



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

THE UNIVERSITY

OF ILLINOIS

LIBRARY

625.05

OF

V.76

REMOTE STORAGE

ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

BEGRÜNDET

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. G. Barkhausen,

Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften a. D. in Hannover.

unter Mitwirkung von

Dr.-Ing. F. Rimrott,

Wirklichem Geheimem Oberbaurate,
Eisenbahn-Direktionspräsidenten a. D. in Wernigerode.

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

SECHSUNDSIEBENZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. ACHTUNDFÜNFZIGSTER BAND.

1921.

MIT 42 TAFELN UND 212 TEXTABBILDUNGEN.

BERLIN UND WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1921.

*

Die Uebersetzung oder der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Aufsätze oder des Berichtes, sei es mit oder ohne Quellenangabe, ist gesetzlich unerlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.

*

625.05
OF
v.76

Eisen

I. Sach-Verzeichnis.

1. Übersicht.

	Seite		Seite
1. Übertritt in den Ruhestand	IV	11. Maschinen und Wagen	VIII
2. Nachrufe	IV	A. Allgemeines.	
3. Ausstellungen	IV	B. Lokomotiven, Tender und Wagen.	
4. Messen	IV	a) Bremsrichtungen.	
5. Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen		b) Besondere Züge.	
6. Nachrichten von sonstigen Vereinigungen	IV	c) Lokomotiven und Tender.	
7. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten	V	1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.	
8. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel	V	2. Schnellzug-Lokomotiven.	
A. Bahn-Unterbau.		3. Reisezug-Lokomotiven und Lokomotiven für gemischten Dienst.	
B. Brücken.		4. Güterlokomotiven.	
C. Tunnel.		5. Tender- und Verschiebe-Lokomotiven.	
9. Oberbau	VI	6. Besondere Dampf-Lokomotiven.	
A. Allgemeines, Versuche, theoretische Untersuchungen.		7. Heißdampf-Lokomotiven.	
B. Schienen.		8. Elektrische Lokomotiven.	
C. Schwellen.		9. Einzelteile der Lokomotiven und Triebwagen.	
D. Einzelanordnungen.		10. Betrieb der Lokomotiven.	
10. Bahnhöfe und deren Ausstattung	VI	d) Wagen.	
A. Allgemeines, Beschreibungen von Bahnhofs-Anlagen und -Umbauten.		1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.	
B. Bahnhofs-Hochbauten.		2. Wagen aller Art.	
C. Block- und Stell-Werke.		3. Einzelteile der Wagen.	
D. Gleisverbindungen, Gleispläne.		C. Besondere Maschinen und Geräte.	
E. Weichen, Weichen-Triebmaschinen, Kreuzungen.		12. Signalwesen	XI
F. Ausstattung der Bahnhöfe und Bahnhofsgebäude.		13. Betrieb in technischer Beziehung	XI
a) Anlagen zum Bekohlen und Besanden und Förderanlagen für Asche.		14. Besondere Eisenbahnarten	XII
b) Verlade-Vorrichtungen.		a) Elektrische Bahnen.	
c) Heiz- und Lüft-Anlagen.		b) Schnellbahnen.	
d) Drehscheiben und Schiebebühnen.		c) Seilbahnen.	
e) Untersuchungs- und Asch-Gruben.		d) Stadtbahnen.	
f) Karren und Rollwagen.		15. Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen	XII
g) Verschiedenes.		16. Übersicht über eisenbahntechnische Patente	XII
G. Werkstätten.		17. Bücherbesprechungen	XIII
a) Beschreibungen von Werkstättenanlagen.			
b) Ausstattung und Betrieb der Werkstätten.			

520372

2. Einzel-Aufführung.

(Die Aufsätze sind mit * die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
• 1. Übertritt in den Ruhestand.					
v. Weiss	1921	137	—	—	—
Wittfeld Dr.-Ing. G. h. Gustav	1921	38	—	—	—
2. Nachrufe.					
Gleim†. Dr.-Ing. G. h. Charles Otto	1921	20	—	—	—
Kapp von Gültstein†. Geheimer Baurat Dr.-Ing. G. h. Otto	1921	37	—	—	—
Körting†. Dr.-Ing. G. h. Ernst	1921	64	—	—	—
von Maffei†. Hugo	1921	169	—	—	—
Wichert†. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. G. h. Karl	1921	152	—	—	—
3. Ausstellungen.					
Betriebstechnische Ausstellung in Berlin	1921	282	—	—	—
*Elektro-Ausstellung in Essen 1921	1921	96	—	—	—
Miama 1922	1921	282	—	—	—
Mitteldeutsche Ausstellung „Miama“. Die in Magdeburg 1922, 15. Mai bis 15. Oktober	1921	186	—	—	—
Mitteldeutsche Ausstellung in Magdeburg „Miama“	1921	153	—	—	—
4. Messen.					
Frankfurter Messen	1921	263	—	—	—
Frankfurter Messen. Bauwesen und Elektrotechnik	1921	218	—	—	—
Frankfurter Messen 1922	1921	283	—	—	—
Frankfurter Messe. Sendungen für die	1921	153	—	—	—
Zwischenstaatliche Messe. Fünfte in Frankfurt a. M.	1921	153	—	—	—
5. Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.					
Preussisch-hessische Staatseisenbahnen. Die im Rechnungsjahre 1918	1921	21	—	—	—
Preiserteilung	1921	129	—	—	—
6. Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.					
Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Entschliessung	1921	6	—	—	—
Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft. Reihenbildung elektrischer Lokomotiven als Voraussetzung ihrer Vereinheitlichung. Vortrag von A. Wichert	1921	187	—	—	—
Französische Verkehrspläne in Afrika. Vortrag von Wernecke	1921	96	—	—	—
Tragwerke für Fahrleitungen. Vortrag von Dr.-Ing. Wentzel	1921	153	—	—	—
Verwertung von Abwärme. Vortrag von de Grahl	1921	299	—	—	—
Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine. Anweisung für die Mitarbeiter	1921	38 79 96	—	—	—
Normenausschufs der deutschen Industrie E. V.	1921	126 153 169	—	—	—
Verein deutscher Ingenieure. Betriebstechnische Ausstellung in Berlin	1921	282	—	—	—
Entschliessungen auf der Hauptversammlung in Kassel am 26. Juni 1921	1921	186	—	—	—

7. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel Abb.
Bagdad-Bahn	1921	{ 80 249	—	—
* „Bayernwerk“-Aktiengesellschaft Netz der	1921	232	—	38 8 35 7
* Berechnung von Gleisplänen Zeichnerische Waffenschmidt	1921	{ 25 48	10 2	{ 7 8 9 10 11 u. 14 12 u. 15
Bulgarische Querbahn von Gora Orechowitza nach Stara Sagora durch den Balkan	1921	113	—	—
Doppelwalzwerk mit schwingendem Gerüste	1921	66	—	24 2 u. 3 13 8 u. 9
Ealing- und Shepherds Bush-Bahn in London	1921	138	1	—
Eisenbahnen auf der Halbinsel Malaka	1921	38	—	—
Eisenbahnen der Erde 1917. Länge der	1921	264	—	—
Eisenbahnen in Bolivien	1921	201	—	30 7
Eisenbahnen in Rußland und Skandinavien. Die	1921	218	—	—
Eisenbahn von Tanger nach Fez	1921	154	1	—
* Englische Bahnhöfe. Über K. Mentzel	1921	{ 117 134	5	{ 25 1 u. 2 26 1 u. 2
Erhaltung des Holzes	1921	126	—	—
Formel für den Lohn der Überstunden	1921	234	—	—
Härte und Zugfestigkeit bei Eisen	1921	201	—	—
* Kreuzungsbauwerk in Visé, Belgien, an der Kriegsbahn Tongern-Aachen. Dr. Jug. Gaber.	1921	{ 107 107	4	{ 23 1-7 24 1
Lagermetalle. Neuzeitliche	1921	24	—	—
Mechanische Prüfung der Werkstoffe Die in dem Gußstahlwerke von Krupp	1921	39	—	—
Mechanische Umformung von Arbeit. Fortschritte und Aufgaben der n Kutzbach	1921	263	—	—
Meguin-Aktiengesellschaft. Die	1921	23	—	—
Neigung der Eisenbahn. Zweckmäßigkeit Vergleichsverfahren mit Betriebshöhen	1921	110	—	20 2-12
Neuzeitliche Gestaltung der Lokomotiven und Wagen der schwedischen Staats- bahnen	1921	140	—	—
Nietmaschine	1921	66	—	15 8
Nietwärmöfen. Elektrische	1921	9	—	—
* Pratzenwinden. G. Lihotzky	1921	{ 71 71	5	{ 118 1-13 119 1-5
* Schwierigkeiten des Eisenbahnbetriebes auf den Frontstrecken während der Sommer- schlacht 1916. L. Jänecke	1921	{ 85 85	4	{ 21 1 u. 2 22 1
* Sicherungen für Schraubenmuttern. A. Müller	1921	151	2	—
Spannungszeichner von Fereday	1921	65	—	13 3-7
Straße aus bewehrtem Grobmörtel	1921	300	—	—
Thamshavn-Bahn. Die in Norwegen	1921	154	—	—
Treib-Dampfschiff	1921	11	—	3 1-3
Überstunden. Formel für den Lohn der	1921	234	—	—
Vorrichtung von Wardrop zum Umrechnen der Längen geneigter Strecken auf Wagerechte und Höhe	1921	265	—	39 7 u. 8 23 8
Walzen von Scheibenrädern	1921	113	—	—
Wasser-Stromwerke in Nord-Wales. Bestehende und geplante	1921	233	—	35 1
Zerreißproben	1921	80	1	17 3 12
Zweckmäßigste Neigung der Eisenbahn. Vergleichsverfahren mit Betriebshöhen	1921	110	—	20 2 12

8. Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

A. Bahn-Unterbau.

Bekämpfung eines Erdsturzes	1921	235	1	—
Neigungszeiger	1921	189	—	—
Sackmaß der Dämme	1921	23	1	—
	1921	83	4	—

B. Brücken.

* Gefährlichkeit von Weichen vor Brücken. E. Duchkowitsch	1921	133	2	—
* Kreuzungsbauwerk in Visé, Belgien, an der Kriegsbahn Tongern-Aachen. Dr. Jug. Gaber.	1921	{ 107 107	4	{ 23 1-7 24 1
Mischung und Anbringung von Grobmörtel mit Preßluft nach Mac Michael	1921	169	1	—
Versuche mit Anstrichen von Brücken auf der Baustelle	1921	219	—	—

C. Tunnel.

Mischung und Anbringung von Grobmörtel mit Preßluft nach Mac Michael	1921	169	1	—
Straßentunnel unter dem Hudsonflusse	1921	188	—	28 5-9
* Tunnelbauten in Buenos Aires. Dr. Jug. E. Musil	1921	149	5	—
Tunnel der Bagdad-Bahn durch Taurus und Amanus	1921	188	—	28 4
Zwilling-Straßentunnel unter dem Hudson zwischen Neuyork und Neuyersey	1921	51	—	9 10

9. Oberbau.

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
A. Allgemeines, Versuche, theoretische Untersuchungen.					
Erhaltung des Holzes	1921	126	—	—	—
Federnder Oberbau	1921	127	1	—	—
*Grundlagen des Gleisbaues. Die Dr. Ing. Saller	1921	148	—	—	—
*Kosten der Gleiserhaltung. Egert	1921	257	2	—	—
Riffelbildung auf Hauptbahngleisen	1921	265	—	—	—
Rostverminderung von Unterlegplatten durch Kupfergehalt des Eisens	1921	202	—	—	—
*Versuche mit Asbestonschwellen. bei den schwedischen Staatsbahnen. Dr. Saller	1921	169	—	—	—
*Versuche mit Asbestonschwellen. bei der württembergischen Staatsbahn. Kräutle	1921	5	—	2	1-4
Verbrenner des Unkrautes bei der Texas- und Pazifik-Bahn	1921	286	—	—	—
B. Schienen.					
Verlegen der Schienen auf der Lehighal-Bahn	1921	266	—	—	—
*Widerstand der Schienen gegen seitliche Abnutzung. R. Scheibe	1921	273 293	6 5	— 41	— 1-15
C. Schwellen.					
*Asbestonschwellen. Versuche mit bei den schwedischen Staatsbahnen. Dr. Saller	1921	169	—	—	—
*Asbestonschwellen. Versuche mit bei der württembergischen Staatsbahn. Kräutle	1921	5	—	2	1-4
*Beförderung von Schwellen mit Maschinen in der Weichenwerkstätte Witten. Fabian	1921	179	4	29	3 u. 4
Eiserne Schwellen in Nordamerika	1921	188	—	27	11 u. 12
Erhaltung des Holzes	1921	126	—	—	—
Federnder Oberbau	1921	127	—	—	—
Verkürzte Querschwellen	1921	300	—	—	—
*Verlängerung der Lebensdauer hölzerner Eisenbahnschwellen. R. Findeis	1921	161	—	—	—
*Versuche mit Asbestonschwellen bei den schwedischen Staatsbahnen. Dr. Saller	1921	169	—	—	—
*Versuche mit Asbestonschwellen bei der württembergischen Staatsbahn. Kräutle	1921	5	—	2	1-4
*Verwendung gebrochener eiserner Querschwellen. H. Kühn	1921	137	1	—	—
D. Einzelanordnungen.					
Schienenanker von Yates	1921	250	—	38	17-20
Schienenstofs mit doppelten Laschen	1921	249	—	38	16
Schienenstofs. Neuer stromdichter der Paris-Orleans-Bahn	1921	266	2	—	—
Rostverminderung von Unterlegplatten durch Kupfergehalt des Eisens	1921	202	—	—	—
*Sicherungen für Schraubenmütern. A. Müller	1921	151	2	—	—
*Vorrichtung zum Wiederherstellen und Richten der Hakennägel. F. A. Wensky	1921	215	—	32 33	1-5 1-4
Wanderschutz von Yates	1921	250	—	38	17-20
10. Bahnhöfe und deren Ausstattung.					
A. Allgemeines, Beschreibungen von Bahnhofs-Anlagen und -Umbauten.					
Entwurf einer Hafen-Umschlagstelle von Sabouret	1921	219	—	32	12 u. 13
Lokomotivbahnhof der Pere Marquette-Bahn in Neu-Buffalo	1921	283	—	40	4-7
Lokomotivbahnhof. Neuer der Norfolk- und West-Bahn in Roanoke	1921	267	—	39	3 u. 4
*Über englische Bahnhöfe. K. Mentzel	1921	117 134	5	25 26	1 u. 2 1 u. 2
Verschiebebahnhof Cedar Hill der Newjork-, Neuhaven- und Hartford-Bahn	1921	97	—	18	15
B. Bahnhofs-Hochbauten.					
Lokomotivschuppen der Denver- und Rio Grande-Bahn auf dem Verschiebebahnhofe Soldier Summit	1921	202	—	—	—
Lokomotivschuppen der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs	1921	97	—	22	2-5
Lokomotivschuppen der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs	1921	98	—	21	3-6
Lokomotivschuppen. Ringförmiger von 36,5 m Standlänge	1921	52	—	9	7
C. Block- und Stell-Werke.					
Elektrisch gesteuerte Prefsluft-Stellwerke in Southport	1921	170	—	—	—
Selbsttätige Blockung der Nord-Süd-Untergrundbahn in Paris	1921	268	—	39	5 u. 6
D. Gleisverbindungen, Gleispläne.					
*Berechnung von Gleisplänen. Zeichnerische Waffenschmidt	1921	25 48 55	10 2 6	7 8 9	1-9 13 u. 16 10 11 u. 14 12 u. 15
*Gleisbogen mit stetig veränderlichem Halbmesser. Scheitelbogen. Dr. Ing. A. Schreiber	1921	161	6	—	—
*Übergang in Korbbogen. R. Grünhut	1921	280	1	—	—
*Übergangsbogen in den Wechsellern der Korbbogen. Dr. Ing. Schreiber	1921	13	8	—	—
*Übergang zwischen Teilen von Korbbogen. Häfer	1921	297	8	—	—

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
E. Weichen, Weichen-Triebmaschinen, Kreuzungen.					
Berechnung von Doppelweichen. Dr. Ing. F. List	1921	120 129	5 7	—	—
Eymon-Kreuzung	1921	220	—	33	8
*Gefährlichkeit von Weichen vor Brücken. E. Duchkowitsch	1921	133	2	—	—
*Schnappverschlüsse für Weichenzungen. Ing. F. A. Wensky	1921	247	—	37 38	1—8 1—4
Weichen-Triebmaschinen geringer Spannung	1921	283	—	—	—
F. Ausstattung der Bahnhöfe und Bahnhofsgebäude.					
a) Anlagen zum Bekohlen und Besanden und Förderanlagen für Asche.					
Bekohlanlage auf Bahnhof Youngtown der Kentucky- und Indiana-Bahn in Louisville, Kentucky	1921	189	—	—	—
Bekohlanlage der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs	1921	202	—	—	—
Förderanlage für Asche. Dampfstrahl	1921	139	—	—	—
b) Verlade-Vorrichtungen.					
Entwurf einer Hafen-Umschlagstelle von Sabouret	1921	219	—	32	12 u. 13
Getreideförderung in Häfen	1921	8	—	3	4—8
Kipper für Eisenbahnwagen	1921	285	—	—	—
Vorrichtungen zur Behandlung von Erz und Kohle in amerikanischen Häfen	1921	6	—	2	9—13
Vorrichtung zum Umschlagen von Stückgut	1921	170	—	—	—
Wagenkipper von H. W. Mandel in Hamburg 21	1921	223	—	32	6—8
c) Heiz- und Lüft-Anlagen.					
Vereinigte Heiz- und Lüftanlage für Lokomotivschuppen	1921	170	—	—	—
d) Drehscheiben und Schiebebühnen.					
*Drehscheiben mit überstehenden Schienenenden. Wundenberg	1921	297	—	42	9—13
*Elektrischer Antrieb von Drehscheiben. E. Schwarz	1921	181	2	28 29	1—3 2
*Zusatzschiebebühnen. Gaedicke	1921	110	—	23	9—12
e) Untersuchungs- und Asch-Gruben.					
Nasse Aschgruben	1921	154	—	—	—
Untersuchungsgruben auf Lokomotivbahnhöfen	1921	154	—	—	—
f) Karren und Rollwagen.					
Elektrische Karren	1921	236	—	—	—
Elektrische Krankarren	1921	236	—	—	—
Förderkarre für Baumwollballen	1921	140	—	—	—
Trieb-Rollwagen mit abnehmbarem Wagenkasten zur Beförderung von Stückgut zwischen den Güterbahnhöfen in Cincinnati	1921	139	—	—	—
g) Verschiedenes.					
Anlagen zur Enthärtung des Wassers nach Porter-Clark	1921	267	—	—	—
*Antrieb mit Preßluft. Die Bedeutung des für Hebebühnen und Aufzüge auf Bahnhöfen. Dr. Ing. Geitmann	1921	216	—	34	1 u. 2
Behandlung der Güter in den Lagerhäusern des Hafens von Manchester	1921	283	—	—	—
Elektrische Einrichtung von Lokomotivschuppen	1921	300	—	—	—
Fahrkarten-Wechselschränke	1921	66	—	12	7 u. 8
Heißwasser-Anlage zum Auswaschen und Füllen der Lokomotivkessel	1921	139	—	—	—
Kisten zur Beförderung von Postsachen	1921	269	—	—	—
Laufkran mit Lastmagneten für die Beförderung langer Walzeisen	1921	52	—	9	6
*Rollen ohne Schmierung zum Führen von Drahtzügen. F. Glaser	1921	6	1	—	—
Schraubenwinden zum Abheben der Lokomotiven von den Achsen auf Lokomotivbahnhöfen	1921	139	—	—	—
Seilförderer für Stückgut	1921	170	—	—	—
*Sicherungen für Schraubenmuttern. A. Müller	1921	151	2	—	—
Stummer Führer	1921	23	1	—	—
Überfahren eines Prellbockes im Hauptbahnhofe Leipzig	1921	158	—	—	—
Wagenantrieb für Ablaufberge	1921	127	—	25	3—7
Wiegevorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge	1921	219	—	32	9—11
G. Werkstätten.					
a) Beschreibungen von Werkstättenanlagen.					
Lokomotivwerkstätte der Union-Pazifikbahn in Omaha	1921	98	—	21	9
		1	2	1	1—9
		16	5	4	1 u. 2
		28	12	5	1—6
		43	6	11	1—3
				12	1—6
				13	1 u. 2
*Lokomotivwerkstätte Nied. Die neue Soder	1921	59	9	14	11
				15	1
				16	1 u. 2
				17	1 u. 2
		74	2	—	—
		90	5	20	1
		101	5	—	—

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zer- Zeichnungen Tafel Abb.
b) Ausstattung und Betrieb der Werkstätten.				
Beförderung der Schwellen mit Maschinen in der Weichenwerkstätte Witten. Fabian	1921	179	4	29 3 u. 4
Behandlung des Schmieröles bei der Paris-Orleans-Bahn	1921	99	-	22 6
Doppelwalzwerk mit schwingendem Gerüste	1921	66	-	13 8 u. 9
Erfahrungen mit Maschinen zum Schweißen durch elektrischen Widerstand in Eisen- bahnwerkstätten. Dipl.-Ing. W. Bastianier	1921	177	5	-
Laufkran mit Lastmagneten für die Beförderung langer Walzisen	1921	52	-	9 6
Maschine zum Auswuchten von Lokomotivachsen	1921	300	-	-
Neuordnung des Lehrlingswesens bei der Paris-Orleans-Bahn	1921	284	-	-
Nietmaschine	1921	66	-	15 8
Nietwärmer. Elektrische	1921	250	-	37 13
Nietwärmöfen. Elektrische	1921	9	-	-
Seiltreibscheibe	1921	259	-	37 12
Verwertung des Abdampfes von Dampfhämmern	1921	189	-	-
Vorrichtungen zum Schmelzschnitten	1921	300	-	-
*Vorrichtung zum Stauchen von Schrauben zur Herstellung neuer Gewinde. Ing. F. A. Wensky	1921	199	1	31 1 4
*Wiederherstellen und Richten der Hakennägel. Vorrichtung zum	1921	215	-	32 1-5
F. A. Wensky				33 1 4
*Wiederherstellung von Schraubenkuppelungen mit gestreckten Spindeln. Schäfer	1921	193	-	30 1 6
*Wiederverwendung abgebrochener Schraubenbohrer. Die Dipl.-Ing. Kummer	1921	263	1	-
Zerreißproben	1921	80	1	17 3-12
11. Maschinen und Wagen.				
A. Allgemeines.				
Entlasteter Flachschieber für Dampfzylinder	1921	53	-	11 10 13
Lagermetalle. Neuzeitliche	1921	24	-	-
Sicherungen für Schraubenmuttern. A. Müller	1921	151	2	-
Sparlager von Duffing	1921	128	-	25 8-11
Zerreißproben	1921	80	1	17 3-12
B. Lokomotiven, Tender und Wagen.				
a) Bremsenrichtungen.				
Güterzugbremse in Schweden	1921	301	-	-
Kunze-Knorr-Bremse in Schweden. Die	1921	175	-	-
Prüfventil für Luftsaugbremsen	1921	224	-	34 3
Steuerventil für Luftbremsen	1921	67	-	15 9
b) Besondere Züge.				
Kraftwagenzug ohne Gleis	1921	222	1	-
Krankenzug. Amerikanischer	1921	11	-	3 17
Neue Züge der London- und Südwest-Bahn	1921	302	-	-
c) Lokomotiven und Tender.				
<i>1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.</i>				
Ausmittlung des Voreilhebels bei der Steuerung von Heusinger	1921	157	-	-
*Berechnung der Gegengewichte in Lokomotiv-Triebädern. Najork	1921	94	-	-
Berechnung und Ausbildung der Stehbolzen von Feuerkisten. Dr.-Ing. G. Barkhausen	1921	277 289	3 3	-
*Berechnung von Tragfedern. Vereinfachte für dreiachsige Eisenbahnfahr- zeuge. A. Severin	1921	200	-	-
*Bezeichnungswiese der Achsanordnung von Lokomotiven	1921	281	-	-
Dampferzeugung im Lokomotivkessel. Die	1921	157	-	-
Dampf- gegen elektrische Lokomotive.	1921	204	-	-
Englische Lokomotiven. Die von 1920.	1921	154	1	-
*Durchführung der Kolbenstangen bei Heißdampf-Lokomotiven. P. Thomsen.	1921	125	-	-
Entwurf und Vergleich je einer II. t. Γ , IV. t. Γ , II. T. Γ , und IV. t. Γ -Lokomotive für gleiche Leistung am Tenderzughaken.	1921	203	-	-
Feuerbüchsen. Eisen für Lokomotiv-	1921	174	-	-
Hochdruckdampf bis zu 60 at in der Kraft- und Wärme-Wirtschaft.	1921	252	-	-
Leistung einer selbsttätigen Feuerung für Lokomotiven	1921	270	-	-
Neuere Theorien der Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Parallel- kurbelgetrieben	1921	271	-	-
Neuzeitliche Gestaltung der Lokomotiven und Wagen der schwedischen Staats- bahnen.	1921	140	-	-
Ölfeuerung für Lokomotiven	1921	302	-	-
*Pratzenwinden. G. Lihotzky.	1921	71	-	18 1 13
Stehbolzen. Berechnung und Ausbildung der von Feuerkisten. Dr.-Ing. G. Barkhausen.	1921	277 289	3 3	19 1-5
Torf als Heizstoff für Lokomotiven.	1921	174	-	-
*Verhalten der Stehbolzen von Zwilling	1921	51	-	-
Versuche mit einer Kraft-Umsteuerung für Lokomotiven	1921	251	-	-

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
<i>2. Schnellzug-Lokomotiven.</i>					
Die englischen Lokomotiven von 1920	1921	154	1	—	—
Neue Lokomotiven für die Staatsbahnen auf Neu-Seeland	1921	157	—	—	—
2C- und 2C1-Lokomotiven für Norwegen und China	1921	172	—	—	—
2C.IV.T. G-Lokomotive der Lancashire- und Yorkshire-Bahn	1921	172	—	—	—
2C1.II.T. S-, 1D.II.T.G- und D.II.T. Tenderlokomotive der Eisenbahnen in Havanna	1921	205	—	—	—
2C1.II.T. S- und 1E1.II.T. G-Lokomotive der Süd-Pazifik-Bahn	1921	252	—	—	—
2C1.III.T. S-, 1D1.IV.T. S- und 1E.III.T. G-Lokomotive der säch- sischen Staatsbahnen	1921	9	3	—	—
1D1.IV.T. S-, 2C1.III.T. S- und 1E.III.T. G-Lokomotive der sächsischen Staats- bahnen	1921	9	3	—	—
<i>3. Reisezug-Lokomotiven und Lokomotiven für gemischten Dienst.</i>					
Lokomotiven der Bagdadbahn Die	1921	221	—	—	—
2C- und 2C1-Lokomotiven für Norwegen und China	1921	172	—	—	—
2C1.P.T. P-Lokomotive der Reid-Neufundland-Gesellschaft	1921	252	—	—	—
2C2.II.t. P-Tenderlokomotive der Furnefs Bahn	1921	271	—	—	—
2D.II.T. Lokomotive für gemischten Dienst der Mittelland-Bahn in West-Australien	1921	301	—	—	—
<i>4. Güterlokomotiven.</i>					
Englische Lokomotiven. Die von 1920	1921	154	1	—	—
2C.III.T. G-Lokomotive der englischen Nordostbahn	1921	171	—	—	—
2C.IV.T. G-Lokomotive der englischen Großen Zentralbahn	1921	252	—	—	—
1D.II.T. G-Lokomotive	1921	40	—	—	—
1D.II.T. G-Lokomotive der Rumänischen Staatsbahnen	1921	114	—	—	—
1D.II.T. G-Lokomotive der West-Maryland-Bahn	1921	270	—	39	1
1D.II.T. G-Lokomotive. 2C1.II.T. S- und D.II.T. Tender- der Eisenbahnen in Havanna	1921	205	—	—	—
1D1.II.T. G-Lokomotive der argentinischen Staatsbahnen	1921	157	—	—	—
2D.II.T. G-Lokomotive der Staatsbahnen von Jamaika	1921	254	—	—	—
E.II.T. G-Lokomotive der österreichischen Bundesbahnen	1921	254	—	—	—
E.IV.T. G-Lokomotive der englischen Mittellandbahn	1921	67	—	15	5
1E.II.T. G-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn	1921	250	—	37	9-11
1E.III.T. G-Lokomotive. 1D1.IV.T. S-, 2C1.III.T. S- und der sächsischen Staatsbahnen	1921	9	3	—	—
1E1.II.T. G-Lokomotive. 2C1.II.T. S- und der Süd-Pazifik-Bahn	1921	252	—	—	—
<i>5. Tender- und Verschiebe-Lokomotiven.</i>					
Englische Lokomotiven. Die von 1920	1921	154	1	—	—
Lokomotiven der Bagdadbahn. Die	1921	221	—	—	—
Neue Lokomotiven für die Staatsbahnen auf Neu-Seeland	1921	157	—	—	—
B.II.t-Lokomotive mit Braunkohlenfeuerung	1921	142	—	—	—
2C2.II.t. P-Tenderlokomotive der Furnefs-Bahn	1921	271	—	—	—
D.II.T. Tenderlokomotive. 2C1.II.T. S-, 1D.II.T. G- und der Eisen- bahnen in Havanna	1921	205	—	—	—
2D.II.t. Verschiebe-Tenderlokomotive der Großen Südwestbahn von Irland	1921	142	—	—	—
<i>6. Besondere Dampf-Lokomotiven.</i>					
Englische Lokomotiven. Die von 1920	1921	154	1	—	—
Schmiegsame Lokomotive nach Luttermöller	1921	221	—	33	5-7
Verschiebelokomotiven für Werkbahnen. Neuere amerikanische	1921	270	—	39	2
B1.II.T. Lokomotive der Rigibahn	1921	220	1	—	—
B2.t-Lokomotive mit Braunkohlenfeuerung	1921	142	—	—	—
2C.T-Lokomotive mit Dampfröhre	1921	301	—	—	—
D-C-Lokomotive der Andenbahn	1921	157	—	—	—
<i>7. Heißdampf-Lokomotiven.</i>					
Englische Lokomotiven. Die von 1920	1921	154	1	—	—
Lokomotiven der Bagdadbahn. Die	1921	221	—	—	—
Neue Lokomotiven für die Staatsbahnen auf Neu-Seeland	1921	157	—	—	—
2C.III.T. G-Lokomotive der englischen Nordostbahn	1921	171	—	—	—
2C- und 2C1-Lokomotiven für Norwegen und China	1921	172	—	—	—
2C.IV.T. G-Lokomotive der englischen Großen Zentralbahn	1921	252	—	—	—
2C.IV.T. S-Lokomotive der Lancashire- und Yorkshire-Bahn	1921	172	—	—	—
2C1-Lokomotiven. 2C- und für Norwegen und China	1921	172	—	—	—
2C1.II.T. P-Lokomotive der Reid-Neufundland-Gesellschaft	1921	252	—	—	—
2C1.II.T. S-, 1D.II.T. G- und D.II.T. Tender-Lokomotive der Eisenbahnen in Havanna	1921	205	—	—	—
2C1.II.T. S- und 1E1.II.T. G-Lokomotive der Süd-Pazifik-Bahn	1921	252	—	—	—
2C1.III.T. S-, 1D1.IV.T. S- und 1E.III.T. G-Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen	1921	9	3	—	—
D.II.T. Tender-Lokomotive. 2C1.II.T. S-, 1D.II.T. G- und der Eisenbahnen in Havanna	1921	205	—	—	—
1D.II.T. G- 2C1.II.T. S- und D.II.T. Tender-Lokomotive der Eisenbahnen in Havanna	1921	205	—	—	—

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zer- rechnungen Tafel	Abb.
1 D. H. T. G-Lokomotive	1921	40	—	—	—
1 D. H. T. G-Lokomotive der Rumänischen Staatsbahnen	1921	114	—	—	—
1 D. H. T. G-Lokomotive der West-Maryland-Bahn	1921	270	—	39	1
1 D 1. H. T. G-Lokomotive der argentinischen Staatsbahnen	1921	157	—	—	—
1 D 1. IV. T. S. 2 C 1. III. T. S. und 1 E. III. T. G-Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen	1921	9	3	—	—
2 D. H. T. G-Lokomotive der Staatsbahnen von Jamaika	1921	254	—	—	—
2 D. H. T. G-Lokomotive für gemischten Dienst der Mittellandbahn in West-Australien	1921	301	—	—	—
E. H. T. G-Lokomotive der österreichischen Bundesbahnen	1921	254	—	—	—
E. IV. T. G-Lokomotive der englischen Mittellandbahn	1921	67	—	15	5
1 E. H. T. G-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn	1921	250	—	37	9-11
1 E. III. T. G-Lokomotive. 1 D 1. IV. T. S. 2 C 1. III. T. S. und der sächsischen Staatsbahnen.	1921	9	3	—	—
1 E 1. H. T. G-Lokomotive 2 C 1. H. T. S. und der Süd Pazifik-Bahn	1921	252	—	—	—

8. Elektrische Lokomotiven.

Lokomotiven der Gotthardbahn. Elektrische	1921	251	—	—	—
Schüttelerscheinungen. Neuere Theorien der elektrischer Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben	1921	270	—	—	—
1 C 1-Lokomotiven. Neue elektrische 1 B + 1 B 1- und für die schweizerischen Bundesbahnen	1921	66	—	15	6 u. 7
1 B + 1 B 1-. Neue elektrische und 1 C 1-Lokomotiven für die schweizerischen Bundesbahnen	1921	66	—	15	6 u. 7
C + C-Lokomotive. Elektrische	1921	302	—	—	—
1 C + C 1. G-Lokomotiven. Elektrische der Gotthardbahn	1921	173	1	—	—
1 B + D + D + B 1-Lokomotive. Elektrische	1921	236	—	35	2

9. Einzelteile der Lokomotiven und Triebwagen.

*Aufschreibende Geschwindigkeitmesser als Mittel zur Nachprüfung der Wirtschaft der Lokomotiven und die an solche Vorrichtungen zu stellenden Forderungen. Wagenknecht	1921	245	—	—	—
Eisen für Lokomotiv-Feuerbüchsen	1921	174	—	—	—
Entlasteter Flachschieber für Dampfzylinder	1921	53	—	11	10-13
„Ess“-Rohre und „Spiral“-Überhitzer für Dampflokomotiven	1921	285	—	40	12-14
*Feste Schmiere für Lokomotiven	1921	137	—	—	—
*Feste Schmiere für Lokomotiven. Dipl.-Ing. W. Bauer	1921	20	—	—	—
Feuertür für Lokomotiven	1921	23	—	—	—
Kastengerippe aus Stahl für Triebwagen	1921	67	—	15	2-4
*Kolbenstangen. Durchführung der bei Heißdampf-Lokomotiven, P. Thomsen	1921	125	—	—	—
Kreuzkopf mit verstellbaren Gleitschuhen	1921	24	—	—	—
Lagermetalle. Neuzeitliche	1921	24	—	—	—
Leistung einer selbsttätigen Feuerung für Lokomotiven	1921	270	—	—	—
Neuere Theorien der Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben	1921	271	—	—	—
Ölfeuerung für Lokomotiven	1921	302	—	—	—
*„Packan“. Vorrichtung zur Verhütung des Schleuderns der Triebräder ohne Sand. Lückhoff	1921	183	2	—	—
Selbsttätige Feuerung für Lokomotiven in den Vereinigten Staaten	1921	143	—	—	—
Sichersteine für Feuerschirme der Lokomotivkessel	1921	251	—	—	—
*Sicherungen für Schraubenmuttern. A. Müller	1921	151	2	—	—
Siederöhren. Reinigung von bei schwedischen Staatseisenbahnen	1921	39	2	—	—
Sparlager von Duffing	1921	128	—	25	8-11
*Stehholzen. Berechnung und Ausbildung der von Feuerkisten. Dr.-Ing. Barkhausen	1921	{ 277 289	3 3	—	—
*Stehholzen. Verhalten der von Zwilling	1921	51	—	—	—
Steuerung. Ausmittlung des Voreilhebels bei der von Heusinger	1921	157	—	—	—
Stromerzeuger für Lokomotiv-Scheinwerfer	1921	67	—	13	10
Triebgestell für Lokomotiven	1921	23	—	—	—
*Vorrichtung „Packan“ zur Verhütung des Schleuderns der Triebräder ohne Sand. Lückhoff.	1921	183	2	—	—
Vorrichtung zum Schmieren von Radreifen	1921	53	—	11	8 u. 9
Zylinder für Lokomotiven	1921	128	—	26	3-5

10. Betrieb der Lokomotiven.

Behandlung des Schmieröles bei der Paris-Orleans-Bahn	1921	99	—	22	6
Dampferzeugung im Lokomotivkessel. Die	1921	157	—	—	—
Feste Schmiere für Lokomotiven	1921	137	—	—	—
*Feste Schmiere für Lokomotiven. Dipl.-Ing. W. Bauer	1921	20	—	—	—
Ölfeuerung für Lokomotiven	1921	302	—	—	—
Reinigung von Siederöhren bei schwedischen Staatseisenbahnen	1921	39	2	—	—
Torf als Heizstoff für Lokomotiven	1921	174	—	—	—

d) Wagen.

1. Allgemeines, theoretische Untersuchungen, Versuche.

* Berechnung von Tragfedern. Vereinfachte für dreiaxige Eisenbahn-Fahrzeuge. A. Severin
 * Eigenschaften der Großgüterwagen. Die wirtschaftlichen Lauer
 Mechanische Grundlagen Über die des belasteten und auf vorgeschriebener Bahn geführten Rades
 Neuzeitliche Gestaltung der Lokomotiven und Wagen der schwedischen Staatsbahnen
 Selbsttätige Seitenkuppelungen

Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
1921	200	—	—	—
1921	{ 145 165	1	—	—
1921	41	—	—	—
1921	140	—	—	—
1921	142	—	—	—

2. Wagen aller Art.

Güterwagen. Gedeckter für Selbstentladung
 Güterwagen. Offene aus Stahl mit Bodenklappen
 Kohlenwagen für 106 t
 Speisewagen. Neue der Midland-Bahn
 Wagen der Stadtbahn in Madrid

1921	190	—	—	—
1921	251	—	—	—
1921	173	—	—	—
1921	251	—	—	—
1921	53	—	9	8 u. 9

3. Einzelteile der Wagen.

Drehgestell für Güterwagen. Dreiaxiges
 * Einrichtung zum Schließen. Kesselwagen des Ventiles zur Entleerung und der Öffnung zum Füllen. M. Buzás und F. Lehner
 Elektrische Beleuchtung von Zügen
 Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge
 * Kuppelung. „Unikum“, für zweiteilige Dampfheizschläuche. L. Peuser
 Lagermetalle. Neuzeitliche
 Selbsttätige Kuppelung von Luft- und Dampf-Leitungen an Eisenbahnwagen
 Selbsttätige Seitenkuppelungen
 Sicherheitklinke für Bodenklappen von Selbstentladern
 * Sicherungen für Schraubenmütern. A. Müller
 Spurlager von Duffing
 * „Unikum“, Kuppelung für zweiteilige Dampfheizschläuche. L. Peuser
 Vorrichtung zum Schmieren von Radreifen
 Während der Fahrt lösbare Kuppelung für Klein- und Grubenbahnen
 Wagenkasten aus bewehrtem Grobmörtel

1921	285	—	40	8—11
1921	185	—	27	1—5
1921	40	—	5	9
1921	301	—	42	1—8
1921	78	4	19	6—9
1921	24	—	—	—
1921	190	—	—	—
1921	142	—	—	—
1921	190	1	—	—
1921	151	2	—	—
1921	128	—	25	8—11
1921	78	4	19	6—9
1921	53	—	11	8 u. 9
1921	191	—	27	6—10
1921	222	—	34	4 u. 5

C. Besondere Maschinen und Geräte.

Maschine zum Fördern und Verladen von Kleinschlag
 * Prätzenwinden. G. Lihotzky
 Seiltreibeisbe
 Taschenuhr für Eisenbahnbedienstete
 Treibdampfschiff
 Verbrenner des Unkrautes bei der Texas- und Pazifik-Bahn
 Verkehrsluftschiff. Englisches
 Wasserturbinen. Die neuere Entwicklung der

1921	189	—	—	—
1921	71	5	18	1—13
1921	269	—	19	1—5
1921	236	—	37	12
1921	11	—	3	1—3
1921	286	—	—	—
1921	251	—	—	—
1921	252	—	—	—

12. Signalwesen.

Anzeiger für Knallsignale auf Lokomotiven
 Blitzableiter ohne Platin mit Luftleere
 * Bremsprobe-Signale. E. Römpler
 * Dreibegriff-Vorsignal. Zehn Jahre Bemühungen um ein Dr. Hans A. Martens
 * Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes. Parow
 Fernsprechanlage mit Selbstanschluß von Gurlt
 Kreuzung für Oberleitungen
 Lokomotivsignal der englischen Großen Ostbahn von Tiddemann
 Lokomotivsignal von Augereau
 Nebel-Wiederholungssignal
 Neigungszeiger
 * Rollen ohne Schmierung zum Führen von Drahtzügen. F. Glaser
 * Schutzsignale bei Eisenbahnen. Dr. Saller
 Selbsttätige Signale für Abzweigungen und Kreuzungen
 Sicherung eingleisiger Bahnen
 * Zehn Jahre Bemühungen um ein Dreibegriff-Vorsignal. Dr. Hans A. Martens

1921	303	1	—	—
1921	227	1	—	—
1921	197	2	31	8
1921	{ 209 225	2	—	—
1921	124	1	—	—
1921	205	—	29	1
1921	159	—	—	—
1921	68	—	14	1—6
1921	99	—	19	10—12
1921	286	—	—	—
1921	23	1	—	—
1921	6	1	—	—
1921	261	4	—	—
1921	222	—	34	6 u. 7
1921	205	—	30	8 u. 9
1921	{ 209 225	2	—	—
1921	225	2	—	—

13. Betrieb in technischer Beziehung.

Die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1918
 Behandlung der Güter in den Lagerhäusern des Hafens von Manchester
 * Kriegseisenbahnbetrieb. Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem hinsichtlich der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen für erhöhte Leistungen. Ing. R. Findeis

1921	21	—	—	—
1921	283	—	—	—
1921	241	2	36	1—8

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
*Schwierigkeiten des Eisenbahnbetriebes auf den Frontstrecken während der Sommerschlacht 1916. L. Jänecke	1921	85	4	21 22	1 u. 2 1
*Sicherheit des Eisenbahnbetriebes. Erhöhung der Parow	1921	124	1	--	--
Über die mechanischen Grundlagen des belasteten und auf vorgeschriebener Bahn geführten Rades	1921	41	--	--	--
Überfahren eines Preillbockes im Hauptbahnhof Leipzig	1921	158	--	--	--
Versuch der Fahrdienstleitung auf französischen Bahnen	1921	223	--	--	--
Wagenantrieb für Ablaufberge	1921	127	--	25	8—7

14. Besondere Eisenbahnarten.

a) Elektrische Bahnen.

Argentinische Zentralbahn. Elektrischer Betrieb auf der n	1921	69	--	11	4—7
Belgische Staatsbahnen. Elektrisierung der n	1921	24	--	--	--
Bremmung mit Rückgewinnung des Stromes bei Gleichstrombahnen	1921	255	--	38	15
Ealing- und Shepherds Bush-Bahn in London	1921	188	1	--	--
Einführung elektrischer Zugförderung auf der Paris-Orleans-Bahn	1921	41	--	--	--
*Einwellen-Wechselstrom. Erfahrungen im Betriebe der NeuYork Westchester- und Boston-Bahn mit	1921	258	--	--	--
Elektrischer Ausbau der Eisenbahnen	1921	287	--	--	--
Elektrischer Ausbau der schwedischen Staatsbahnen	1921	158	--	--	--
Elektrischer Betrieb auf der Argentinischen Zentralbahn	1921	69	--	11	4—7
Elektrische Zugförderung der Gotthardbahn	1921	287	--	40	2 u. 3
Elektrisierung der belgischen Staatsbahnen	1921	24	--	--	--
Kraftwerke Amsteg und Ritom für den Betrieb der Gotthardbahn	1921	271	--	--	--
Melbourne. Vorortbahnen von	1921	41	--	--	--
Nutzbremmung bei elektrischen Bahnen	1921	190	--	--	--
Nutzbremmung. Versagen der elektrischen	1921	143	--	--	--
Oberleitung der Vorortbahnen von Melbourne	1921	158	--	--	--
Oberleitung, Kreuzung für en	1921	159	3	--	--
Paris-Orleans-Bahn. Einführung elektrischer Zugförderung auf der	1921	41	--	--	--
Riksgränsbahn	1921	302	--	--	--
Schwedische Staatsbahnen. Elektrischer Ausbau der n	1921	158	--	--	--
Tragwerke für Fahrleitungen. Vortrag von Dr. Ing. Wentzel	1921	153	--	--	--
Umformer für Bahnzwecke. Selbsttätige	1921	271	--	--	--
Vorortbahnen von Melbourne	1921	41	--	--	--
Vorortbahnen von Melbourne. Oberleitung der	1921	158	--	--	--

b) Schnellbahnen.

Schnellbahn Gesundbrunnen—Neukölln in Berlin	1921	238	--	35	5 u. 6
--	------	-----	----	----	--------

c) Seilbahnen.

Seilbahn auf den Ütliberg. Geplante	1921	286	--	40	1
---	------	-----	----	----	---

d) Stadtbahnen.

Madrid. Stadtbahn in	1921	53	--	10	1—4
Paris. Linie St. Cloud-Tor—Trokadero—Oper der Stadtbahn in	1921	238	--	35	3 u. 4
Paris. Verlängerung der Linie 7 der Stadtbahn in	1921	206	--	31	5—7
St. Louis. Geplante Schnellbahn in	1921	287	1	--	--

15. Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen

11	--	--	--
24	--	--	--
69	--	--	--
84	--	--	--
100	--	--	--
128	--	--	--
143	--	--	--
159	--	--	--
175	--	--	--
190	--	--	--
207	--	--	--
223	--	--	--
287	--	--	--

16. Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Antrieb für Signalfügel durch Flüssigkeit mit Einrichtung für Haltfall. D. R. P. 323427.	1921	84	--	16	3—5
Befestigung von Eisenbahnschienen auf Unterlegplatten mit Keilen. D. R. P. 320784.	1921	11	--	3	9 u. 10
Bogenläufige Triebwagen. Englisches Patent Nr. 156983.	1921	175	--	--	--
Bremsgestänge mit selbsttätiger Regelung. Englisches Patent Nr. 114168.	1921	239	1	--	--
Brücke für Kuppelungen in Tragseilen. D. R. P. 325402.	1921	115	--	23	13—16
Drehlager für Weichenzungen von Straßenbahngleisen. Englisches Patent Nr. 118645.	1921	41	--	5	7 u. 8
Drehscheibe mit tragendem Königsstuhl und zweiteiligem Hauptträger. D. R. P. 318386.	1921	54	--	9	1—5
Federn für Eisenbahnwagen. Englisches Patent Nr. 157023.	1921	159	1	--	--
Gleitprellbock mit Belastung der Grundplatte durch den Wagen. D. R. P. 330139.	1921	255	--	38	9—14

	Jahr gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
Kappen für Überhitzerrohre. Englisches Patent Nr. 139367.	1921	114	—	21	7 u. 8
Kreuzung für Oberleitungen. Englisches Patent Nr. 151435.	1921	159	3	—	—
Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. Englisches Patent Nr. 161837.	1921	271	—	39	9 u. 10
Kuppelung für Eisenbahnwagen. D. R. P. 327249.	1921	224	—	33	9 u. 10
Kuppelung für Förderwagen. D. R. P. 321083.	1921	12	—	3	11—13
Lotrecht bewegliche Zahnräder zum Bremsen. D. R. P. 331597	1921	255	—	38	5—7
Oberleitung elektrischer Bahnen. Verbindern des Abgleitens der Abnehmerrolle von der D. R. P. 321085.	1921	12	—	3	14—16
Prüfventil für Luftsaugbremsen. Englisches Patent Nr. 157601	1921	224	—	34	3
Reibplattenpuffer mit veränderlicher Federspannung. D. R. P. 323614.	1921	70	—	13	11—14
Schlafwagen. D. R. P. 319289	1921	11	—	2	5—8
Seilklemme. D. R. P. 329303.	1921	115	—	24	4—6
Selbsttätige Legung von Hemmschuhen bei Brüchen der Kuppelungen. D. R. P. 331605.	1921	191	—	27	13 u. 14
Sicherung des Betriebes bei Hängebahnen. D. R. P. 330181.	1921	114	—	20	13 u. 14
Verhindern des Abgleitens der Abnehmerrolle von der Oberleitung elektrischer Bahnen. D. R. P. 321085.	1921	12	—	3	14—16
Verhinderung des Überfahrens der Signale. D. R. P. 323477.	1921	70	—	14	7—10
Während der Fahrt lösbare Kuppelung für Klein- und Grubenbahnen. D. R. P. 330462.	1921	191	—	27	6—10
Wagenkipper von H. W. Mandel in Hamburg 21. D. R. P. 334107	1921	223	—	32	6—8

17. Bücherbesprechungen.

** Abriss des Eisenbrückenbaues. Konstruktion und Berechnung vollwandiger Brücken. Von Dipl. Ing. Otto	1921	144	—	—	—
** Acetylen im Automobilbetriebe. Das Von Prof. C. F. Keel	1921	24	—	—	—
** Adreßbuch sowie Export- und Bezugsquellen-Nachweiser der deutschen Werkzeugmaschinen-Industrie für Metall- und Holz-Bearbeitung nebst einem Lieferanten-Verzeichnis. Dritte Ausgabe 1920/21	1921	54	—	—	—
** Akademisches Pneuma und die Drehkranken von A. Riedler	1921	272	—	—	—
** Anlegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel. Die Bestimmungen über die in Preussen. Von Dr. jur. Hilliger	1921	144	—	—	—
** Asynchrone Wechselfeldmotoren. Die n Kommutator- und Induktions-Motoren. Von Dr. G. Benischke	1921	239	—	—	—
** Aufgaben der Elektrochemie. Weltwirtschaftlicher Stand und Von Dr. G. Respondek	1921	160	—	—	—
** Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Statische Tabellen. Belastungsangaben und Formeln zur Von F. Boerner, 7. Auflage	1921	256	—	—	—
** Ausgestaltung der Verschiebebahnhöfe. Über die Von Dr.-Ing. O. Ammann	1921	24	—	—	—
** Ausrundung der Gefällsbrüche. Die bei Straßen und Eisenbahnen. Von C. Zwicky	1921	160	—	—	—
** Automobilbetriebe. Das Acetylen im e. Aus „Technik und Wirtschaft“, Band 4. Von C. F. Keel	1921	24	—	—	—
** Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichen biegungsfesten Rahmen. Einführung in die Von Ing. H. Bronnerk, behördlich autorisierter Zivilingenieur für das Bauwesen. Zweite Auflage	1921	272	—	—	—
** Berechnung der Rahmenträger. Die mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung. Von Dr.-Ing. Fr. Engesser. Zweite Auflage	1921	12	—	—	—
** Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Einfaches Verfahren für die Berechnung vollwandiger Konstruktionen auf geometrischer Grundlage für Praxis, Selbststudium und Schule. Von A. Straßner, Band I. Der einfache und durchlaufende Balken	1921	304	—	—	—
** Beton- und Eisenbeton-Bau. Der Von H. Boost	1921	115	—	—	—
** Brückenbau-Arbeiten. Im Kriegsgebiete ausgeführte der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A-G. Werk Gustavsburg bei Mainz	1921	192	—	—	—
** Dampflokomotiven der Gegenwart. Die Von Dr.-Ing. E. J. Garbe. Zweite Auflage	1921	41	—	—	—
** Deutscher Beton-Verein E. V. Bericht über die XXII. Hauptversammlung am 23. und 24. Sept. 1919	1921	143	—	—	—
** Dienst Einkommen der Beamten. Das Von Euteneuer. Band III. Der Verkehrsbeamte von Angelkort	1921	144	—	—	—
** Die gesunde Stadt. Herausgeber Dr.-Ing. W. Scheibe	1921	144	—	—	—
** Die Patentwelt. Einzige unabhängige Zeitschrift für Erfindungs- und Verwertungswesen	1921	160	—	—	—
** Die Welt als Wirkung strahlender Materie. Heft 2 Die Wirkung. Von F. Märtens	1921	288	—	—	—
** Die Welt als Wirkung strömender Elektronen und schwingender Atome. Heft 1. Das physikalische Weltbild. Die physikalischen Weltbegriffe. Von F. Märtens	1921	288	—	—	—
** Einfluß bewegter Last auf Eisenbahnoberbau und Brücken. Von Dr.-Ing. H. Saller	1921	160	—	—	—
** Einsteinsche Relativitätstheorie Umsturz der n Von A. Patschke	1921	24	—	—	—
** Eisenbahnbau. Der Von A. Schau. II. Teil. Stationsanlagen und Sicherungswesen. 3. Auflage	1921	144	—	—	—
** Eisenbahnfahrzeuge. Von H. Hinnenthal. I. Die Dampflokomotiven. Zweite Auflage. Sammlung Göschel Nr. 107	1921	304	—	—	—
** Eisenbahn-Maschinenwesen der Gegenwart. Erster Abschnitt: Die Eisenbahnfahrzeuge. erster Teil: Die Lokomotiven. zweite Hälfte, erste Lieferung. Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dehnung des Dampfes. Dritte Auflage. Von Dipl.-Ing. Brückmann	1921	175	—	—	—

	Jahr- gang	Seit- gang	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb
** Eisenbahn-Sicherungsanlagen. Die Ein Lehr- und Nachschlagebuch zum Gebrauche in der Praxis, im Büro und bei der Vorbereitung für den technischen Eisenbahndienst, sowie für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten von K. Becker	1921	208	—	—	—
** Eisenbeton-Bau. Der Beton- und Von H. Boost	1921	115	—	—	—
** Eisenhochbau. Der Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten. Zweite Auflage	1921	224	—	—	—
** Eisenhochbau. Der Von H. Boost	1921	42	—	—	—
** Eisen im Hochbau. Ein Taschenbuch mit Zeichnungen, Zusammenstellungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband A.-G., Düsseldorf. Fünfte Auflage	1921	224	—	—	—
** Elektroindustrie. Weltwirtschaftlicher Stand und Aufgaben der Von Dr. G. Respondek	1921	160	—	—	—
** Frankfurter Meßamt. Schriften des es. Heft I. Die Handelsmessen und der Wiederaufbau der deutschen Volkswirtschaft von Dr. E. Gothein	1921	116	—	—	—
** Fünfstellige Tafeln der Kreis- und Hyperbel-Funktionen, sowie der Funktionen e^x und e^{-x} mit den natürlichen Zahlen als Argument. Von Dr.-Ing. Keiichi Hayaschi	1921	288	—	—	—
** Gefällsbrüche bei Straßen und Eisenbahnen. Die Ausrundung der	1921	160	—	—	—
** Geschäftsanzeigen.					
R. Leonhardt und Co. Maschinenfabrik. Leipzig-Plagwitz. Holzbearbeitungs-Maschinen. Sonderkatalog 1921/2	1921	288	—	—	—
Werkstatt für Eisenbau Hermann Rüter, Langenhagen bei Hannover	1921	288	—	—	—
** Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahnverwaltungen					
Jahres-Bericht über die Staatseisenbahnen, Bodensee-Dampfschiffahrt und Kraftwagenlinien in Baden für das Rechnungsjahr 1919, 1. Januar 1919 bis 31. März 1920	1921	304	—	—	—
Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien-städtische Straßenbahnen für das Jahr 1918/19, erstattet von der Direktion der städtischen Straßenbahnen	1921	240	—	—	—
Verband Groß-Berlin. Verwaltungsbericht für die Zeit des Bestehens des Verbandes vom 1. April 1912 bis 30. September 1920	1921	240	—	—	—
** Gesetz betreffend die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den Staatsbahnen der Republik Österreich	1921	208	—	—	—
** Die Gestaltung der Bogen im Eisenbahngleise. Von R. Petersen	1921	192	—	—	—
** Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr. Die und ihre Mängel. Von G. Oppermann	1921	128	—	—	—
** Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Teil I. Band, V. Tunnelbau, 4. Auflage. Herausgegeben von L. v. Willmann	1921	115	—	—	—
** Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. 1. Teil: Vorarbeiten. Erd-, Grund-, Straßen- und Tunnel-Bau. 5. Band. Tunnelbau. 4. Auflage. Herausgegeben von L. v. Willmann	1921	12	—	—	—
** Handbuch der Politik. Dritte Auflage. Herausgegeben von Prof. Anschütz, Heidelberg, Dr. Berolzheimer, Berlin, Prof. Jellinek †, Heidelberg, Prof. Lenz, Hamburg, Prof. v. Liszt †, Berlin, Prof. v. Schanz, Würzburg. Justizminister Schiffer, Berlin, Prof. Wach, Leipzig	1921	192	—	—	—
** Handbuch für Eisenbetonbau. Dritte Auflage in vierzehn Bänden. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. Emperger. VII. Band. Bogenbrücken und Überwölbungen. Bearbeitet von Th. Gesteschi	1921	304	—	—	—
** Hanomag-Nachrichten	1921	159	—	—	—
** Hanomag-Nachrichten. Heft 93 für Juli 1921	1921	304	—	—	—
** Haupt-Versammlung des deutschen Beton-Vereines (E. V.) Bericht über die XXIII. am 5, 6. und 7. Mai 1920	1921	304	—	—	—
** Heizerprüfung. Die Ein Hilfsbuch für Lokomotivheizer und Lokomotivheizer-Anwärter. Von H. Fassold, Achte Auflage. Bearbeitet von A. Koska	1921	304	—	—	—
** Heizerschule. Die Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit einem Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. Ein Lehrbuch zur Abiegung der staatlichen Heizerprüfung nach den vom Reichswirtschaftsministerium aufgestellten Richtlinien. Von F. O. Morgner	1921	304	—	—	—
** Inhaltsverzeichnis der „Hanomag“-Nachrichten	1921	288	—	—	—
** Katechismus für den Bahnwärterdienst. Von † E. Schubert. 14. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1921	160	—	—	—
** Katechismus für den Schaffner- und Bremser-Dienst. Von † E. Schubert. 7. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1921	160	—	—	—
** Katechismus für den Weichenstellerdienst. Von † E. Schubert. 23. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1924	160	—	—	—
** Kräfteerzeugung und Kraftübertragung. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Hauptversammlung 1921 in Kassel	1921	288	—	—	—
** Kruppsche Monatshefte. 1. Jahrgang, März/April 1920	1921	144	—	—	—
** Kugellager und Walzenlager in Theorie und Praxis von P. Haupt, Teilhaber der Firma H. Bühler und Co., Eßlingen a. N.	1921	256	—	—	—
** Kunze-Knorr-Bremse. Die Entstehung der Von W. Hildebrand	1921	143	—	—	—
** L'Aéronautique. Revue mensuelle illustrée. Directeur rédacteur en chef H. Bouché	1921	240	—	—	—
** Lagerversuche. Entstehung der Von Dr.-Ing. Kammerer	1921	240	—	—	—
** Lagerversuche. Durchführung der Von Dr.-Ing. G. Walter und Dipl.-Ing. G. Weber. Versuchsfeld für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin, Vorsteher Professor Kammerer. 2. Heft	1921	240	—	—	—

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
**Linienführung elektrischer Bahnen. Von K. Trautvetter	1921	207	—	—	—
**Mehrteilige Rahmen. Verfahren zur einfachen Berechnung von mehrstieligen, mehrstöckigen und mehrteiligen geschlossenen Rahmen (Rahmenbalkenträgern) Von G. Spiegel	1921	256	—	—	—
**Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie. Von O. Lipmann und O. Stolzenberg. Heft 11 der „Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens“. herausgegeben unter Mitwirkung von M. Bruhn, Leipzig; G. Deuchler, Tübingen; J. Dürk, Innsbruck; H. Herkner, Berlin; A. Wallich, Aachen; F. Weigl, München, von den obigen Verfassern	1921	272	—	—	—
**Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem. Sonderdruck Heft 4 und 5, 1920. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1. April 1919 bis 31. März 1920	1921	272	—	—	—
**Neigung der Eisenbahn. Die zweckmäßigste Von R. Petersen	1921	288	—	—	—
**Ölfeuerungstechnik. Die Von Dr. Ing. O. A. Essich. 2. Auflage	1921	192	—	—	—
**Om bränsleekonomi vid järnvägsdrift. Synpunkter och exempel, berörande meskin-, trafik- och banavdelingarnas inverkan på bränsleförbrukningen av Civilingenjör H. Bager	1921	288	—	—	—
**Rahmenträger. Die Berechnung der mit besonderer Berücksichtigung auf die Anwendung. Von Dr. Ing. Fr. Engesser	1921	12	—	—	—
**Rangieranlagen und ihre Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Höhenplan, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Dr. Ing. Fröhlich	1921	191	—	—	—
**Reibungstriebwerke und ihre Mißdeutung durch Theoretiker. Von St. Löffler und A. Riedler	1921	272	—	—	—
**Reichseisenbahn. Die Produktive Notstandsarbeiten und Organisation des wirtschaftlichen Wiederaufbaues. Von Dr. Ing. Fröhlich	1921	207	—	—	—
**Riffelbekämpfung mit Schienenschleifwagen und Riffelmessung. Über . . . auf Straßenbahnen mit besonderer Berücksichtigung eines neuen Riffelmessapparates. Von F. Schrey	1921	303	—	—	—
**Russischer Ingenieur. Organ des Vereines russischer Ingenieure in Deutschland. Jahrgang 1, Heft 1	1921	256	—	—	—
**Russische sozialistische föderative Räte-Republik. Wissenschaftlich-technische Abteilung des obersten Volkswirtschaftsrats. Tätigkeits-Bericht der wissenschaftlich-technischen Institutionen der Republik für das Jahr 1920	1921	303	—	—	—
**Sach- und Namen-Verzeichnis. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	1921	100	—	—	—
**Sammlung Götschen. Straßenbahnen. Von Dipl.-Ing. A. Boshart	1921	84	—	—	—
**Schaffen und Schauen. Ein Führer ins Leben. I. Volk und Vaterland. Vierte Auflage	1921	176	—	—	—
**Schriften des Frankfurter Messamtes. Heft 1. Die Handelsmessen und der Wiederaufbau der deutschen Volkswirtschaft. Von Dr. E. Gothein	1921	116	—	—	—
**Selbstkostenberechnung und moderne Organisation von Maschinenfabriken. Von H. W. Hall, Dipl.-Ing. Zweite Auflage	1921	192	—	—	—
**Siemens-Zeitschrift. Siemens und Halske. Siemens-Schuckert	1921	272 288	—	—	—
**Staatsvertrag über die Reichseisenbahnen. Der (Reichsgesetz vom 30. April 1921) erläutert von Dr. Th. Kittel	1921	54	—	—	—
**Statik der Rahmentragwerke. Neuere Methoden zur Von A. Straßner, Oberingenieur der Firma E. Züblin und Co., Kehl a. Rh. Zweite Auflage. Erster Band Der durchlaufende Rahmen	1921	304	—	—	—
**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen. Schweizerische Eisenbahn-Statistik 1919, Band XLVII	1921	288	—	—	—
**Straßenbahnen Sammlung Götschen. Von Dipl.-Ing. G. Kaufmann. 2. Auflage	1921	84	—	—	—
**Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Band II. Säulen und Stützen unter besonderer Berücksichtigung umschürter Konstruktionen. Zusammengestellt im Rahmen der neuesten Eisenbetonbestimmungen 1916 von Dipl.-Ing. G. Kaufmann. 3. Auflage	1921	240	—	—	—
**Taschenbuch für Reichsverkehrswesen 1921. Das Von W. Pietsch	1921	144	—	—	—
**Taschenbuch. Eisen im Hochbau. Ein mit Zeichnungen, Zusammenstellungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband A. G. Düsseldorf. Fünfte Auflage	1921	224	—	—	—
**Technische Wärmelehre. (Thermodynamik). R. Vater, zweite Auflage von Dr. F. Schmidt. Aus Natur und Geisteswelt 516	1921	240	—	—	—
**Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage und ihre Anwendung auf den Tiefbau nebst einer Tafel der Kreis- und Hyperbel-Funktionen. Von Dr. Ing. Keiichi Hayaschi	1921	224	—	—	—
**The technical Review. A review and digest of the technical press of all countries and a survey of engineering industry throughout the world	1921	192	—	—	—
**Umschau und Prometheus	1921	272	—	—	—
**Untersuchungen über Schwachstromstörungen bei Einphasen-Wechselstrombahnen	1921	191	—	—	—
**Ursprung und Mängel der Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr. Von G. Oppermann	1921	304	—	—	—
**Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen. Von Dr. G. Garbotz, Dipl.-Ing.	1921	208	—	—	—
**Verfahren der Einflußlinien. Das Nach Vorträgen gehalten an der Technischen Hochschule zu Darmstadt von Dr. Ing. Th. Landsberg †. Siebente Auflage	1921	256	—	—	—
**Vergabungsarten für Bauarbeiten. Neuere im Rahmen des Verdingungswesens von Dr. Ing. C. Steinbrecher	1921	256	—	—	—
**Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Die Von Dr. E. Sax. Zweite Auflage, II. Band. Land- und Wasserstraßen, Post, Telegraph, Telephon	1921	208	—	—	—
**Verschiebebahnhöfe. Über die Ausgestaltung der Von Prof. Dr. Ing. O. Ammann	1921	24	—	—	—

	Jahr- gang	Seite	Textabb.	Zerchungen Tafel	Abb.
** Versuche im Eisenbau. Berichte des Ausschusses für Ausgabe A, Heft 2. Versuche zur Prüfung und Abnahme der 3000 t-Maschine. Berichterstatter: Dr.-Ing. M. Rudeloff	1921	255	—	—	—
** Virtuelle Längen. Die bei elektrisch betriebenen Bahnen. Von Dr. sc. techn. E. Steiner	1921	144	—	—	—
** Wärmewirtschaft. Sonderheft der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure	1921	303	—	—	—
** Weichen- und Gleisberechnungen. Formeln, Tabellen und Beispiele zum Gebrauche in der Praxis bearbeitet von P. Timpenfeld. Zweite Auflage	1921	191	—	—	—
** Werkstattausbildung. Der praktische Maschinenbauer. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehülfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Herausgegeben von Dipl.-Ing. H. Winkel Erster Band. Von A. Laufer	1921	240	—	—	—
** Zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeiten. Ein einheit- liches der Zugförderungsarbeit, sowie des Kohlen- und Strom-Verbrauches Von Dr.-Ing. W. Müller	1921	70	—	—	—
** Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. Herausgegeben von R. v. Mises. Berlin. Unter Mitwirkung von A. Föppl-München, G. Hamel- Charlottenburg, R. Mollier-Dresden, H. Müller-Breslau-Charlottenburg, L. Prandtl- Göttingen, R. Rüdtenberg-Berlin	1921	303	—	—	—
** Zeitschrift für Erfindungs- und Verwertungs-Wesen. Die Patentwelt. Einzige unabhängige	1921	160	—	—	—
** Zeitschrift für Metallkunde	1921	288	—	—	—
** Zusammenbruch der deutschen Eisenbahnen? Ein Beitrag zur Frage der Ver- kehrsnot von L. Röbe	1921	207	—	—	—

II. Namen-Verzeichnis.

(Die Aufsätze sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
A.					
** Ammann. Über die Ausgestaltung der Verschiebebahnhöfe. Von Prof. Dr.-Ing. O.	1921	24	—	—	—
** Angelkort. Das Dienst Einkommen der Beamten. Von Euteneuer. Band III. Der Verkehrsbeamte von	1921	144	—	—	—
** Anschütz. Handbuch der Politik. Dritte Auflage. Herausgegeben von Prof., Heidelberg, Dr. Berolzheimer, Berlin, Prof. Jellinek †, Heidelberg, Prof. Lenz, Hamburg, Prof. v. Liszt †, Berlin, Prof. v. Schanz, Würzburg, Justizminister Schiffer, Berlin, Prof. Wach, Leipzig	1921	192	—	—	—
Augereau. Lokomotivsignal von	1921	99	—	19	10—12
B.					
** Bager. Om bränsleekonomi vid järnvägsdrift. Synpunkter och exempel, berörande meskin-, trafik- och banavdelingarnas inverkan på bränsleförbrukningen av Civilingenjör H.	1921	288	—	—	—
* Barkhausen. Berechnung und Ausbildung der Stehbolzen von Feuerkisten. Dr.-Ing. G.	1921	277 289	3 3	—	—
* Bastänier. Erfahrungen mit Maschinen zum Schweißen durch elektrischen Widerstand in Eisenbahnwerkstätten. Dipl.-Ing. W.	1921	177	5	—	—
* Bauer. Feste Schmiere für Lokomotiven. Dipl.-Ing. W.	1921	20	—	—	—
** Becker. Die Eisenbahn-Sicherungsanlagen. Ein Lehr- und Nachschlagebuch zum Gebrauche in der Praxis, im Büro und bei der Vorbereitung für den technischen Eisenbahndienst, sowie für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten von K.	1921	208	—	—	—
** Benischke. Die asynchronen Wechselfeldmotoren. Kommutator- und Induktions-Motoren. Von Dr. G.	1921	239	—	—	—
** Boerner. Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Von F. 7. Auflage	1921	256	—	—	—
** Boost. Der Beton- und Eisenbeton-Bau. Von H.	1921	115	—	—	—
** Boost. Der Eisenhochbau. Von H.	1921	42	—	—	—
** Boshart. Straßenbahnen. Sammlung Göschel. Von Dipl.-Ing. A. 2. Auflage	1921	84	—	—	—
** Bouché. L'Aéronautique. Revue mensuelle illustrée. Directeur rédacteur en chef H.	1921	240	—	—	—
** Bronnerk. Einführung in die Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichen biegungs- festen Rahmen von Ing. H., behördlich autorisierter Zivilingenieur für das Bauwesen. Zweite Auflage	1921	272	—	—	—
** Brückmann. Eisenbahn-Maschinenwesen der Gegenwart. Erster Abschnitt: Die Eisen- bahn-Fahrzeuge, erster Teil: Die Lokomotiven, zweite Hälfte, erste Lieferung. Heißdampf- Lokomotiven mit einfacher Dehnung des Dampfes. Dritte Auflage. Von Dipl.-Ing.	1921	175	—	—	—
* Buzás. Kesselwagen, Einrichtung zum Schließen des Ventiles zur Entleerung und der Öffnung zum Füllen. M. und F. Lehner.	1921	185	—	27	1—5
D.					
* Duchkowitsch. Gefährlichkeit von Weichen vor Brücken. E.	1921	133	2	—	—
Duffing. Sparlager von	1921	128	—	25	8—11
E.					
* Egert. Kosten der Gleiserhaltung	1921	257	2	—	—
** Einstein. Umsturz der schen Relativitätstheorie von A. Patschke.	1921	24	—	—	—
** Emperger. Handbuch für Eisenbetonbau Dritte Auflage in vierzehn Bänden. Heraus- gegeben von Dr.-Ing. F. VII. Band. Bogenbrücken und Überwölbungen. Bearbeitet von Th. Gesteschi	1921	304	—	—	—
* Engesser. Die Berechnung der Rahmenträger mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung. Von Dr.-Ing. Fr. Zweite Auflage	1921	12	—	—	—
** Essich. Die Ölfeuerungstechnik. Von Dr.-Ing. O. A. Zweite Auflage.	1921	192	—	—	—
** Euteneuer. Das Dienst Einkommen der Beamten. Von Band III. Der Verkehrs- beamte von Angelkort	1921	144	—	—	—
Eymon-Kreuzung.	1921	220	—	33	8
F.					
* Fabian. Beförderung der Schwellen mit Maschinen in der Weichenwerkstätte Witten. F.	1921	179	4	29	3 u. 4
** Fassold. Die Heizerprüfung. Ein Hilfsbuch für Lokomotivheizer und Lokomotivheizer- Anwärter. Von H. Achte Auflage. Bearbeitet von A. Koska	1921	304	—	—	—
Fereday. Spannungszeichner von	1921	65	—	13	3—7

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen	
				Tafel	Abb.
* Findeis. Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Kriegseisenbahnbetriebe hinsichtlich der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen für erhöhte Leistungen. Ing. R.	1921	241	2	36	1—8
* Findeis. Verlängerung der Lebensdauer hölzerner Eisenbahnschwellen. R.	1921	161	—	—	—
** Frölich. Die Reichseisenbahn. Produktive Notstandsarbeiten und Organisierung des wirtschaftlichen Wiederaufbaues. Von Dr.-Ing.	1921	207	—	—	—
** Frölich. Rangieranlagen und ihre Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Höhenplan, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Von Dr.-Ing.	1921	191	—	—	—
G.					
* Gaber. Kreuzungsbauwerk in Visé, Belgien, an der Kriegsbahn Tongern—Aachen. Dr.-Ing.	1921	107	4	23 24	1—7 1
* Gaedicke. Zusatzschiebebühnen.	1921	110	—	23	9—12
** Garbe. Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Von Dr.-Ing. G. h.	1921	41	—	—	—
** Garbotz. Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen. Von Dr. G. Dipl.-Ing.		203	—	—	—
* Geitmann. Die Bedeutung des Antriebes mit Preßluft für Hebebühnen und Aufzüge auf Bahnhöfen. Dr.-Ing.	1921	216	—	34	1 u. 2
** Gesteschi. Handbuch für Eisenbetonbau. Dritte neu bearbeitete Auflage in vierzehn Bänden. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. Emperger, Oberbaurat, Regierungsrat im Patentamte in Wien. VII. Band. Bogenbrücken und Überwölbungen. Bearbeitet von Th.	1921	304	—	—	—
* Glaser. Rollen ohne Schmierung zum Führen von Drahtzügen. F.	1921	6	1	—	—
Gleim †. Dr.-Ing. G. h. Charles Otto	1921	20	—	—	—
** Göschen. Eisenbahnfahrzeuge Von H. Hinnenthal, Regierungsbaumeister a. D. in Hannover. I. Die Dampflokomotiven. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Sammlung Nr. 107	1921	304	—	—	—
** Göschen. Straßenbahnen. Sammlung Von Dipl.-Ing. A. Boshart	1921	84	—	—	—
** Gothein. Schriften des Frankfurter Meßsamtes. Heft 1. Die Handelsmessen und der Wiederaufbau der deutschen Volkswirtschaft. Von Dr. E.	1921	116	—	—	—
de Grahl. Verwertung von Abwärme. Vortrag von	1921	299	—	—	—
* Grünhut. Übergang im Korbbogen. R.	1921	280	1	—	—
Gurlt. Fernsprechanlage mit Selbstanschluß. Von	1921	205	—	29	1
H.					
** Hall. Selbstkostenberechnung und moderne Organisation von Maschinenfabriken. Von H. W., Dipl.-Ing. Zweite Auflage	1921	192	—	—	—
** Haupt. Kugellager und Walzenlager in Theorie und Praxis von P., Teilhaber der Firma H. Bühler und Co., Eislingen a. N.	1921	256	—	—	—
Heusinger. Ausmittlung des Voreilhebels bei der Steuerung von	1921	157	—	—	—
** Hildebrand. Die Entstehung der Kunze-Knorr-Bremse. Von W.	1921	143	—	—	—
** Hilliger. Die Bestimmungen über die Anlegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfessel in Preußen. Von Dr. jur.	1921	144	—	—	—
** Hinnenthal. Eisenbahnfahrzeuge. I. Die Dampflokomotiven. Zweite Auflage. Sammlung Göschen Nr. 107. Von H.	1921	304	—	—	—
* Höfer. Übergang zwischen Teilen von Korbbogen. G.	1921	297	8	—	—
J.					
* Jänecke. Schwierigkeiten des Eisenbahnbetriebes auf den Frontstrecken während der Sommeschlacht 1916. L.	1921	85	4	21 22	1 u. 2 1
K.					
** Kammerer. Entstehung der Lagerversuche. Von Dr.-Ing.	1921	240	—	—	—
Kapp von Gültstein†. Geheimer Baurat Dr. Ing. G. h. Otto	1921	37	—	—	—
** Kaufmann. Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Bd. II. Säulen und Stützen unter besonderer Berücksichtigung umschnürter Konstruktionen. Zusammengestellt im Rahmen der neuesten Eisenbetonbestimmungen 1916. 3. Auflage. Von Dipl.-Ing. G.	1921	240	—	—	—
** Keel. Das Acetylen im Automobilbetriebe. Aus „Technik und Wirtschaft“, Band 4. Von C. F.	1921	24	—	—	—
** Keiichi Hayaschi. Fünfstellige Tafeln der Kreis- und Hyperbel-Funktionen, sowie der Funktionen e^x und e^{-x} mit den natürlichen Zahlen als Argument. Von Dr.-Ing.	1921	288	—	—	—
** Keiichi Hayaschi. Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage und ihre Anwendung auf den Tiefbau nebst einer Tafel der Kreis- und Hyperbel-Funktionen. Von Dr.-Ing.	1921	224	—	—	—
** Kersten. Der Eisenhochbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Zweite Auflage. Von C.	1921	224	—	—	—
** Kittel. Der Staatsvertrag über die Reichseisenbahnen (Reichsgesetz vom 30. April 1920) erläutert von Dr. Th.	1921	54	—	—	—
Körting †. Dr.-Ing. G. h. Ernst †	1921	64	—	—	—
** Koska. Die Heizerprüfung. Ein Hilfsbuch für Lokomotivheizer und Lokomotivheizer-Anwärter. Von H. Fassold. Achte Auflage. Bearbeitet von A.	1921	304	—	—	—
* Kräutle. Versuche mit Asbestschwellen bei der württembergischen Staatsbahn.	1921	5	—	2	1—4
Krupp. Die mechanische Prüfung der Werkstoffe in dem Gufsstahlwerke von	1921	39	—	—	—
** Kruppsche Monatshefte. 1. Jahrgang, März/April 1920	1921	144	—	—	—
* Kühn. Verwendung gebrochener eiserner Querschwellen. H.	1921	137	1	—	—
* Kummer. Die Wiederverwendung abgebrochener Schraubenbohrer. Dipl.-Ing.	1921	263	1	—	—
Kunze-Knorr. Die -Bremse in Schweden	1921	175	—	—	—
** Kunze-Knorr. Die Güterzug-Verbundbremse nach und ihre Mängel. Von G. Oppermann	1921	128	—	—	—
** Kunze-Knorr. Ursprung und Mängel der Güterzug-Verbundbremse nach Von G. Oppermann	1921	304	—	—	—
Kutzbach. Fortschritte und Aufgaben der mechanischen Umformung von Arbeit.	1921	263	—	—	—

L.

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel Abb.
**Landsberg†. Das Verfahren der Einfluslinien. Nach Vorträgen gehalten an der Technischen Hochschule zu Darmstadt von Dr.-Ing. Th. Siebente Auflage	1921	256	—	—
*Lauer. Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Großgüterwagen	1921	{145 165	1	—
**Laufer. Der praktische Maschinenbauer. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehülfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Herausgegeben von Dipl.-Ing. H. Winkel. Erster Band. Werkstattausbildung. Von A.	1921	240	—	—
*Lehner. Kesselwagen. Einrichtung zum Schließen des Ventiles zur Entleerung und der Öffnung zum Füllen. M. Buzás und F.	1921	185	—	27 1-5
**Leonhardt & Co. Geschäftsanzeigen. R. Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz. Holzarbeitungs-Maschinen. Sonderkatalog 1921/2	1921	288	—	—
*Lihotzky. Pratzwinde. G.	1921	71	5	{18 19 1-13 1-5
**Lipmann. Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie. Heft 11 der „Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens“, herausgegeben unter Mitwirkung von M. Bruhn, Leipzig; G. Deuchler, Tübingen; J. Dürk, Innsbruck; H. Herkner, Berlin; A. Wallichs, Aachen; F. Weigl, München, von den Verfassern O. und O. Stolzenberg	1921	272	—	—
*List. Berechnung von Doppelweichen. Dr.-Ing. F.	1921	{120 129	5 7	—
**Löffler. Reibungstriebwerke und ihre Mißdeutung durch Theoretiker. Von St. und A. Riedler	1921	272	—	—
*Lückhoff. Vorrichtung „Packan“ zur Verhütung des Schleuderns der Triebräder ohne Sand Luttermöller. Schmiegsame Lokomotive nach	1921	183 221	3 —	— 33 5-7

M.

Mac Michael. Mischung und Anbringung von Grobmörtel mit Preßluft nach	1921	169	1	—
**Märtens. Die Welt als Wirkung strahlender Materie. Heft 2. Die Wirkung. Von F.	1921	288	—	—
**Märtens. Die Welt als Wirkung strömender Elektronen und schwingender Atome. Heft 1. Das physikalische Weltbild. Die physikalischen Weltbegriffe. Von F.	1921	288	—	—
Maffei. H. von †	1921	169	—	—
Mandel. Wagenkipper von H. W. in Hamburg 21. D. R. P. 334107	1921	223	—	32 6-8
*Martens. Zehn Jahre Bemühungen um ein Dreibeleg-Vorsignal. Dr. Hans A.	1921	{209 225	2 2	—
*Mentzel. Über englische Bahnhöfe. K.	1921	{117 134	5	25 1 u. 2 26 1 u. 2
**v. Mises. Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. Herausgegeben von R. Berlin. Unter Mitwirkung von A. Föppl-München, G. Hamel-Charlottenburg, R. Mollier-Dresden, H. Müller-Breslau-Charlottenburg, L. Prandtl-Göttingen, R. Rüdtenberg-Berlin	1921	303	—	—
**Morgner. Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit einem Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. Ein Lehrbuch zur Ablegung der staatlichen Heizerprüfung nach den vom Reichswirtschaftsministerium aufgestellten Richtlinien. Von F. O.	1921	304	—	—
**Müller. Ein einheitliches zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeiten, der Zugförderungsarbeit, sowie des Kohlen- und Strom-Verbrauches. Von Dr.-Ing. W.	1921	70	—	—
*Müller. Sicherungen für Schraubenmutter. A.	1921	151	2	—
*Musil. Tunnelbauten in Buenos Aires. Dr.-Ing. F.	1921	149	5	—

O.

**Oppermann. Die Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr und ihre Mängel Von G.	1921	128	—	—
**Oppermann. Ursprung und Mängel der Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr. G.	1921	304	—	—
**Otto. Abriss des Eisenbrückenbaues. Konstruktion und Berechnung vollwandiger Brücken. Von Dipl. Ing.	1921	144	—	—

P.

*Parow. Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes	1921	124	1	—
**Patschke. Umsturz der Einsteinschen Relativitätstheorie. Von A.	1921	24	—	—
**Peterson. Die Gestaltung der Bogen im Eisenbahngleise. Von R.	1921	192	—	—
**Peterson. Die zweckmäßigste Neigung der Eisenbahn. Von R.	1921	288	—	—
*Peuser. „Unikum“, Kuppelung für zweiteilige Dampfheizschläuche. L.	1921	78	4	19 6-9
**Pietsch. Das Taschenbuch für Reichsverkehrswesen 1921. Von W.	1921	144	—	—
Porter-Clark. Anlagen zur Enthärtung des Wassers nach	1921	267	—	—

R.

Reid. 2 C 1. H. T. P-Lokomotive der Neufundland-Gesellschaft	1921	252	—	—
**Respondek. Weltwirtschaftlicher Stand und Aufgaben der Elektroindustrie. Von Dr. G.	1921	160	—	—
**Riedler. Akademisches Pneuma und die Drehkranken von A.	1921	272	—	—
**Riedler. Reibungstriebwerke und ihre Mißdeutung durch Theoretiker von St. Löffler und A.	1921	272	—	—
**Röbe. Zusammenbruch der deutschen Eisenbahnen? Ein Beitrag zur Frage der Verkehrsnot von L.	1921	207	—	—
*Römpler. Bremsprobe-Signale. E.	1921	197	2	31 8

	Jahr- gang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
**Rudeloff. Berichte des Ausschusses für Versuche im Eisenbau. Ausgabe A. Heft 2. Versuche zur Prüfung und Abnahme der 3000 t-Maschine. Berichterstatte Dr.-Ing. M. R.	1921	255	—	—	—
**Rüter. Werkstatt für Eisenbau Hermann R. . . . , Langenhagen bei Hannover	1921	288	—	—	—
S.					
Sabouret. Entwurf einer Hafen-Umschlagstelle von	1921	219	—	32	12 u. 13
*Saller. Die Grundlagen des Gleisbaues. Dr.-Ing.	1921	148	—	—	—
**Saller. Einfluß bewegter Last auf Eisenbahnoberbau und Brücken. Von Dr.-Ing. H.	1921	160	—	—	—
*Saller. Schutzsignale bei Eisenbahnen. Dr.	1921	261	4	—	—
*Saller. Versuche mit Asbestonschwellen bei den schwedischen Staatsbahnen. Dr.	1921	169	—	—	—
**Sax. Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Von Dr. E. Zweite Auflage, II. Band. Land- und Wasserstraßen, Post, Telegraph, Telephon	1921	208	—	—	—
*Schäfer. Wiederherstellung von Schraubenkuppelungen mit gestreckten Spindeln	1921	193	—	30	1-6
**Schau. Der Eisenbahnbau. Von A. II. Teil. Stationsanlagen und Sicherungswesen. 3. Auflage.	1921	144	—	—	—
**Scheibe. „Die gesunde Stadt.“ Herausgeber Dr.-Ing. W.	1921	144	—	—	—
*Scheibe. Widerstand der Schienen gegen seitliche Abnutzung. R.	1921	273 293	6 5	41	1-15
**Schmidt. Technische Wärmelehre (Thermodynamik). R. Vater, zweite Auflage. Von Dr. F. Aus Natur und Geisteswelt 516	1921	240	—	—	—
*Schreiber. Gleisbogen mit stetig veränderlichem Halbmesser. Scheitelbogen. Dr.-Ing. A.	1921	161	6	—	—
*Schreiber. Übergangsbogen in den Wechsellern der Korbbogen. Dr.-Ing.	1921	13	8	—	—
**Schrey. Über Riffelbekämpfung mit Schienenschleifwagen und Riffelmessung auf Straßensbahnen mit besonderer Berücksichtigung eines neuen Riffelmessapparates. Von F.	1921	303	—	—	—
**Schubert. Katechismus für den Bahnwärterdienst. Von † E. 14. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1921	160	—	—	—
**Schubert. Katechismus für den Schaffner- und Bremserdienst. Von † E. 7. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1921	160	—	—	—
**Schubert. Katechismus für den Weichenstellerdienst. Von † E. 23. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke	1921	160	—	—	—
*Schwarz. Elektrischer Antrieb von Drehscheiben. E.	1921	181	2	28 29	1-3 2
*Severin. Vereinfachte Berechnung von Tragfedern für dreiaxige Eisenbahn-Fahrzeuge. A.	1921	200	—	—	—
**Siemens-Zeitschrift. Siemens und Halske. Siemens-Schuckert	1921	272 283	—	—	—
		1	2	1	1-9
		16	5	4	1 u. 2
		28	12	5 6	1-6 1-8
		43	6	11	1-3
				12	1-6
				13	1 u. 2
				14	11
				15	1
				16	1 u. 2
				17	1 u. 2
		74	2	—	—
		90	5	20	1
		101	5	—	—
*Soder. Die neue Lokomotivwerkstätte Nied	1921	59	9	—	—
**Spiegel. Mehrteilige Rahmen. Verfahren zur einfachen Berechnung von mehrstieligen, mehrstückigen und mehrteiligen geschlossenen Rahmen (Rahmenbalkenträgern). Von G.	1921	256	—	—	—
**Steinbrecher. Neuere Vergebungsarten für Bauarbeiten im Rahmen des Verdingungswesens von Dr. Ing. C.	1921	256	—	—	—
**Steiner. Die virtuellen Längen bei elektrisch betriebenen Bahnen. Von Dr. sc. techn. E.	1921	144	—	—	—
Stolzenberg. Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie von O. Lipmann und O. Heft 11 der „Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens“, herausgegeben unter Mitwirkung von M. Bruhn, Leipzig; G. Deuchler, Tübingen; J. Dürk, Innsbruck; H. Herkner, Berlin; A. Wallich, Aachen; F. Weigl, München, von den obigen Verfassern	1921	272	—	—	—
**Straßner. Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Einfaches Verfahren für die Berechnung vollwandiger Konstruktionen auf geometrischer Grundlage für Praxis, Selbststudium und Schule. Von A. Band I. Der einfache und durchlaufende Balken	1921	304	—	—	—
**Straßner. Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Von A., Oberingenieur der Firma E. Züblin und Co., Kehl a. Rh. Zweite Auflage. Erster Band. Der durchlaufende Rahmen	1921	304	—	—	—
T.					
*Thomsen. Durchführung der Kolbenstangen bei Heißdampf-Lokomotiven. P.	1921	125	—	—	—
Tiddemann. Lokomotivsignal der englischen Großen Ostbahn.	1921	68	—	14	1-6
**Timpenfeld. Weichen- und Gleisberechnungen. Formeln, Tabellen und Beispiele zum Gebrauche in der Praxis bearbeitet von P. Zweite Auflage	1921	191	—	—	—
**Trautvetter. Linienführung elektrischer Bahnen. Von K.	1921	207	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Abb.	Zeichnungen	
				Tafel	Textabb.
V.					
**Vater. Technische Wärmelehre (Thermodynamik). R., zweite Auflage von Dr. F. Schmidt. Aus Natur und Geisteswelt 516	1921	240	—	—	—
W.					
*Wagenknecht. Aufschreibende Geschwindigkeitmesser als Mittel zur Nachprüfung der Wirtschaft der Lokomotiven und die an solche Vorrichtungen zu stellenden Forderungen	1921	245	—	—	—
*Waffenschmidt. Zeichnerische Berechnung von Gleisplänen	1921	25	10	7	{ 1—9 13 u. 16
		48	2	{ 8 9 10	{ 10 11 u. 14 12 u. 15
		55	6	—	—
**Walter. Durchführung der Lagerversuche von Dr.-Ing. G. und Dipl.-Ing. G. Weber. Versuchsfeld für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin, Vorsteher Professor Kammerer. 2. Heft	1921	240	—	—	—
Wardrop. Vorrichtung von zum Umrechnen der Längen geneigter Strecken auf Wagerechte und Höhe	1921	265	—	39	7—8
**Weber. Durchführung der Lagerversuche von Dr.-Ing. G. Walter und Dipl.-Ing. G. Versuchsfeld für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin, Vorsteher Professor Kammerer. 2. Heft.	1921	240	—	—	—
v. Weifs. Übertritt in den Ruhestand	1921	137	—	—	—
*Wensky. Schnappverschlüsse für Weichenzungen. Ing. F. A.	1921	247	—	{ 37 38	{ 1—8 1—4
*Wensky. Vorrichtung zum Stauchen von Schrauben zur Herstellung neuer Gewinde. Ing. F. A.	1921	199	1	31	1—4
*Wensky. Vorrichtung zum Wiederherstellen und Richten der Hakennägel. Ing. F. A.	1921	215	—	{ 32 33	{ 1—5 1—4
Wentzel. Tragwerke für Fahrleitungen. Vortrag von Dr.-Ing.	1921	153	—	—	—
Wernecke. Französische Verkehrspläne in Afrika Vortrag von	1921	96	—	—	—
Wichert. Reihenbildung elektrischer Lokomotiven als Voraussetzung ihrer Vereinheitlichung. Vortrag von A.	1921	187	—	—	—
Wichert. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. E. h. Karl †	1921	152	—	—	—
**v. Willmann. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Teil I. Band V. Tunnelbau. 4. Auflage. Herausgegeben von L.	1921	115	—	—	—
**v. Willmann. Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. 1. Teil: Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnelbau. 5. Band. Tunnelbau. 4. Auflage. Herausgegeben von L.	1921	12	—	—	—
**Winkel. Der praktische Maschinenbauer. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehülfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Herausgegeben von Dipl.-Ing. H. Erster Band. Werkstattausbildung. Von A. Laufer	1921	240	—	—	—
Wittfeld. Dr.-Ing. E. h. Gustav	1921	38	—	—	—
*Wundenberg. Drehscheiben mit überstehenden Schienenenden	1921	297	—	42	9—13
Y.					
Yates. Wanderschutz von	1921	250	—	38	17—20
Z.					
**Zwicky. Die Ausrundung der Gefällsbrüche bei Strafsen und Eisenbahnen. Von C.	1921	160	—	—	—
*Zwilling. Verhalten der Stehbolzen	1921	51	—	—	—

625.05
CF

Engineering Library

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9, Tafel 1.

23115
71 221

I. Allgemeines.

I. A) Einleitung.

Das ständige Anwachsen des Verhältnisses der in Ausbesserung befindlichen Fahrzeuge zum ganzen Bestande und die daraus folgende Verschlechterung der Ausnutzung zeigte bereits vor Jahren, daß der Ausbau der Eisenbahnwerkstätten mit der Vergrößerung des Eisenbahnnetzes und der Zahl der gefahrenen Kilometer nicht Schritt gehalten hatte. Es galt, dies Mißverhältnis auszugleichen, und so wurde eine Reihe Erweiterungen und Neubauten von Werkstätten ins Auge gefaßt; hätte man in die Zukunft sehen und die Ansprüche, die der Weltkrieg an die Eisenbahnen aller Länder gestellt hat, voraussehen können, so wäre diesen Plänen zweifellos eine noch kräftigere Förderung zu Teil geworden, wie es geschehen ist. Einer dieser Entwürfe bezog sich auf die Errichtung einer neuen Lokomotivwerkstätte im Direktionsbezirke Frankfurt. Die vorbereitenden Arbeiten dafür wurden 1909 in Angriff genommen, 1913 war der ausführliche Entwurf nebst Kostenanschlag fertig.

I. B) Größenbemessung.

Die Größenbemessung des Entwurfes ergab sich aus folgender Berechnung. Die Zahl der zur Zeit der voraussichtlichen Eröffnung der neuen Werkstätte im Bezirke Frankfurt vorhandenen Lokomotiven war mit etwa 1200 anzusetzen, Bei 18% mittl. Ausbesserungsstande war somit Platz für mindestens 216 Lokomotiven erforderlich, während die Werkstätten des Bezirkes nur 174 Stände boten und nicht um die fehlenden 42 Stände zu erweitern waren. Für den Neubau kam Frankfurt in Betracht, da hier die stärkste Vermehrung des Bestandes an Lokomotiven zu erwarten, und weil ohnehin eine Verlegung der vorhandenen Werkstätte nötig war, denn diese lag zwischen den Gleisen des Hauptbahnhofes, dessen Anlagen den Verkehr bereits seit längerer Zeit nicht mehr deckten, also auch der Erweiterung bedurften. Dafür war die Beseitigung der alten Lokomotiv- und Betriebswerkstätten Vorbedingung. Die neue Werkstätte mußte demnach für die 42 neuen und 40 abzubrechenden, also für 82 Stände entworfen werden.

I. C) Wahl des Bauplatzes.

Für eine Anlage solcher Größe einen geeigneten Bauplatz zu finden, war wegen der Lage von Frankfurt zwischen Gebirge, dem Main und der hessischen Grenze schwierig. Außer den allgemeinen technischen Anforderungen mußte er verschiedenen nicht ohne Weiteres erfüllbaren Bedingungen genügen. Seine Umgebung mußte genügende Arbeitskräfte bei nicht zu hohen Löhnen liefern; er mußte von Frankfurt aus für besondere Arbeiterzüge bequem zu erreichen sein, die unmittelbar in die Werkstätte einfahren sollten. Anschluß an eine zu Probefahrten

mit schnellfahrenden Lokomotiven geeignete Strecke mußte einwandfrei herstellbar sein. Billiger und leicht durchführbarer Grunderwerb war zu erstreben. Die Fläche sollte auch noch für die Errichtung von Wohnhäusern für Beamte und einer Siedelung für etwa 400 Arbeiterfamilien ausreichen. Anschluß an eine Gemeinde, um die Lasten für Schule, Kirche und andere gemeinnützige Anlagen zu vermindern, war anzustreben. Schließlich mußte beträchtlicher Überschuss an Gelände sofort käuflich sein, da spätere Erweiterungen, wenn überhaupt möglich, sehr teuer sind.

In engere Wahl kamen je zwei Grundstücke in der Nähe von Hanau und in der Gemarkung Nied bei Höchst a. M. Gewählt wurde eines der letzteren an der Linie von Frankfurt über Höchst nach Wiesbaden, das den Bedingungen am besten entsprach.

I. D) Geldbedarf.

Für den Bau wurden außer 500 000 M für das Gelände der eigentlichen Werkstätten 7,7 Millionen M nach dem Kostenanschlag bereit gestellt; davon entfallen auf bautechnische Ausführungen etwa 63%, auf maschinentechnische 37%; letztere enthalten die Anlagen für Heizung, Schwachstrom und Warmwasser. Die Ansätze des Kostenanschlages haben wegen der allgemeinen Steigerung der Preise nicht genügt, so daß die Nachbewilligung von 40% oder rund 3 Millionen M nötig wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, daß fast die ganze Ausführung in die Kriegszeit, und der bei weitem größere Teil unter die ungeahnten hohen Preise fiel. Die Beschaffungen wurden dadurch erheblich verzögert, ja zeitweise unterbrochen, daß immer wieder Zweifel entstanden, ob die Bauarbeiten trotz der schwieriger werdenden Verhältnisse fortgeführt werden sollten. Die Marktlage für Maschinen gestaltete sich inzwischen so, daß Aufträge zu festen Preisen überhaupt nicht mehr untergebracht werden konnten und die Festsetzung der Preise erst bei der Lieferung erfolgte. Die Verwaltung der Mittel wurde dadurch außerordentlich erschwert. Eine Ausnutzung noch einigermaßen günstiger Preisverhältnisse konnte zeitweilig dadurch ermöglicht werden, daß beim Einsetzen der Steigerung einfache und schnelle Verfahren der Beschaffung angewandt und Bestellungen jeden Umfangs freiländig vergeben wurden. So gelang es, große Aufträge schnell herauszugeben und günstige Angebote auszunutzen, was bei den sonst üblichen schwerfälligeren Verfahren unmöglich gewesen wäre. Namhafte Beträge sind so erspart worden.

Eine Überschreitung der ursprünglich bewilligten Mittel wurde auch schon durch die nachträglich erfolgte Entscheidung unvermeidlich, daß die Versorgung der Werkstatt mit elektrischem Strome entgegen dem Entwurfe mit eigenem Kraftwerke von

einem Kraftwerke aus erfolgen sollte, dessen Errichtung etwa 6 km von der Werkstatt am Mainufer in solcher Gröfse in Aussicht genommen war, dafs es die Lieferung von Strom für alle Werkstätten und Bahnhöfe in und um Frankfurt übernehmen konnte. Die Kosten für dieses Kraftwerk, etwa 1,0 Million, mußten aus den Mitteln für die Werkstatt mit bestritten werden.

An Beträgen, für die Hauptgebäude der Werkstatt sind aufgewandt: für die Lokomotivhalle nebst Dreherei mit etwa 210 000 cbm Rauminhalt 6,3 \mathcal{M} /cbm gegen 5,1 \mathcal{M} /cbm des Voranschlages einschliesslich der Gruben, aber ausschliesslich der Gleise, für die Kesselschmiede bei 53 000 cbm 7,5 \mathcal{M} /cbm gegen 6,1 \mathcal{M} /cbm, für die Schmiede bei 9 000 cbm 13,3 gegen 7,5 \mathcal{M} /cbm. Der auffällig grofse Preisunterschied zu Ungunsten der Schmiede erklärt sich daraus, dafs für die Rauchabsaugung zahlreiche im Kostenanschlage nicht berücksichtigte, gemauerte Kanäle ausgeführt sind und stärkeres Grundmauerwerk nötig wurde. Vielleicht erfahren diese Zahlen bei der Schlufsabrechnung noch kleine Veränderungen.

I. E) Verwaltung des Baues.

Zur Verwaltung des Baues wurden eine maschinentechnische und eine bautechnische Bauabteilung der Direktion in der Weise angegliedert, dafs ihre Vorstände die Befugnisse von Hilfsdezerenten erhielten, also bei allen den Bau betreffenden Entscheidungen wirksamer eingreifen konnten, als es den Vorständen selbstständiger Bauabteilungen möglich gewesen wäre. Wo die Baustelle der Direktion so nahe liegt, dafs enge Fühlung zwischen Bauplatz und Verwaltung besteht, empfiehlt sich diese Mafsnahme.

Eine wesentliche Vereinfachung der Verwaltung derartiger Bauten, an denen mehrere Fachrichtungen beteiligt sind, würde dadurch erreicht werden, dafs nur eine je nach der Art des Falles von einem Maschinen- oder Bau-Techniker geleitete Bauabteilung mit einer tunlich selbstständig handelnden Hilfskraft des andern Faches errichtet wird. Da es beim Baue von Werkstätten unmöglich ist, bau- und maschinentechnische Angelegenheiten scharf zu trennen, so sind selbst bei bestem Zusammenarbeiten der beiden Vorstände Weitläufigkeiten und Mißverständnisse kaum zu vermeiden. Die Einheitlichkeit des Baues, die für den spätern Betrieb wichtig ist, wird nur durch einheitliche Leitung gesichert, bei der alle Entscheidungen innerhalb der Zuständigkeit der Abteilung von der Stelle ausgehen, die ihrer Ausbildung nach über die gröfste Erfahrung im Betriebe der Anlagen verfügt, die oft auch den Betrieb nach Fertigstellung zu übernehmen hat. Dabei würden alle Gesichtspunkte bestens zur Geltung kommen, die aus Erfahrungen im Betriebe gewonnen, mafsgebenden Einflufs auf Entwurf und Ausführung der Bauten haben müssen, wenn diese ihrem Zwecke voll entsprechen sollen. Zugleich wird die Verwaltung durch Zusammenfassung billiger.

II. Der Entwurf.

II. A) Grundrifs. (Abb. 1, Taf. 1.)

Entsprechend den Umrissen der in Aussicht genommenen Bauplätze wurden mehrere allgemeine Entwürfe aufgestellt. Der dem Bauplatze in der Gemeinde Nied entsprechende Plan ist in Abb. 1, Taf. 1 dargestellt. Die allgemeine Entwicklung

des Grundrisses einer Lokomotivwerkstätte wird erheblich durch die Gestaltung der Lokomotivhalle beeinflusst; in Nied ist diese, im Gegensatz zu vielen neueren Ausführungen, mit Querständen und Innenschiebebühne gewählt worden.

Als Vorteile dieser Anordnung gegenüber der mit Längsständen wurden hauptsächlich folgende Umstände angesehen.

In jedem Felde laufen zwei von einander unabhängige, schwere Kräne mit zwei Lasthaken, die Möglichkeit der Beförderung namentlich leichterer Lokomotiven ist also reichlicher. Auch für das Versetzen von Kesseln stehen stets zwei Hebezeuge mit zwei Lasthaken zur Verfügung, wodurch der Vorgang an Sicherheit gewinnt. Die Kräne und die Schiebebühne ersetzen sich gegenseitig bei der Ausführung von Längsbewegungen, die die Bühne bei Schäden an den Kränen und noch öfter bei länger dauernder Benutzung eines Kranes zu andern Zwecke übernimmt. Bei der Anordnung mit Längsständen ist, schon bei Bedienung einer leichtern Lokomotive, in dem betreffenden Felde für schwere Teile überhaupt kein Mittel zur Beförderung vorhanden, aber auch leichtere Teile können, wenn der meist vorhandene leichte Kran unter dem schweren angeordnet ist, während dieser Zeit nur über einen Teil der Halle befördert werden, da die von den Lokomotivkränen unabhängige Schiebebühne fehlt. Selbst bei der in Nied gewählten Anordnung sind bei scharfem Betriebe Behinderungen der Arbeit nicht immer zu vermeiden gewesen, so dafs die Beschaffung eines zweiten leichten Kranes für jedes Feld in Betracht gezogen wurde. Bei der Längsanordnung wird es bei gleicher Zahl ein- und ausgehender Lokomotiven weit häufiger vorkommen, dafs auf das Freiwerden eines Kranes gewartet werden muß. Das rechtzeitige Freimachen und Wiederbesetzen von Ständen und damit die schnelle Versorgung der Gruppen mit Arbeit ist daher bei der gewählten Anordnung besser gesichert. Das ist von besonderer Bedeutung in einer Werkstatt, die über keine Schnellausbesserung verfügt, und bei der mit häufigem Wechseln der Lokomotiven in der Halle zu rechnen ist. Bei der Länge der in dieser Abteilung von verhältnismäfsig schweren Teilen zurückzulegenden Wege bedeutet ein Beförderungsmittel mehr meist an sich schon einen Vorzug. Die grofse Schmiegsamkeit des Betriebes, die sich aus dem Zusammenarbeiten von Kränen und Schiebebühne ergibt, ist dabei von besonderem Werte.

Der zweite Vorteil der Querstände liegt in der Möglichkeit, die Beförderung leichter und mittelschwerer Teile zwischen der Haupthalle und den wichtigsten Nebenwerkstätten von jedem Stande aus unter Benutzung nur eines Fördermittels, also ohne Umladen, auf einer Hängebahn, wie sie in Nied angeordnet ist, vorzunehmen. Für die Längsanordnung ist eine gleichwertige Lösung dieser Aufgabe bisher nicht gefunden.

Drittens sind die Wege, die die Arbeiter am häufigsten zurückzulegen haben, wie zwischen Werkbank und Arbeitsplatz an der Lokomotive, bei der Queranordnung stets kurz, gradlinig und frei von Hemmungen durch Arbeitgruben oder Arbeitsstellen anderer Gruppen. Eine unter diesem Gesichtspunkte noch günstigere, auch bei Längsständen anwendbare Lösung ergibt sich durch Aufstellen der Werkbänke in den erweiterten Zwischenräumen der Gleise. Andere Wege der Arbeiter mit Kreuzung des Schiebebühnenfeldes kommen in Nied, wo die unwirtschaft-

liche Beförderung von Hand auf das äußerste beschränkt ist, nur ausnahmsweise in Betracht.

Als vierte günstige Eigenschaft ist die feste, räumliche Abgrenzung der einzelnen Gruppen-, Werkführer- und Werkmeister-Abteilungen unter Erleichterung der Beaufsichtigung durch die unteren Vorgesetzten, Vorschlosser- und Werkführer, anzuführen. Der Vorschlosser, dem etwa drei Stände zugeweiht sind, hat nur etwa 18 m zurückzulegen, um seine ganze Gruppe an den Lokomotiven und an den Schraubstöcken übersehen und ihre Tätigkeit aus nächster Nähe überwachen zu können. Den höheren Vorgesetzten, denen die ständige unmittelbare Beaufsichtigung nicht in gleichem Maße obliegt, mag die Längsanordnung eine bessere allgemeine Übersicht bieten; die Beaufsichtigung des einzelnen Arbeiters zu erleichtern, ist aber das wichtigere Ziel der Anordnung.

Ein Teil dieser zu Gunsten der Queranordnung mit Schiebepöhlen angeführten Gesichtspunkte gewinnt bei steigenden Löhnen noch an Bedeutung.

Die Betriebskosten von Lokomotivhallen mit Längsständen mögen unter gewissen Voraussetzungen geringer sein, als die anderer Anordnungen *). Die ausgerechnete Ersparnis ist aber im günstigsten Falle so gering, daß sie schon durch Ersparung von vier bis fünf Mann in Folge besserer Möglichkeit der Beförderung in der gewählten Bauart ausgeglichen wird, im Verhältnis zur Höhe der ganzen Betriebskosten einer Werkstatt fällt sie also nicht sehr ins Gewicht. Sie würde durch die beiden ersten der aufgeführten Vorzüge der Queranordnung sicher aufgewogen werden.

Der einzige gewichtige Grund gegen diese Anordnung, daß die Standlänge nicht vergrößert werden kann, hat an Bedeutung verloren. Für die Verhältnisse Deutschlands ist mit einiger Sicherheit vorauszusagen, daß innerhalb der Lebensdauer einer heute zu erbauenden Werkstatt, deren Abmessungen unter Berücksichtigung einer gewissen Verlängerung der Lokomotiven gewählt sind, im Bezirke einer Direktion die etwa entstehenden längeren Bauarten nicht so überwiegen werden, daß die volle Ausnutzung der Werkstatt nicht mehr möglich wäre. Tritt aber wirklich eine unvorhergesehene Verlängerung ausnahmsweise ein, so wird es für lange Zeit genügen, zunächst eine Werkstatt des Bezirkes mit einigen dafür ausreichenden Ständen auszurüsten. Sprunghaftes Anwachsen, mit dem vor Jahren allerdings gerechnet werden mußte, ist heute schon wegen der ungünstigen Verhältnisse des Verkehrs kaum zu erwarten.

Die scheinbar bessere Ausnutzung der Grundfläche bei der Längsanordnung kann unter Umständen da zu einem wirklichen Vorzuge werden, wo Gestalt oder Größe des Geländes eine Einschränkung der bebauten Fläche nötig macht. Ein grundsätzlicher Vorzug würde nur vorliegen, wenn der Mehraufwand an bebauter Fläche bei der Bauart mit Innenschiebepöhle verlorenen Platz wäre. Das ist aber keineswegs der Fall, da die Schiebepöhle erheblich zur Erhöhung der Leistung beiträgt. Die teurere Erhaltung und schlechtere Ausnutzung der bei Hallen mit Längsanordnung häufig nicht vermeidbaren Aufschiebepöhlen ist bei der Beurteilung auch zu berücksichtigen. Eine noch bessere Ausnutzung der durch das Schiebepöhlenfeld beanspruchten Grundfläche kann man dadurch erreichen, daß man in ihm Gruben zum Ablegen von leichteren Maschinenteilen anbringt, die hier weniger stören, als zwischen den Ständen.

Eine unbestreitbare Überlegenheit einer Bauart über eine andere würde erst aus dem Nachweise besserer Leistung folgen. Dieser ist bisher nicht möglich gewesen, da ein Verfahren des Vergleichens von Leistungen verschiedener Werkstätten, das durch Berücksichtigung der Verschiedenheit der Gattungen der Lokomotiven, der Leistungen im Betriebe im Verhältnis zur Dauer und der Kosten der Ausbesserungen zutreffende Ergebnisse ermöglichte, bisher nicht angewandt ist. Seine Durchführung dürfte auf Schwierigkeiten stoßen, so lange eine geeignete Buchführung für Werkstätten fehlt. Selbst ein solches Verfahren würde nur in beschränktem Maße Schlüsse auf die technische Güte zulassen, da die Leistungen einer Werkstatt in hohem Grade auch von der Tüchtigkeit der Beamtenschaft und sonstigen, sich jeder rechnerischen Verfolgung entziehenden Einflüssen abhängen.

Bei der Wahl der Lage der Werkstätten für die Bearbeitung der Teile zur Lokomotivhalle waren folgende Überlegungen maßgebend. In einer Werkstatt für Ausbesserungen spielt die Beförderung von Maschinenteilen innerhalb der Werkstatt eine weit größere Rolle, als in einer Anlage für Neubau, da die zu bearbeitenden Stücke den Weg zwischen der Lokomotivhalle und den Werkplätzen in der Regel je zweimal zurücklegen müssen. Auf bequeme, wirtschaftliche und betriebsichere Fördermittel und kurze Wege ist also besonderes Gewicht zu legen. Die große Mehrzahl der zu befördernden Teile sind solche kleineren oder mittlern Gewichtes, die in älteren Werkstätten meist von Hand bewegt werden; das wird aber dadurch besonders teuer, daß der Träger, der sich für längere Zeit jeder Aufsicht entzieht, oft leer zurückkehrt. Die steigenden Löhne zwingen dazu, das Tragen durch bessere Mittel der Beförderung zu ersetzen.

Ein äußerst lebhafter Verkehr dieser Art findet nun zwischen der Lokomotivhalle und der Dreherei, Schmiede und Abkocherei statt, diese Abteilungen sind also so zu einander zu legen, daß sie durch ein leistungsfähiges, möglichst jederzeit zur Verfügung stehendes Fördermittel verbunden werden können. Diese Aufgabe ist in Nied durch eine später zu beschreibende Hängebahn gelöst. Der Plan Abb. 1, Taf. 1 zeigt die Lage der genannten Werkstätten zu einander.

Die Zuführung der Lokomotiven zur Werkstatt geschieht in der Regel über die Drehscheibe. Die Gleisanordnung ist jedoch so gewählt, daß die Lokomotiven auch ohne die Drehscheibe in die Werkstatt gebracht werden können. Der Rundschuppen an der Drehscheibe, der zur Vornahme von Schnellausbesserungen dienen soll, enthält in seinen Anbauten einen Geräteraum mit Werkstatt zur Aufbewahrung und Ausbesserung der Lokomotivgeräte, die beim Eintreffen der Lokomotiven hier abgegeben werden. In ihm ist ferner neben einem Wägestande ein Schuppen zum Abspritzen der eingehenden Lokomotiven mit heißem Wasser untergebracht. Die Ausführung dieses Rundschuppens war zunächst mit Rücksicht auf die in Folge des Krieges ständig wachsenden Schwierigkeiten zurückgestellt; da

*) Spiro, Über die Wirtschaftlichkeit der zur Zeit gebräuchlichen Hebezeuge.

ein dringendes Bedürfnis für ihn vorliegt, ist seine baldige Er-richtung in Aussicht genommen.

Das Gebäude der Kesselschmiede und Tenderwerkstatt ist von der Haupthalle durch einen 30 m breiten Hofraum getrennt, der zum Abstellen aller längere Zeit zu lagernden Lokomotivteile dient. Er wird in seiner ganzen Länge von einem Laufkrane für 5 t bestrichen.

Die Kesselreinigung liegt in unmittelbarer Nähe der Kesselschmiede.

Der Verkehr zwischen Kesselschmiede und Lokomotivhalle erstreckt sich in Nied fast ausschliesslich auf schwere Teile. Er ist auch im Verhältnisse zu dem zwischen den anderen Abteilungen der Zahl der zu befördernden Gegenstände nach gering, so daß die Beschaffung eines besondern Fördermittels nicht erforderlich schien; das durchgehende Gleis genügt dem Bedürfnisse.

Die Lage des Lagerhauses ergab sich aus der Notwendigkeit bequemer Zufuhr. Der Hofraum zwischen ihm und der Kesselschmiede wird durch einen Auslegerkran bestrichen, dessen nach beiden Seiten ausfahrbarer Ausleger durch die Türen in das Lagerhaus, die Kümpelei und die Schweiserei greifen kann.

Die Anlage zur Erzeugung von Azetilen liegt etwa im Schwerpunkte des zu versorgenden Gebietes, das sich von der Schmiede bis zur Kesselschmiede erstreckt.

Auf das Kesselhaus, in dem auch die Stromumformung und die Anlage für Prefsluft untergebracht sind, liefs sich dieser Grundsatz nicht anwenden, wenn man nicht auf wesentliche andere Vorteile, wie bequeme Zufuhr des Heizstoffes, verzichten wollte.

Das Wasch-, Umkleide- und Bade-Haus für alle Arbeiter ausser den Schmieden und Lehrlingen liegt günstig zu den beiden Hauptgebäuden, in denen die überwiegende Mehrzahl der Arbeiter beschäftigt ist.

Die Werkstatt für Lehrlinge liegt in der Nähe des Haupteinganges, weit entfernt von den übrigen Bauten.

Das Speisehaus, dessen grosser Saal 500 Gäste fafst, liegt ausserhalb der eigentlichen Werkstätte vor dem Haupteingange. Für die Besucher ist diese Lage nicht günstig, so lange bei dreifacher Schicht nur kurze Ruhezeiten möglich sind.

Das Verwaltungsgebäude liegt fern von den lärmenden Werkstätten jedoch so, daß von ihm aus eine gewisse Übersicht über die Vorgänge auf dem Hofe möglich ist.

Die Möglichkeit der Erweiterung ist bei den eigentlichen Werkstättenbauten überall, wo es nötig schien, gewahrt worden; ihr Umfang ist im Lageplane (Abb. 1, Taf. 1) mit — · — · — angegeben. Noch weitere Vergrößerung der Kesselschmiede ist in der Weise gedacht, daß für die Tenderwerkstatt westlich der die Werkstätte durchschneidenden Fahrstrasse ein neuer Bau errichtet wird, unter Freigabe des jetzt der Ausbesserung der Tender dienenden Raumes für Kesselschmiedearbeiten.

Das Wasch- und Bade-Haus bildet jetzt ein abgeschlossenes Ganzes, dessen Erweiterung nach Ausen nicht ohne Weiteres möglich ist. Die Leistung kann aber auch hier durch Ausbau der innern Einrichtung und stärkere Ausnutzung erhöht werden.

Bezüglich der übrigen zum Betriebe der Werkstätte erforderlichen, hier nicht besonders aufgeführten Anlagen kann

auf den Plan (Abb. 1, Taf. 1) und die folgenden Abschnitte verwiesen werden.

II. B) Ausführung der Bauten.

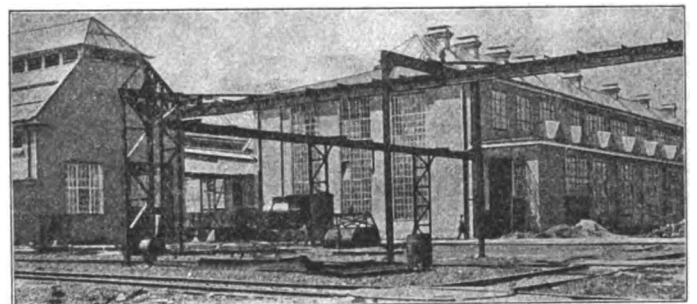
B. 1) Allgemeines.

Alle Hochbauten bestehen aus geputztem Ziegelmauerwerk, der raue Putz ist ausser beim Kesselhause bis auf Geländehöhe heruntergezogen, er ist gelblich und gibt den Bauwerken ein freundliches Aussehen. Im Betriebe hat sich gezeigt, daß diese Ausführung für Werkstättenbauten nicht immer zweckmässig ist. Der Putz wird überall, wo in der Nähe der Bauwerke Teile abgestellt oder gelagert werden, besonders aber auch in der Nähe der Türen leicht beschädigt und das Bauwerk erhält nie völlig wieder zu entfernende Flecke, die das Aussehen stark beeinträchtigen. Wo mit Rücksicht auf die Umgebung roter Rohbau nicht gewählt werden kann, empfiehlt es sich, einen Sockel 2 m hoch aus Eisenklinkern auszuführen und darüber erst mit dem Putze zu beginnen. Diese Ausführung hat sich beim Kesselhause gut bewährt. Der Sockel ist gegen Beschädigungen sehr widerstandsfähig, etwaige Ausbesserungen sind leicht und sauber ausführbar, Reinigung ist jederzeit möglich.

Die Gebäude haben alle gemauerte Umfassungswände, nur die Aufsenwände der Dreherei und die Trennwände sind in Eisenfachwerk hergestellt. Die Türen sind überall mit Füllungen aus Holz versehen, sofern nicht, wie im Lagerhause, gegen Einbruch oder Feuersicherheit Eisen gewählt wurde. Die zwei-flügeligen Aufsentüren haben ein kräftiges Eisengerüst erhalten. Da sich solche Türen nach den Erfahrungen in Nied auch bei kräftigster Ausführung senken, empfiehlt es sich, die Hängeschrägen mit Spannschlössern zu versehen, um nachstellen zu können. Die Schlösser aller Aufsentüren jedes Gebäudes können mit einem Hauptschlüssel bedient werden.

Die Werkmeister- und Werkführer-Stuben sind meist in verhältnismässig niedrigen Anbauten untergebracht. Die Beobachtung der Arbeiter von hier aus ist leider nur in beschränktem Mafse möglich. Die Textabb. 1 und 2 geben den äufsern Eindruck der Bauweise wieder.

Abb. 1.



Die Fenster der eigentlichen Werkstättenräume bestehen aus Schmiedeeisen, die Verglasungen im untern Drittel aus undurchsichtigem Rohglase. Die oberen Teile der Fenster sind, mit Ausnahme der Sonnenseiten, mit gewöhnlichem starkem Glase verglast.

Die Dächer der Hauptgebäude sind mit Bimsbeton und doppelter Dachpappe gedeckt, Lagerhaus und Tischlerei haben Betondächer. Die Anordnung der Oberlichter, die durchweg

te
k,
e
n
e
t.
e
er
ie
k
er
n
er
h
e
d
a.
r
n
n
i
n
n
n
n

PLATE
LXXXVIII

Abb. 1. Lageplan.
Maßstab 1 : 1500.

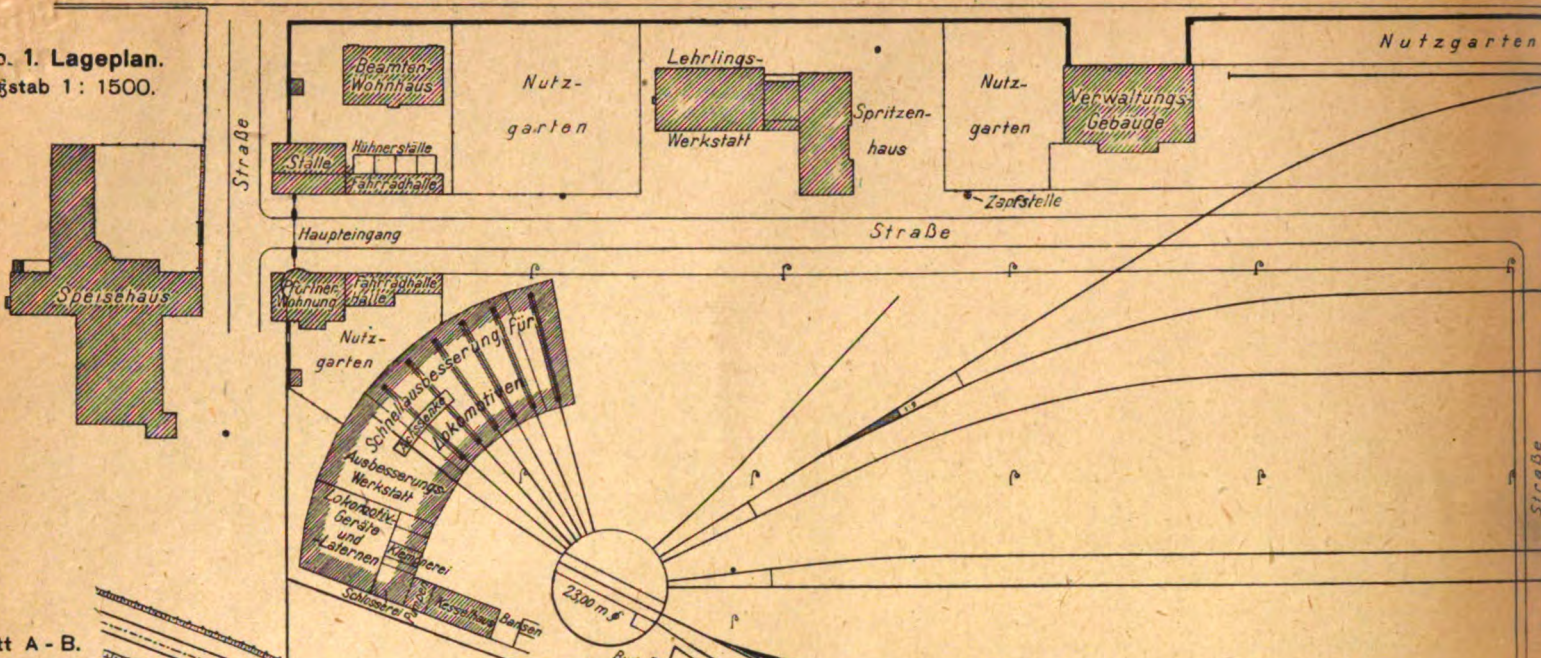


Abb. 2. Schnitt A - B.

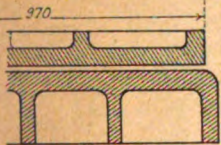


Abb. 3.

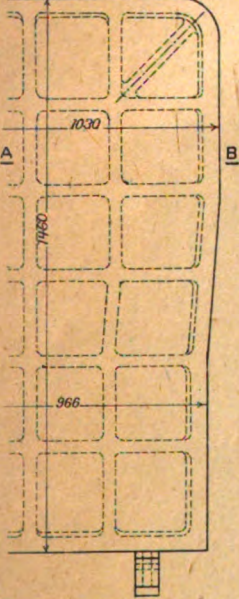


Abb. 4.

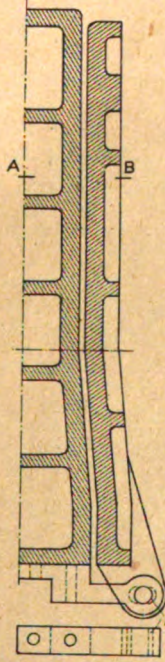


Abb. 5.

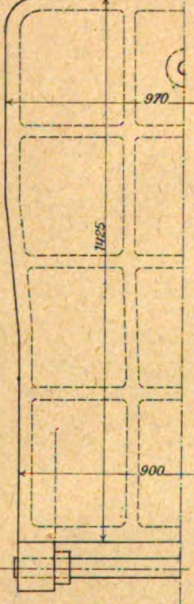
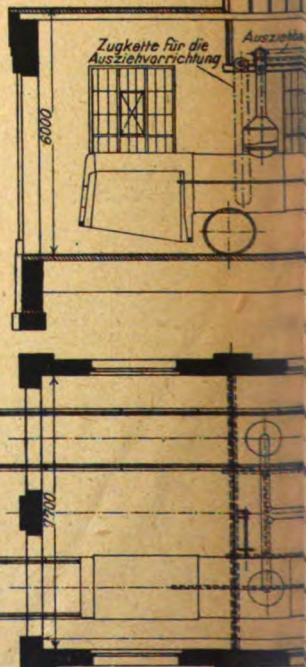
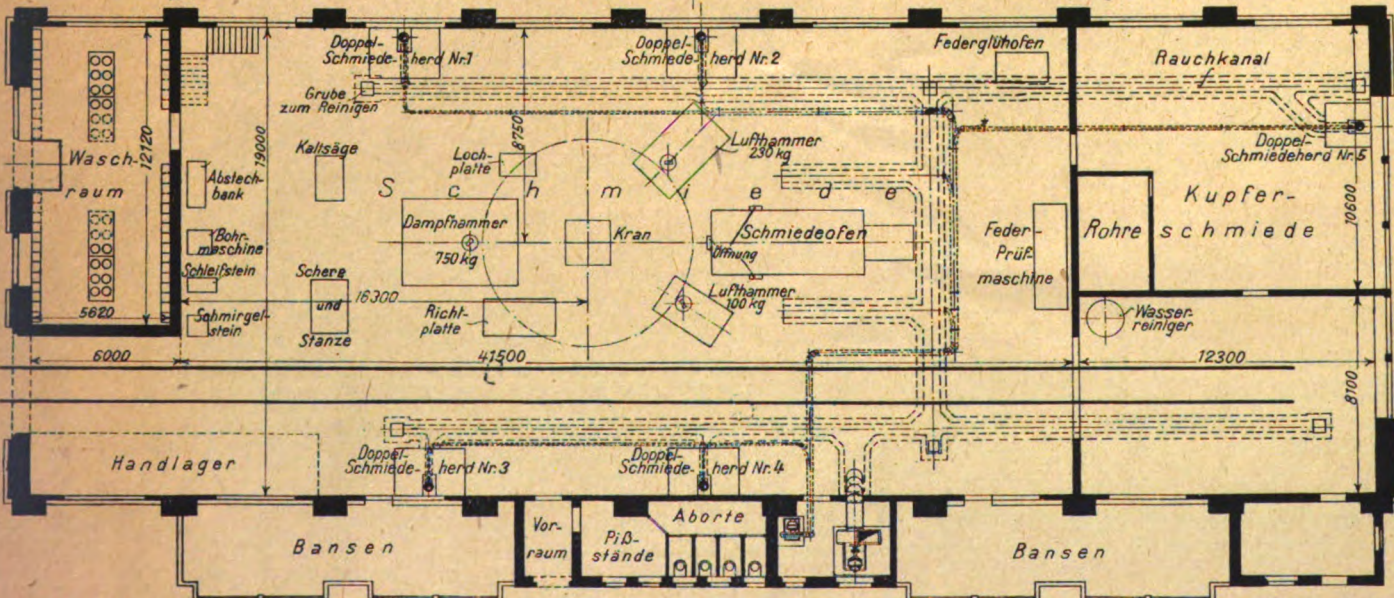


Abb. 2 bis 5
Kümpelplatte.
Maßstab 1 : 20.

Abb. 6 und 7. Schmiede. Maßstab 1 : 300.

Abb. 6. Grundriß.



Vizinalweg

nach Rödelsheim

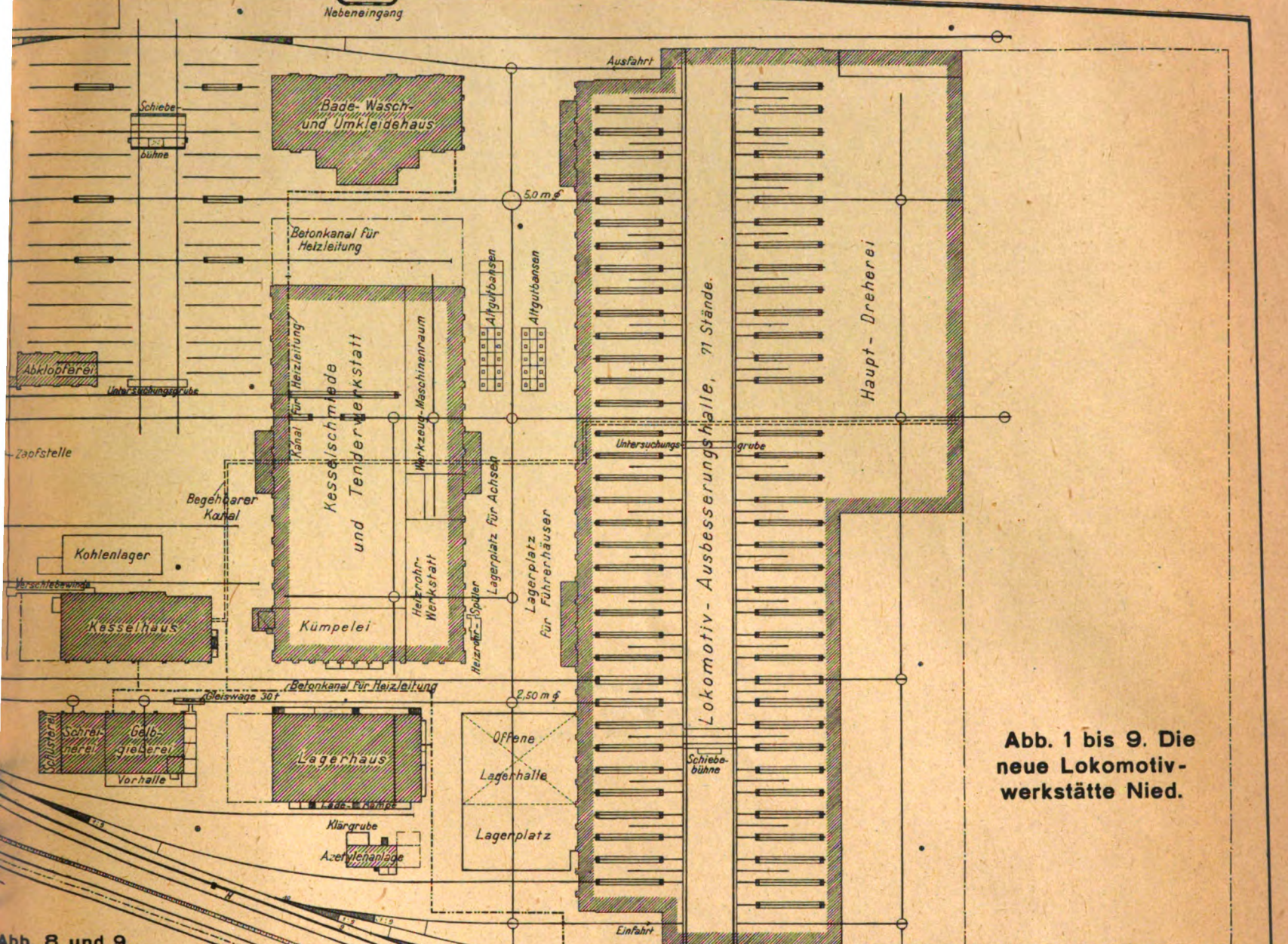


Abb. 1 bis 9. Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Abb. 8 und 9. zur Kesselreinigung Maßstab 1:200. 8. Längsschnitt.

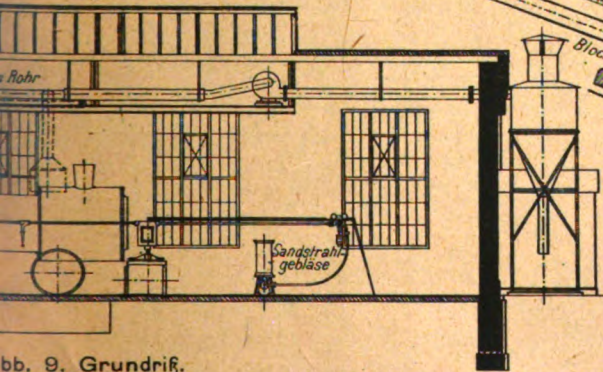


Abb. 9. Grundriß.

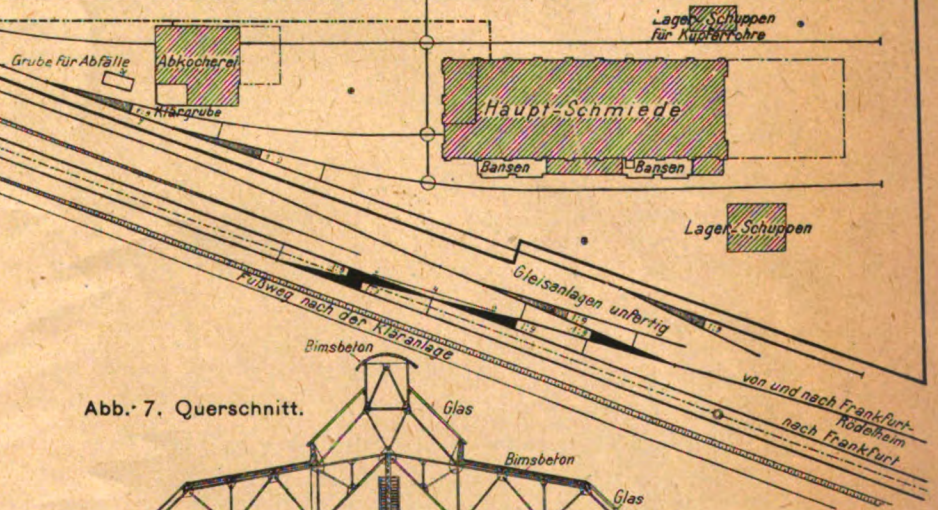
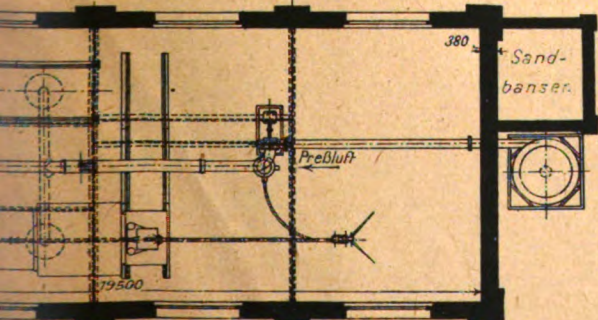
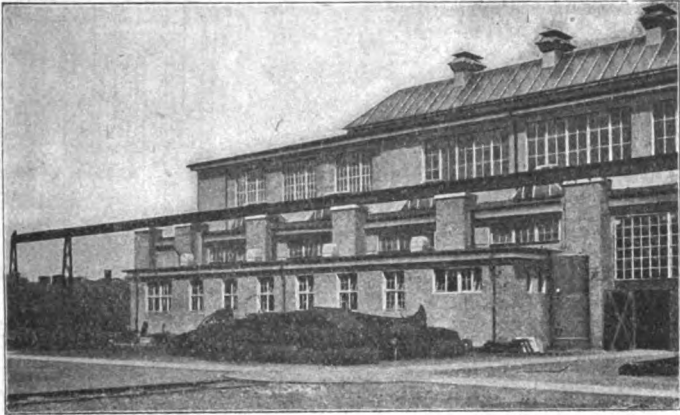


Abb. 7. Querschnitt.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

gute Beleuchtung geben, geht aus den Darstellungen hervor. In den niedrigen Seitenschiffen der Haupthalle haben sie vielfach zu Klagen der Arbeiter über Luftzug geführt; sie hätten bei der Nähe der Fenster ohne Schaden für die Beleuchtung fortfallen können. Die Lüftung besorgen verschließbare Aufsätze, die über der Kesselschmiede in jedem, über der Lokomotivhalle in jedem zweiten Felde angebracht sind.

Abb. 2.



Als Fußbodenbelag sind überall, wo Arbeiter längere Zeit stehen müssen, also vor den Werkbänken und in der Dreherei vor den Werkzeugmaschinen, 5 cm dicke Asphaltplatten gewählt worden. Sie sind bei sorgfältiger Verlegung auf Grobmörtel allen Anforderungen gewachsen. Als Unterlage hat sich, sofern nicht besondere Umstände anderes erforderten, eine 15 cm starke

Versuche mit Asbestonschwellen bei der württembergischen Staatsbahn.

Krättele, Oberbaurat in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4, auf Taf. 2.

Die württembergische Staatsbahn hat seit dem 25. IX. 1915 in acht Schienenlängen von je 9 m, je dreizehn, zusammen 102 Asbeston-Schwellen*) nach Abb. 1 bis 4, Taf. 2 auf der Strecke Herrlingen-Blaubeuren der eingleisigen Hauptbahn Ulm-Sigmaringen versuchsweise eingebaut.

Die Strecke hat die Neigung 1 : 600 und liegt im Bogen von 746 m Halbmesser, die Überhöhung beträgt 50 mm, die Spurerweiterung 6 mm. Gegen das Wandern sind an drei Schwellen jeder Schienenlänge Klemmen angebracht. Die Schienen sind 130 mm hoch, wiegen 33,8 kg/m und sind nach dem Oberbaue D mit Krepfenplatten und drei Schwellenschrauben auf der Schwelle befestigt. Zwischen Krepfenplatten und Schwellen wurden 5 mm dicke Plättchen aus Pappelholz eingelegt. Die Strecke wird täglich von 23 bis 26 Reise- und Güter-Zügen in beiden Richtungen befahren, Schnellzüge haben in dieser Zeit auf der Versuchstrecke nicht verkehrt.

Die Schwellen sind von der »Portlandzementfabrik Gebrüder Spohn« in Blaubeuren aus bewehrtem Grobmörtel der Mischung von 1 Teile Portlandzement mit 4 Teilen Feinschotter aus Kalksteinen des Weißen Jura, unter den Schienenaufgaben auf je 32 cm Länge aus Asbeston hergestellt. Die Festigkeit des Grobmörtels beträgt 300 kg/qcm, die des Asbeston bei 1,7 t/cbm Gewicht 150 kg/qcm, das Gewicht einer Schwelle etwa 230 kg.

Nach drei Monaten zeigten 13 0/0, nach 2 Jahren alle

*) Organ 1913, S. 229; 1915, S. 217 und 256.

Schicht Grobmörtel 1:15 selbst auf geschüttetem Boden als ausreichend erwiesen, sonst sind überall in den großen Hallen, 5 cm dicke Basaltineplatten verwendet. In der Schmiede, der Kumperei und Gießerei liegen gegossene Schlackensteine, in Sand verlegt und mit Zement vergossen. Alle diese Fußbodenarten haben sich gut bewährt. In den Werkmeisterstuben ist mit Rücksicht auf Reinigung Stabfußboden verwandt worden.

Als Gleise sind in den Werkstättenräumen und da, wo guter Anschluss an das Pflaster des Verkehrs wegen nötig schien, gußeiserne Schienenplatten*) verlegt worden, gegen die Einwendungen nicht zu erheben sind, wenn die Verlegung sorgfältig erfolgt.

Trotz der ungewöhnlich schwierigen Umstände, unter denen der Bau durchgeführt werden mußte, ist es gelungen, die Ausführung auf ausreichender Höhe zu halten. Die Bauarbeiten waren kaum begonnen, als der Weltkrieg ausbrach und ihre Fortführung in Frage stellte. Als die Entscheidung gefallen war, daß wenigstens vorläufig weitergebaut werden sollte, begannen sich die Schwierigkeiten durch den Krieg zu mehren. Die Beförderung der Baustoffe wurde stetig schwieriger, die Stoffe und Arbeitskräfte begannen auszugehen, die Leistung des einzelnen Mannes nahm ab, die für die Aufsicht Geeigneten wurden immer knapper, der Fortschritt verlangsamte sich daher ständig. Der Zeitpunkt der Fertigstellung mußte wiederholt verschoben werden, erst Anfang Januar 1918 konnte das Werk fast in vollem Umfange in Betrieb genommen werden.

*) Organ 1915, Seite 352.

(Fortsetzung folgt.)

Schwellen Querrisse teils in der Mitte, teils in der Nähe der äußeren Schwellenschrauben.

Wegen starker Risse mußten in den ersten drei Monaten sechs, in dreizehn Monaten zehn, in 2 Jahren 23, in 4 Jahren im Ganzen 41 oder 10 0/0 jährlich gegen Asbestonschwellen gleicher Bauart ausgewechselt werden. Bei den Ersatzschwellen traten dieselben Risse auf. Die Risse klappten übrigens nicht, nur in der Nähe der Krepfenplatten brachen stellenweise die Ränder aus.

Die inneren Schwellenschrauben sind fest geblieben, die äußeren wurden teilweise lose; zu ihrer Wiederbefestigung wurden Holzfutter in die Schraubenlöcher gesteckt, was sich bewährt hat. Die Spur hat sich in den ersten drei Monaten um 6 mm erweitert, dann nicht mehr geändert. Die Plättchen aus Pappelholz hielten sich zwei Jahre lang gut, im dritten mußte die Hälfte, im vierten ein Viertel ausgewechselt werden.

Die Überhöhung des Gleises hat sich gut gehalten, das Befahren des Gleises war ruhig, sein Zustand trotz der Schwellenrisse durchaus betriebsicher.

Die Bauart der Asbestonschwellen scheint nach diesem Versuche noch weiterer Durchbildung zu bedürfen, um mit Holz- oder Eisen-Schwellen in Hauptgleisen in Wettbewerb treten zu können.

Von zwei Werkgleisen, wo solche Schwellen verlegt und mit Fahrzeugen der Staatsbahnen befahren wurden, sind keine Anstände bekannt geworden.

Rollen ohne Schmierung zum Führen von Drahtzügen.

F. Glaser, Ingeniör in Saarbrücken.

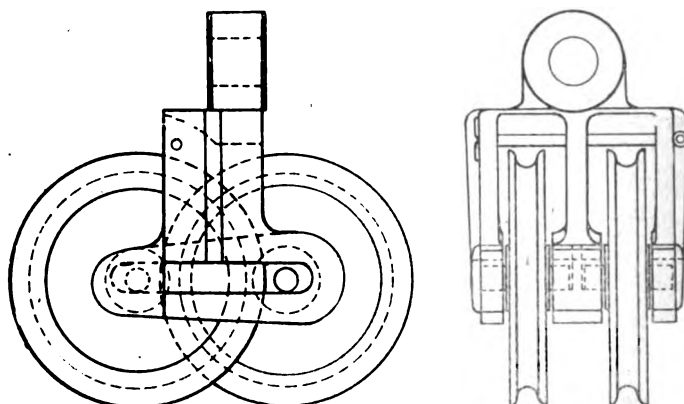
Die Erhaltung der Drahtzüge für Signale und Weichen erfordert besondere Aufmerksamkeit und viel Arbeit, Zeit und Schmiere, besonders im Winter bei Raureif, um das Versagen der Drahtrollen zu verhüten, das eine wichtige Ursache der Unklarheit von Signalbildern bildet. Die jetzt gebräuchlichen Rollen sind alle auf Schmierung angewiesen, die bei den hier zu beschreibenden, im Betriebe mehrfach bewährten, durch Verwandlung der gleitenden Reibung der Zapfen in rollende vermieden wird.

Die Achsen sitzen fest an den Rollen und wälzen sich in Schlitten (Textabb. 1). Die Länge der Schlitten ist so gewählt, daß die Rollen fortschreiten, so lange sich der Draht bewegt, also bis die Hebelbewegung im Stellwerke den üblichen Weg von 500 mm zurückgelegt hat. Die Länge der Schlitten ist bei Rollen für Weichen und einflügelige Signale verschieden von der für mehrflügelige Signale, da der Weg bei diesen 2.500 mm sein muß. Textabb. 1 bezieht sich auf Rollen für Weichen und einflügelige Signale. In der Ruhelage steht eine Rolle links, eine rechts. Beim Bewegen des Hebels läuft die eine Rolle von links nach rechts, die andere entgegengesetzt, beim Rückstellen umgekehrt. Bei dem doppelten Wege für mehrflügelige Signale stehen die Rollen in der Ruhelage in der Mitte nebeneinander und rollen beim Bewegen nach den Enden ihrer Bahn.

Die gleitende Reibung ist hierdurch in rollende verwandelt, besonders bei langen Leitungen wird also an Kraft am Hebel und zugleich an Öl und Löhnen für die Wartung gespart, da

kein Schmieren der Rollen nötig ist, und das Verharzen und Einfrieren im Winter wegfällt.

Abb. 1.



Die Rollen sind für eine und zwei Doppelleitungen, auch für unterirdische Leitungen durchgebildet, bei denen noch der Schmierschacht überflüssig wird. Beide Arten der Rollen können auch in vorhandene Leitungen eingebaut werden, da sie aus den Rollbahnen heraushebbar sind. Mutwilliges Entfernen der Rollen wird durch einen dicht über ihnen quer durch das Gehäuse gesteckten Splint verhindert.

Der Unterschied des Preises gegen den der bisher gebräuchlichen Rollen ist unerheblich und wird durch die Ersparnisse schnell gedeckt. Die Rollen sind gesetzlich geschützt und von Glaser in Saarbrücken 5, Waldstraße 3, zu beziehen.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen.

Auf der am 21. September 1920 in Berlin abgehaltenen ersten Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen wurde folgende Entschliessung gefasst.

An den Deutschen Reichstag.

Die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen bedauert, daß den Beschlüssen der Nationalversammlung und des Reichstages, leitende Stellen in der Reichsverwaltung durch Techniker zu besetzen, seither nicht Folge gegeben ist. Sie richtet an den

Reichstag die Bitte, auf der Durchführung dieser Beschlüsse zu bestehen; besonders beantragt sie, daß

1. die Möglichkeit des Aufstieges für Techniker verbessert werde, besonders die Übertragung der technischen Referate an Techniker verwirklicht werde,
2. in vorwiegend technischen Ministerien, besonders dem Reichsverkehrs- und dem Reichsschatz-Ministerium mindestens je ein technischer Staatssekretär alsbald angestellt werde.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Vorrichtungen zur Behandlung von Erz und Kohle in amerikanischen Häfen.

(Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 7, 14. Februar, S. 169, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 13 auf Tafel 2.

Die Ladestellen zum Beladen der Schiffe mit Erz und Kohle in den Vereinigten Staaten bestanden bis zu den letzten Jahren gewöhnlich aus 25 bis 30 m hohen hölzernen oder eisernen Gerüsten mit seitlichen Taschen, die durch die Trichterwagen für 40 bis 50 t gefüllt werden, dann durch senkrechte, ausziehbare Rohre und geneigte Rinnen in das Schiff entleeren. Der Inhalt dieser Taschen ist gering, 11 t/m bei dem Gerüste zum Einschiffen von Kohle der Norfolk- und West-Bahn im Hafen

von Norfolk; sie regeln den Fall der Kohle, gestatten aber nicht, das Beladen eines Schiffes vorzubereiten. Diese Anordnung ist für die Ladestellen zum Einschiffen von Erz beibehalten, weil dieses immer in für den Betrieb der Bergwerke eingerichteten Trichterwagen befördert wird. Seit einigen Jahren haben aber die Eisenbahngesellschaften viele Kohlenwagen mit festem Boden, ohne seitliche Türen gebaut, deren unaufhörlich wachsender Inhalt jetzt 100 und 110 t erreicht. Diese Wagen werden durch verschiedene Vorrichtungen entladen. Die virginische und die Norfolk- und West-Bahn haben zu diesem Zwecke in Norfolk zwei Ladestellen mit je einem Kipper eingerichtet, der einen beladenen Wagen mit oder ohne Trichter empfängt, hebt

und durch Drehen um 160° entleert. Die ausgeschüttete Kohle gelangt auf eine schiefe Ebene, von der sie in einen besondern Umladewagen fällt. Dieser wird durch einen Aufzug auf ein Gerüst gehoben, auf dem er vorrückt, entleert und von dem er auf einem geneigten Gleise herab nach dem Fusse des Kippers fährt. Der gewöhnliche Kipper kippt einen, der von der virginischen Bahn in Norfolk gebaute einen Wagen für 110 t oder gleichzeitig zwei für je 50 t. Der Umladewagen für 110 bis 120 t hat elektrischen Trieb mit Oberleitung.

Die Baltimore- und Ohio-Bahn hat 1918 eine Einschiffstelle mit zwei Kippern in Betrieb genommen. Am Fusse jedes Kippers fällt die Kohle auf zwei je 1,5 m breite Förderbänder, die sie auf dem 210 m langen, 45 m breiten Landestege entlang führen. Jedes der vier Förderbänder endigt an einem fahrbaren Einschiffrahmen, der wie ein großer Ablenker wirkt und die Kohle in eine Luke des zu beladenden Schiffes entleert. Jeder Rahmen trägt einen wagerechten röhrenförmigen Balken, der 7 cm auf- oder absteigen kann und an dem eine schiefe Ebene endigt, die das Längs-Förderband hinaufgeht. Im Innern des röhrenförmigen Balkens verschiebt sich längs dessen Achse nach rechts oder links ein Gestell, das ein quer zum Landestege laufendes Förderband trägt, das man bis in die Mitte des Schiffes auskragend vorrücken läßt. Die Rahmen können je ein besonderes oder zusammen ein großes Schiff durch mehrere Luken füllen.

In den Häfen des Erie-Sees kippt ein Kipper die Kohle unmittelbar oder durch eine mechanische Rinne in das sich vor ihm verschiebende Schiff. Einige unmittelbar in das Schiff kippende Kipper sind fahrbar und verschieben sich langsam vor dem am Kai verankerten Schiffe. Man hat solche Kipper bis 450 t schwer gebaut.

Im Hafen Calcite des Michigan-Sees, wo die Michigan-Kalkstein-Gesellschaft täglich 22 bis 40 000 t zerkleinerten Kalkzuschlag für die Hoehöfen einschiff, findet man eine noch einfachere Einrichtung. Der Steinbruch liegt am Ufer, alle Beförderungen geschehen dort durch Förderbänder und schließlich fällt der Stein durch ein Förderband an einem festen Punkte in das sich verschiebende Schiff, bei 2000 t Leistung.

Der Ausschiffkai für Eisenerz in Cleveland kann zwei Schiffe von je 12 000 t aufnehmen, er wird durch vier Entlader von Hulett bedient, die ohne Unterbrechung arbeiten. Das Lager längs den Ladestellen faßt 1200 t, es wird durch einen Rahmenkran bedient. Der Entlader von Hulett (Abb. 9, Taf. 2) besteht aus einem Rahmen A mit hinterer Auskragung, auf dem ein gelenkiges Gleiseck-Gestell B rollt. Dieses trägt den Förderkorb und entleert diesen in einen festen Trichter vorn am Rahmen. Unter diesem fährt ein beweglicher Trichter, der das aus dem festen gefallene Erz aufnimmt und es wägend auf die auf den vier vom Rahmen überspannten Gleisen fahrenden Wagen oder in eine Umladegrube verteilt, der es durch den Rahmenkran des angrenzenden Lagers entnommen wird. Der lotrechte, um seine Achse drehbare Baum C endigt unten in einem wagerechten, nicht gegengleichen Balken, der die beiden den Förderkorb bildenden Schalen trägt. Die Achse der Schale des kurzen Armes ist fest, die andere Schale kann bis ans Ende des langen Armes gleiten und das Erz in den Winkeln des Schiffsraumes greifen. Der Abstand der geöffneten Schalen ist

6,3 m, der Förderkorb faßt 17 t, der bewegliche Trichter 40 bis 50 t, der feste 120 t. Die ganze Vorrichtung wiegt 300 t. Sie hat acht elektrische Triebmaschinen von im Ganzen über 900 PS. Zwei Mann genügen zur Steuerung.

Die Wagen auf den vier Ladegleisen unter den Entladern werden durch zwei in den Gleiszwischenräumen fahrende, elektrische Stofswagen bewegt, die je mit angelenkten Armen die auf den sie einrahmenden Gleisen fahrenden Wagen stossen. Die je 25 t schweren Stofswagen laufen auf Gleisen von 80 cm Spur, sie können je 1000 t in der Wagerechten verschieben. Sie können aus ihrem Gleiszwischenraume nicht herausfahren, die Wagen werden von der Lokomotive aus ihren Gleisen gezogen.

Kohle wird gewöhnlich durch den üblichen selbsttätigen Förderkorb für 2,5 bis 7 t auf einem hölzernen Turme ausgeschiff, die Leistung wird durch die Schnelligkeit der Bewegungen des Förderkorbes möglichst erhöht.

Abb. 10 und 12, Taf. 2 zeigen die Kohlen-Ausschiffstelle der Gesellschaft Castner, Curran und Bullitt in Boston. Der Landesteg hat nur auf einer Seite einen hölzernen Anlegekai, der 9 und 10 m tief gehende Schiffe aufnehmen kann. Am Rande ist ein eiserner Speicher S mit zwei Längsabteilungen mit je einem Gleise errichtet. Die Ausschiffung geschieht durch drei Rahmen P der Bauart Mead-Morrisson, die sich vorn auf den Speicher S, hinten auf einen Pfeiler p stützen. Der Speicher faßt im Ganzen 5000 t, das kleine Lager dahinter 10 000 t. Ersterer dient als einfache Vorrichtung zum Beladen der Wagen, letzteres als Sicherheit. Beide bilden keine wirkliche Bereitschaft, weil ihr Inhalt geringer ist, als die in zwei Tagen auszuschieffende Menge. Die Förderkörbe fassen je 5 t. Die Entleerungstüren des Speichers werden von Hand bedient. Die Wagen werden schnell gefüllt, 40 t/min. Die gefüllten Wagenreihen werden durch das Seil einer Winde langsam über eine Wage gezogen.

Abb. 12, Taf. 2 zeigt die gegen 1905 errichtete Anlage der Kokerei Smet-Solway in Süd-Chicago am Michigan-See. Die Anlage-Einrichtung wird durch einen ungefähr 400 m langen hölzernen Kai gebildet, wo die Ausschiffung durch eine Reihe von drei Türmen von Robins, die Einschiffung von Koks durch einen fahrbaren Förderbandrahmen betrieben wird. Der Hafen enthält außerdem ein durch einen Rahmenkran bedientes Lager für 300 000 t. Der Verkehr zwischen dem Hafen und dem von diesem durch Eisenbahn und Strafe getrennten Werke wird durch zwei Förderbänder bewirkt, eines bringt die ausgeschiffte Kohle nach dem Werke, das andere den einzuschiffenden Koks vom Werke nach dem Hafen. Im Hafen und Werke werden alle Bewegungen von Kohle und Koks durch Förderbänder ausgeführt, deren ganze Länge 8 km überschreitet. Die drei Ausschifftürme schütten die Kohle auf ein Sammel-Förderband a 1,2 m über dem Boden nahe am Ufer. Dieses Förderband ist in drei Abschnitte geteilt, von denen die beiden letzten unsteuerbar sind. Ein zweites Förderband a' führt die Kohle an der kurzen, ein drittes a'' an der langen Seite des Lagers entlang durch Ablenker nach dem Förderbande eines Rahmenkranes. Die vom Lager nach dem Werke zu sendende Kohle wird durch die Förderbänder a' und a'' nach a gebracht. Die vom Förderkorbe des Rahmenkranes aufgenommene Kohle

wird ohne Verschiebung in einen unten auf dem Träger fahrenden Trichter geschüttet, der sie nach dem regelnden Trichter des Förderbandes a" bringt. Die Türme bringen die ausgeschiffte Kohle gewöhnlich auf das Förderband a zu unmittelbarem Versande nach dem Werke oder in entgegengesetzter Richtung nach dem Lager. Da das 90 cm breite, 2,5 m/sek bewegte Förderband mit 600 t/st weniger leistet, als die drei Türme im Ganzen, kann man die Kohle teils nach dem Werke, teils nach dem Lager senden oder vorläufig unter dem hintern Arme des Turmes lagern, wo dessen Förderkorb sie dann wieder aufnimmt, um sie nach dem Förderbande a zu bringen. Der Koks wird in einem großen fahrenden Förderkorbe aus dem Ofen genommen, in diesem Korbe reichlich besprengt und 5 min nach Herausnahme aus dem Ofen noch warm auf das Förderband b geschüttet, das ihn nach dem Hafen bringt. Die Einschiffvorrichtung ist ein fahrbarer Ablenker, von dem der Koks auf einem auskragenden, durch Seile gehaltenen Förderbande rechtwinkelig zu b nach dem Schiffe geht.

Abb. 13, Taf. 2 zeigt die 1913 gebaute Anlage des der Kokerei Solway benachbarten Stahlwerkes von Inland. Am Kaie können drei Schiffe anlegen, von denen man aber nur zwei gleichzeitig entlädt. Die beiden Türme 1 und 2 dienen zum Ausschiffen von Kohle, die vier Rahmentürme 3, 4, 5, 6 zum Ausschiffen und unmittelbaren Lagern von Erz und Kalkzuschlag. Der den Kohlentürmen benachbarte Rahmenturm dient auch zum Ausschiffen von Kohle unter Vermittelung eines Speichers. Unmittelbares Verladen in Wagen geschieht nur ausnahmsweise. Die Kohle wird durch ein quer liegendes Förderband a unter dem Erzlager, dann durch ein verteilendes Längs-Förderband a' nach dem Lager mit zwei Rahmenkränen gebracht. Das Förderband b bringt die Kohle nach dem Werke. Der Speicher für 5000 t, in den der erste Rahmenturm die Kohle schüttet, leert sich durch ein unteres Förderband mittels eines elektrischen Karrens, der die Klappen betätigt. B—s.

Getreideförderung in Häfen.

(Engineer 1913 II, Bd. 123, 2), September, S. 240, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 8 auf Tafel 3.

Das Werk H. Simon in Manchester hat eine auf Eisenbahnwagen errichtete Anlage zum Entladen von Getreide aus Schiffen in Speicher mit fahrbaren Förderbändern, Aufhäufeln, Becherwerken, Maschinen zum Wiegen und Einsacken gebaut. Zum Entladen aus Schiffen dient eine Sauganlage, die das Getreide durch eine Düse aus dem Schiffe saugt und durch eine Saugleitung auf Böcken nach den Einnahmeverrichtungen bringt. Trieb- und Einnahme-Anlage sind auf zwei Eisenbahnwagen auf einem Gleise vor den Getreidespeichern errichtet (Abb. 4 bis 8, Taf. 3). Luftsauger und Petroleum-Maschine, mit allem Zubehör, ruhen auf dem einen Wagen, das Saugrohr ist vom Sauger mit biegsamen stählernen Rohren nach dem zweiten Wagen geführt. Dieser trägt die Einnahme-Vorrichtungen, bestehend aus Aufnehmer, Staubsammeler, Saugfilter und festem Becherwerke. Der Sauger wird von der Petroleum-Maschine für 65 PS getrieben, die Kraft von der Maschinenwelle mit 1200 Umläufen in 1 min durch Vorgelege auf die Saugerwelle mit 350 Umläufen in 1 min übertragen. Das Vorgelege ist ganz eingekapselt. Die Luft wird vom Staubsammeler ge-

sogen, der sie vom Getreide-Aufnehmer saugt. Das Getreide wird in diesen gesogen und durch einen drehbaren Verschluss auf eine ein festes Becherwerk speisende Rutsche entladen. Aus dem Becherwerke gelangt es auf eine stählerne Rutsche mit biegsamer Verbindung mit einem drehbaren Becherwerke an der Seite des Wagens, das das Getreide nach der Wägemaschine auf einem dritten Wagen bringt. Das drehbare Becherwerk kann zum Fahren umgelegt werden. Es sind zwei vollständige Sauganlagen für je 30 t st vorhanden.

Aus der Wägemaschine gelangt das Getreide auf fahrbare Förderbänder. Solche dienen zum Befördern des Getreides in Masse und Säcken nach und von den Speichern (Abb. 4 und 5, Taf. 8). Sie bestehen aus 9,14 m langen Abschnitten, die verbunden werden können, und auf stählernen Rahmen auf großen Mittelrädern ruhen. Der mittlere Teil des Rahmens trägt Triebmaschine und Triebwerk. Der Rahmen hat stellbare Stützen für veränderliche Höhe und Neigung des Förderbandes, die Räder werden während des Förderns festgebremst. Jedes Gestell trägt ein endloses, über Endrollen laufendes Band auf Tragrollen und Getriebe zum gleichzeitigen Spannen des Bandes an beiden Enden. Für Massenförderung sind ein abnehmbarer Zufuhrtrichter und ein Abräumer, zum Übergange auf Massen- oder Sack-Förderung Getriebe für verschiedene Geschwindigkeiten vorgesehen. Das Förderband wird durch eine gekapselte Triebmaschine für 3 PS getrieben.

Aufhäufer dienen zum Aufhäufen losen Getreides bis 3,66 m Höhe. Jeder Aufhäufer besteht aus einem Förderarme, der unten an einen Triebwerk und Triebmaschine tragenden Wagen gezapft ist. Der stählerne Rahmen des Wagens ruht auf Drehrollen. Der Rahmen des Förderarmes hat End- und Zwischen-Räder zum Tragen und eine Vorrichtung zum Spannen der Kette. Die Förderkette besteht aus zwei endlosen Strängen aus schmiedbarem Gusse mit flusseisernen Bechern, das untere Ende des Förderers trägt einen Aufnehmer für das Getreide, das obere einen Abräumer mit Ausguß. Der Förderarm wird nach Höhe durch einen Ausleger gestellt, der unten an den Wagen gezapft ist, oben die Rollen für das Seil der Winde des Rahmens trägt. Der Aufhäufer kann zum Verfahren zusammengelegt werden.

Ein vereinigter Sack-Aufhäufer und -Auflader dient zum Aufstapeln von 113 kg schweren Säcken bis 4,87 m Höhe. Er besteht aus einem Förderarme, der an einen Triebmaschine und Triebwerk tragenden Wagen gezapft ist. Die Förderkette besteht aus zwei endlosen Strängen aus schmiedbarem Gusse mit stählernen Querstäben, die mit gusseisernen Rollen an jedem Ende auf den Führungen des Rahmens laufen. Der Tragarm ist nach Höhe durch eine Stütze mit Rollen, Flaschenzug und Handwinde auf dem Wagen einstellbar. Die gekapselte Triebmaschine für 5 PS macht 1200 Drehungen in 1 min.

Zur Entnahme losen Getreides aus den Speichern dient ein Hebewerk, das auf die Förderbänder fördert. Es besteht aus einem Förderarme, der an einen lotrechten stählernen Rahmen auf einem Wagen gezapft ist. Die Förderkette besteht aus zwei endlosen Strängen mit Ösen für hölzerne Gefäße und Spannvorrichtung. Das untere Ende des Förderers

Abb. 9 bis 13. Vorrichtungen für Behandlung von Erz und Kohle in amerikanischen Häfen.

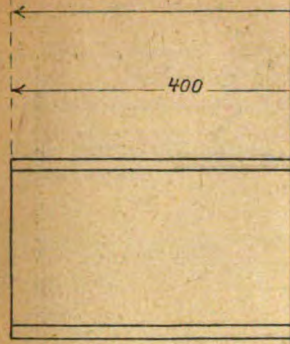


Abb. 1 bis 4. Asbestschwelle der württembergischen Staatsbahn

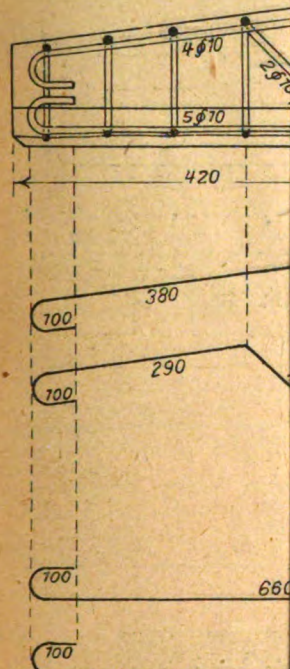


Abb. 5 bis 8. Schlafwagen-Bauanstalt Werdau.

Abb. 5. Querschnitt.

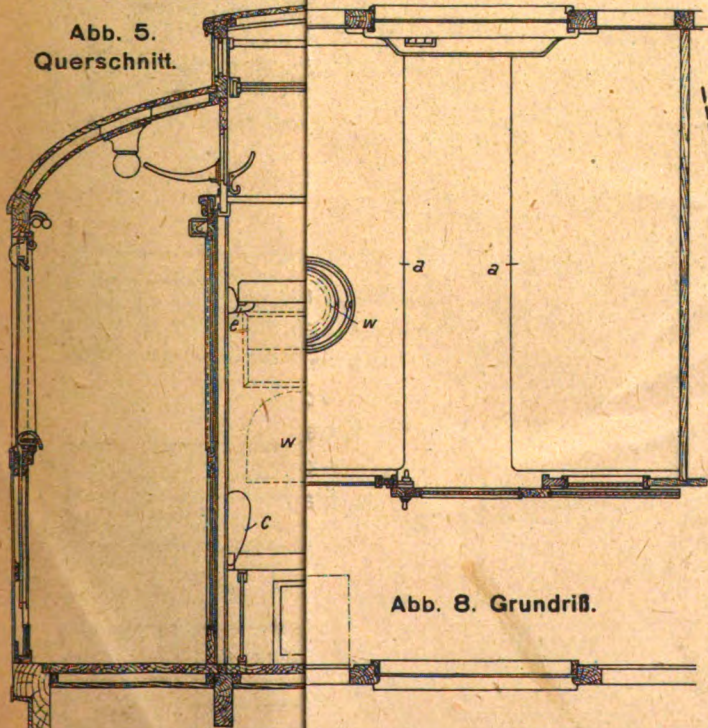


Abb. 8. Grundriß.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

Abb. 9. Entlader von Hulett.

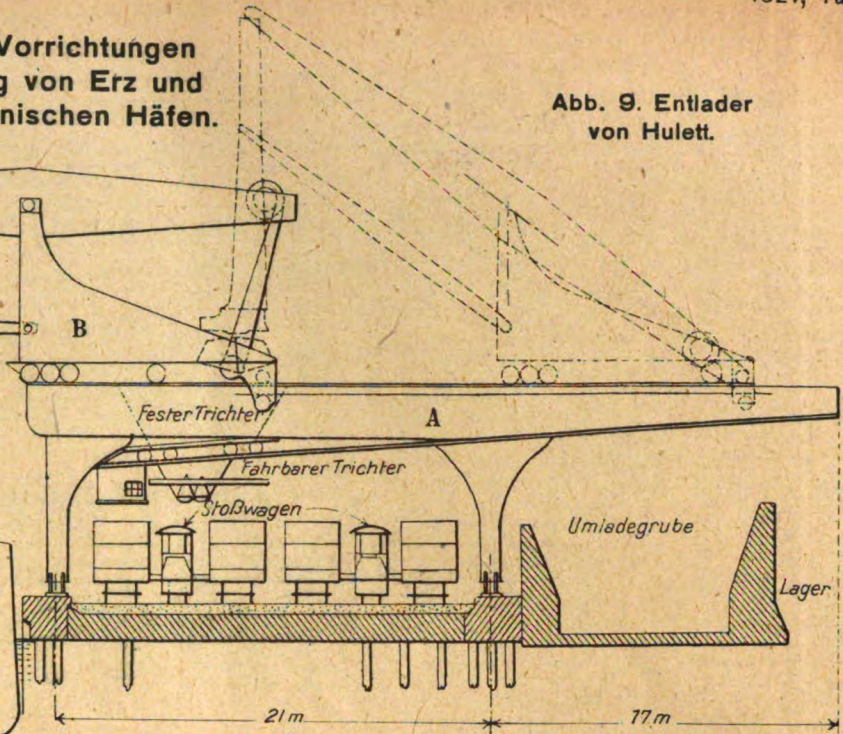
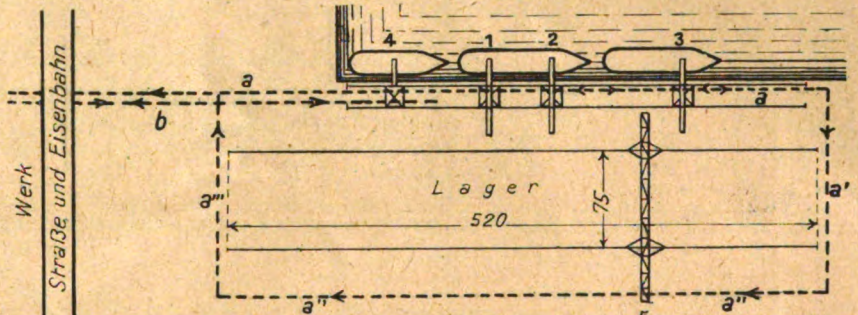
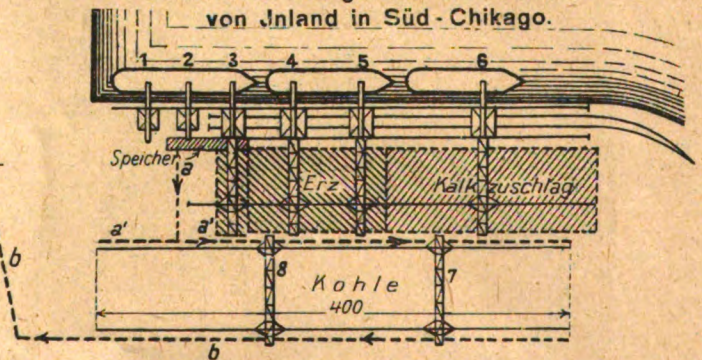


Abb. 12. Anlage der Kokerei Semet-Solvay in Süd-Chikago.



Erklärung: 1, 2, 3 Ausschiffürme, 4 Einschiffürme, 5 Förderbandrähnen
a, a', a'' Förderband für Kohle, b Förderband für Koks

Abb. 13. Anlage des Stahlwerkes von Inland in Süd-Chikago.



Erklärung: 1, 2 Ausschiffürme für Kohle, 3, 4, 5, 6 Ausschiffürme für Erz und Kalkzuschlag, 7, 8 Förderbandrähnen
a, a', b Förderbänder

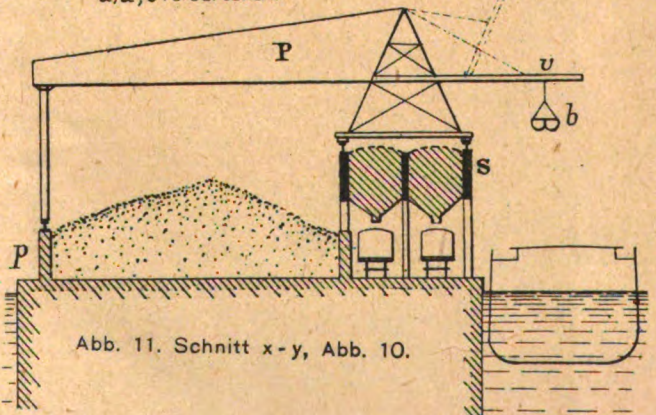
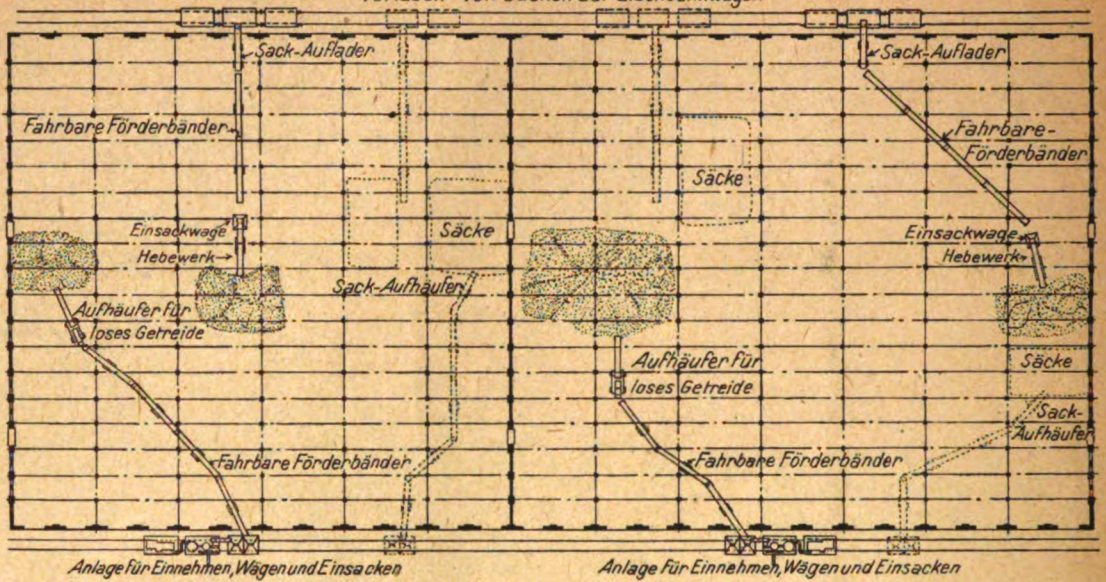


Abb. 11. Schnitt x-y, Abb. 10.

C. W. Kreidels Verlag, Berlin.

Abb. 5. Anordnung der Förderbänder.
Verladen von Säcken auf Eisenbahnwagen



Organ f
 Befestigung
 chienen
 mit Keilen.
 d
 d,
 Abb. 9.
 f

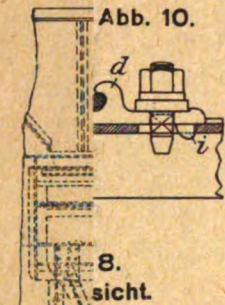


Abb. 11 bis 13. Förderwagenkuppelung.

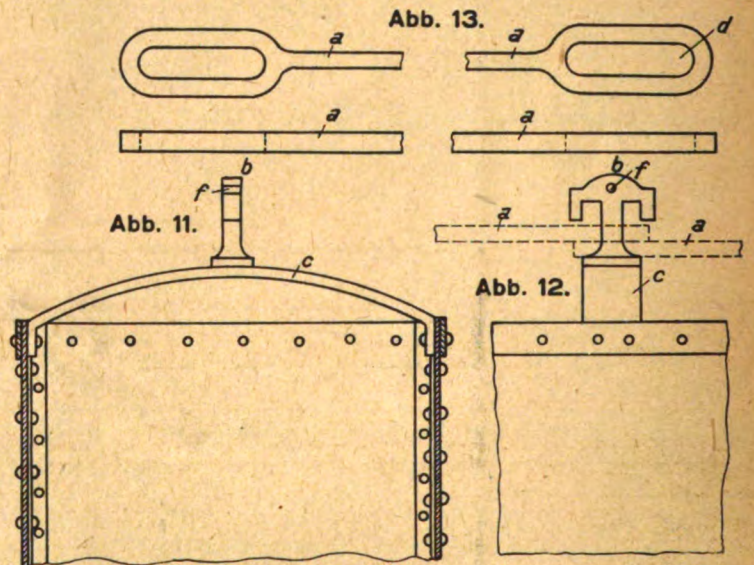
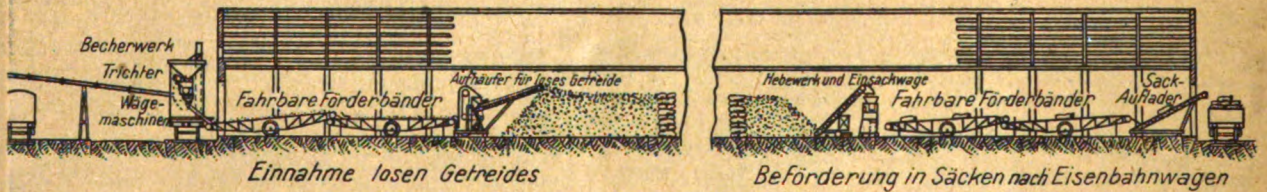
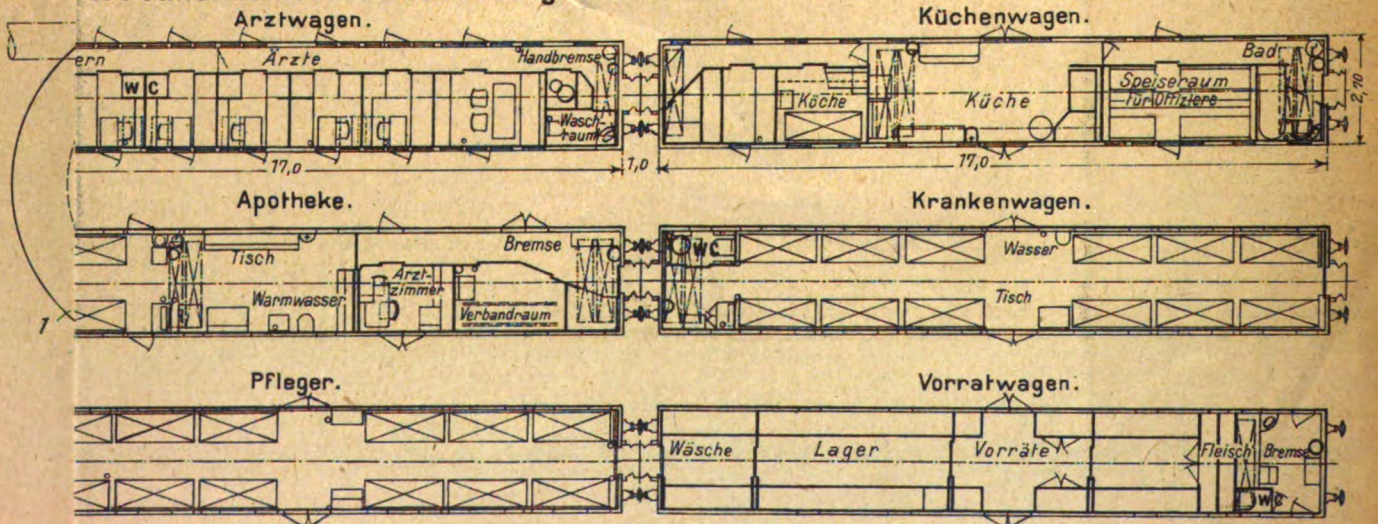


Abb. 4. Allgemeine Anlage.



17. Amerikanischer Krankenzug.



Lith. An

C. W. Kreidels Verlag, Berlin.

ist als Aufnehmer, das obere als Abräumer mit Ausgufs ausgebildet. Der den Förderer tragende stählerne Rahmen ruht auf einem Wagen und kann sich um 180° um seine Mitte drehen. Der Rahmen trägt die gekapselte Triebmaschine und das Triebwerk mit Vorgelege für 3 PS. Der Wagen hat Räder und Drehrollen.

Das Hebewerk kann in Verbindung mit einer selbsttätigen Einsackwage für 113 kg verwendet werden, wenn Getreide gesackt werden soll, bevor es den hinaus führenden Förderbändern zugeführt wird.

Alle Förderbänder, Aufhäufer und Hebewerke werden durch gekapselte, gelüftete Triebmaschinen für 250 V Gleichstrom getrieben und haben Steuerungen der Geschwindigkeit für Handhabung von Säcken oder Masse. Gekapselte Anlasser mit Entlastung für Leerlauf und Überlast sind auf jeder Vorrichtung befestigt.

Statt durch die Sauganlage kann das Getreide aus dem Schiffe durch Greifer an Auslegern bestehender Kräne auf dem Kaie gehoben werden. Die Greifer liefern das Getreide nach einer Wage auf einem Trichterwagen auf einem Gleise unmittelbar vor den Speichern. Der Trichterwagen ist ein gewöhnlicher Schotterwagen, die Vorrichtungen zum Aufnehmen, Wägen und Einsacken sind gekapselt. Auf dem Fahrgestelle des Wagens ist zunächst ein Rahmen innerhalb der Ladelehre errichtet, auf den ein zweiter gebolzt ist. Der obere trägt einen stählernen Zufuhrtrichter, mit dem er zwecks Überführung nach anderen Arbeitsstellen abgenommen werden kann. Auf der Bühne unter dem Haupttrichter sind zwei selbsttätige Wagen mit stellbaren Vorrichtungen zum Aufnehmen und Füllen von Säcken für 36 bis 136 kg angeordnet. Die Wägemaschinen leisten je 20 t/st. Sie haben zweiarmigen Wägebalken, stählernen Wägetrichter und selbsttätigen Zähler. Von den Wägemaschinen gelangen Säcke auf einer tragbaren Rutsche, loses Getreide auf einer festen, mit Flanschen versehenen Rinne mit drehbarem Halse auf die Förderbänder der Speicher.

B—s.

Elektrische Nietwärmöfen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, August 1920, Nr. 34, S. 672 und Oktober 1920, Nr. 41, S. 845; Engineering, 28. Mai 1920; Pacific Marine Review, Dezember 1919. Letztere Quellen mit Abbildungen.)

In den Vereinigten Staaten führt sich das Anwärmen von Nietern in elektrischen Widerstandöfen rasch ein. Der Ofen

der »American Car and Foundry« enthält ein bis sieben Niet-erhitzer aus je zwei senkrecht über einander stehenden Elektroden aus Kupfer, zwischen die der Nietbolzen eingespannt wird. Die Elektroden sind hinten durch Bügel aus Bandkupfer verbunden und bilden mit den Nietbolzen den Unterstromkreis eines Abspanners. Der Oberstrom geht durch flache Spulen, die zwischen den Bügeln und Elektroden liegen und gegen die von letzteren ausgestrahlte Wärme geschützt sind. Die untere Elektrode wird zum Einsetzen der Niete von einer Feder nach oben gedrückt und durch Fußstritthebel nach unten gezogen. Der Oberstromkreis führt Wechselstrom von 220 bis 440 V und 60 bis 25 Wellen. Der Heizstrom hat bei 2 V 1000 bis 5000 A. Die Niete werden dabei in 20 bis 35 sek von innen erhitzt, ohne daß Abbrand entsteht. Zum Erwärmen von 100 kg werden 45 kWst verbraucht. Gegenüber der üblichen Heizung wird mit einer Ersparnis von 20 bis 70 % der Kosten und 5 bis 10 % der Niete gerechnet.

Die »General Electric«-Gesellschaft baut einen ähnlichen Ofen für je zwei Niete. Die Elektroden aus Kupfer sind mit Kühlrippen versehen, die obere ist mit Fußhebel beweglich. Eine Maschine mit 15 kW erwärmt stündlich 500 Niete von 13 mm Durchmesser und 32 mm Länge.

Der Wärmofen der Moll-Werke A.-G. in Chemnitz für Wechselstrom wird in vier Größen für 16 bis 30 kW, Spannungen bis 500 V und Niete von 8 bis 35 mm Durchmesser gebaut. Er besteht aus einem Abspanner, dessen Unterspannung in einen kräftigen sechseckigen Drehkörper mit wagerechter Drehachse geht. Die Seiten haben je zwei für gleiche Nietköpfe passende Vertiefungen, so daß im Ganzen sechs verschiedene Nietgrößen eingesetzt werden können. Als Gegenklemme dient ein Paar einstellbarer Bolzen. Untere und obere Klemmen werden im Dauerbetriebe mit Wasser gekühlt. Der Hebel zum Festspannen der Niete ist mit dem Schalter der Oberspule des Abspanners zwangsläufig gekuppelt, Verluste durch Leerlauf werden damit vermieden. Zum Erhitzen sind nur einige Sekunden erforderlich. Beim Umlegen des Hebels wird das erwärmte Niet frei gegeben, ein neues kann eingesetzt werden. Eine Maschine genügt für zwei bis drei Gruppen von Nietern. Die Zeit für die Erwärmung der Niete kann durch einen Regler mit fünf Stufen verlängert werden. Ein 8 mm starkes Niet wird in 3 sek mit 25 kW erhitzt, ein 26 mm starkes in 22 sek mit 19 kW.

Freiheit von Rauch und Reinlichkeit bilden besondere Vorzüge dieser Anlagen, die tragbar und stets bereit sind.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

1 D 1. IV. T. F. S., 2 C 1. III. T. F. S. und 1 E. III. T. F.

G-Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen.

(Glasers Annalen 1920, August, Nr. 1036, Seite 33. Mit Abbildungen.)

Die Lokomotiven (Textabb. 1 bis 3) wurden von Hartmann in Chemnitz gebaut. Die 1 D 1. IV. T. F. S-Lokomotive ist die leistungsfähigste S-Lokomotive in Europa. Die Hochdruckzylinder haben Nachfüllschieber von Lindner und liegen innen geneigt, die Niederdruckzylinder außen. Der Rahmen ist als Barrenrahmen ausgebildet. Die Lokomotive ist mit dem Speisewasservorwärmer von Knorr ausgerüstet.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 1. Heft. 1921.

Bei der 2 C 1. III. T. F. S-Lokomotive wurde der vordere Teil des Rahmens als Barrenrahmen ausgebildet, dem sich von der vorderen Kuppelachse ab der gewöhnliche Plattenrahmen anschließt.

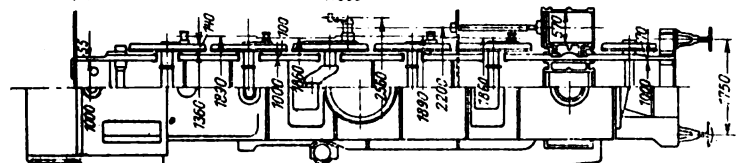
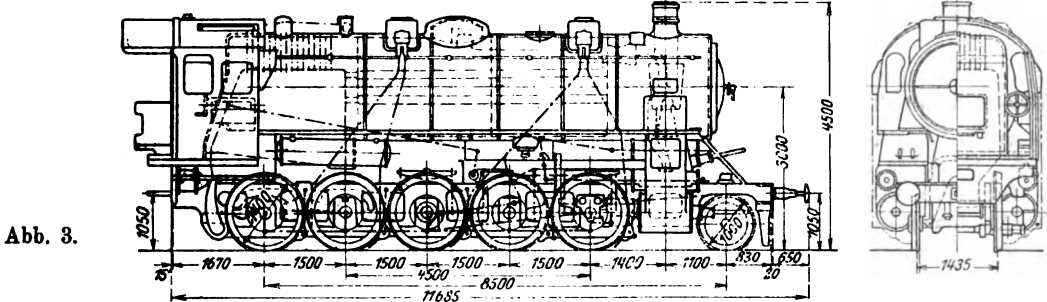
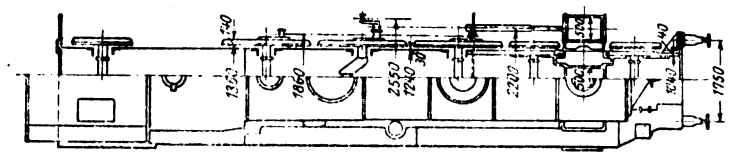
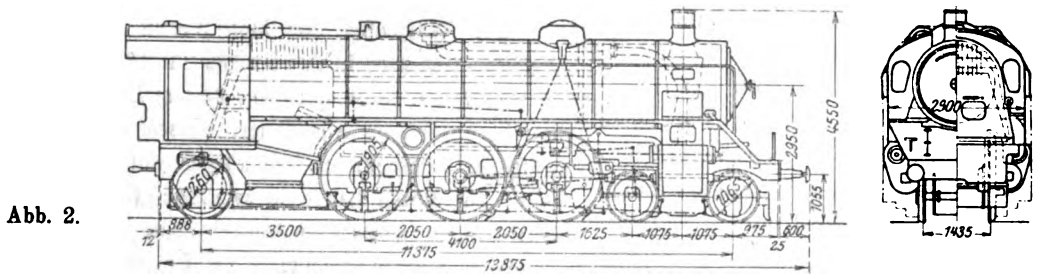
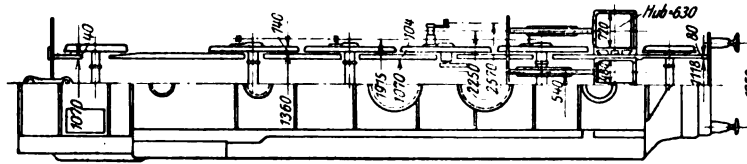
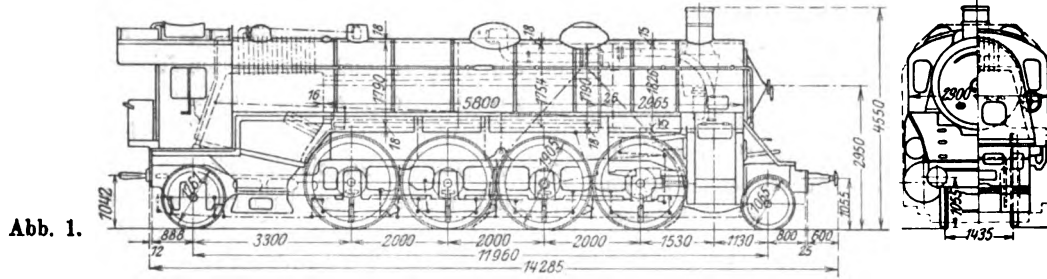
Die 1 E. III. T. F. G-Lokomotive hat Zylinder von 570 mm Durchmesser, die Kesselmitte liegt 3000 mm über SO, die Triebräder haben 1400, die Laufräder 1000 mm Durchmesser, der ganze Achsstand ist 8500 mm. Weitere Angaben fehlen.

2

Die Hauptverhältnisse der 1 D 1- und der 2 C 1-Lokomotive sind:

	1 D 1	2 C 1
Durchmesser der Zylinder, Hochdruck d	480	500
» » » , Niederdruck d ₁	720	—
Kolbenhub h	630	630
Kesselüberdruck	15 at	14
Kesselmitte über Schienenoberkante	2950	2950

	1 D 1	2 C 1
Heizfläche des Überhitzers	74 qm	72
» im Ganzen H	300,6	287,8
Rostfläche R	4,5	4,5
Durchmesser der Triebräder D	1905 mm	1905
» » Laufräder vorn	1065	1065
» » hinten	1261	1261



	1 D 1	2 C 1
Triebachslast G ₁	68 t	50,555
Betriebsgewicht der Lokomotive G	100	93,46
Leergewicht	90	84,335
Fester Achsstand	4000 mm	4100
Ganzer	11960	11375
Zugkraft Z = 0,75 a p . (d cm) ² . h : D = kg	17144	13022
	für α=2	für α=1,5

	1 D 1	2 C 1
Verhältnis H : R	66,8	64,--
» H : G ₁	4,42 qm/t	5,69
» H : G	3,01	3,08
» Z : H	57,0 kg/qm	45,6
» Z : G ₁	252,1 kg t	257,6
» Z : G	171,4	139,3
		-k.

Treib-Dampfschiff.

(Génie civil, Februar 19.0, Nr. 6, S. 152. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 3.

Der Mangel an Frachtschiffen in Frankreich drängt nach Bauarten möglichst hoher Leistung bei kürzester Liegedauer in den Häfen. Constan schlägt eine Trennung des Frachtraumes von der Maschinenanlage vor, indem beide in gesonderten Fahrzeugen untergebracht werden. Das eigentliche Frachtschiff A (Abb. 1, Taf. 3) ist hinten keilförmig ausgeschnitten. Der Bug des Triebfahrzeuges B ist passend zugespitzt, legt sich bei Vereinigung der Fahrzeuge in den Ausschnitt von A ein und wird durch Riegel und Nut t und c, senkrechte und waagrechte Führungen n, m, m' und p, auch durch Preßstempel starr gekuppelt. Im Hafen wird das »Treibschiff« gelöst, ist unabhängig von der Lade- und Lösch-Zeit des Frachtschiffes sofort wieder verwendbar und kann auch als Schlepper oder sonst im Hafendienst verwendet werden. Schleppzüge auf Binnengewässern können nach Abb. 2 und 3, Taf. 3 aus mehreren in gleicher Weise zusammengekuppelten kürzeren Schleppkähnen A' und A'' gebildet werden. Die Quelle berechnet bedeutende Ersparnisse an Schlepplänge, Zugkraft und Mannschaft. A. Z.

Amerikanischer Krankenzug.

(Engineer, September 1918, S. 260; Génie civil, November 1918, Nr. 13, S. 341. Beide Quellen mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnung Abb. 17 auf Tafel 3.

Die amerikanische Heeresverwaltung hat ihre Krankenzüge für die Abbeförderung der Verwundeten von der Front aus England bezogen. Ein in der Werkstätte Dukinfield bei Manchester von der englischen Zentral-Bahn eingerichteter Zug hat sechzehn Fahrzeuge, darunter neun Krankenwagen mit 324 Betten.

Die Wagen sind 17,0 m lang und 2,7 m breit, haben die in England übliche Bauart und passen in die französische Umgrenzung für Fahrzeuge. Abb. 17, Taf. 3 zeigt die Zusammensetzung des Zuges: Je einem Wagen für ansteckende Kranke, Ärzte und Krankenwärter folgen die Küche mit Speiseraum für Offiziere und Ärzte, vier Krankenwagen, die Apotheke mit

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Sachsen.

Befördert: Regierungs- und Baurat Rietschier, Vorstand des Bauamtes Plauen, Vogtland, zum Technischen Oberbaurat bei der Generaldirektion in Dresden mit der Dienstbezeichnung Oberbaurat.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat von Metzsch, Technischer Oberrat bei der Generaldirektion.

Verbandraum, weitere fünf Krankenwagen, ein Wagen mit Küche und Speisräumen für Mannschaften, je ein Wagen für Pfleger und Vorräte.

Die Krankenwagen enthalten je 36 Betten in drei Reihen übereinander. Die Betten bestehen aus eisernen Rahmen mit Stahlfedermatratzen, die gegen die Wand aufgeklappt, leicht ausgehängt und als Tragbahnen benutzt werden können. Zwei senkrechte Lederriemen vor jedem Bette schützen die Kranken vor dem Herausfallen; auf der Wandseite ist je ein Lüftrad, Schreibzeug, Feuerzeug und Aschbecher angebracht. Doppeltüren zum Einbringen der Tragbahnen sind auf den Langseiten vorgesehen. An einer Stirnseite liegt der Abort mit Waschraum und ein Abteil für den Wärter mit Gerät und Geschirrschrank. Die Einteilung der übrigen Fahrzeuge geht aus der Abb. 17 Taf. 3 hervor.

Neuartig ist die Verbindung der Faltenbälge an den Übergängen durch Überfallriegel, die sich beim Reifsen einer Kuppelung oder bei zufälligem Entkuppeln selbsttätig ausklinken. Die Wagen sind mit Luftbremse nach Westinghouse ausgestattet. Beim Ziehen der Notbremse folgt eine Betriebsbremsung, gleichzeitig wird an diesem Wagen aufsen ein Zeichen sichtbar. Der Bremshebel muß von Hand in die Abschlusstellung zurück gelegt werden, wobei ein Lautzeichen ertönt. Heizung und Lüftung sind besonders sorgfältig durchgebildet. Die Dampfheizung wird von der Lokomotive oder einem Heizkesselwagen gespeist. Bei der Bemessung der Heizkörper wurden 800 qcm Heizfläche auf den cbm Wagenraum gerechnet. Die Wagen für Ärzte und Pfleger haben besondere Heizkessel für die Zeit, in der der Zug nicht belegt ist. Zur Beleuchtung dient elektrischer Strom in Deckenlampen und zahlreichen kleinen Leselampen mit beweglichem Anschlusse. Abgedämpfte Lampen über den Stirnwandtüren erleichtern nachts den Durchgang der Pfleger und können bei jeder Tür ein- und ausgeschaltet werden.

Der Zug ist im Ganzen 289 m lang und wiegt 442 t. Die Fahrzeuge konnten ganz und voll ausgerüstet nach Frankreich befördert werden. Die in die englische Umgrenzung springenden Trittbretter wurden nachträglich angebracht. A. Z.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Fritsche und Messerschmidt in Berlin zu Oberregierungsauräten.

Gestorben: Oberregierungsrat Schweimer Mitglied der Eisenbahn-Direktion Essen.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Boelling, Mitglied der Eisenbahn-Direktion Köln. — k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.**Schlafwagen.**

D. R. P. 319289. Sächsische Wagenbauanstalt Werdau, Aktien-Gesellschaft in Werdau in Sachsen.
Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8 auf Tafel 2.

Bei diesem Schlafwagen III. Klasse sind die Waschgeräte so angeordnet, daß dadurch die Bequemlichkeit für die Reisenden erhöht und Raum für Schlafplätze gewonnen wird. Der Wagen ist vierachsrig und mit neun Abteilen zu je vier Schlafplätzen versehen.

Die einfach gepolsterten Sitzbänke a (Stellung I, Abb. 7, Taf. 2) werden zur Bereitung des untern Nachtlagers etwas vorgezogen (Stellung II). Die Schlafdecken b, die tags in Ledertuch eingehüllt als Rückenkissen dienen, werden herausgenommen und ausgebreitet. Die seitlichen, lose eingesteckten Armlehnen c ergeben die Kopfkissen für die oberen und unteren Lager. Die oberen Rücklehnen d werden zur Herichtung des obern Lagers nach oben geklappt und in dieser Stellung III durch seitliche Klappnocken e gehalten.

Zum Besteigen der oberen Lager dienen Leitern A, die tags unter den Sitzen Platz finden. Zum Schutz gegen das Herausfallen sind vor den oberen Lagern noch die Gurte g eingehakt. Unter den oberen Lagern sind gestrickte Netze h für Gepäck angeordnet.

Die Wascheinrichtungen (Abb. 8, Taf. 2) sind zwischen je zwei Abteile in deren doppelt gestaltete Trennwand k eingebaut. Vier Waschbecken W sind neben einander klappbar angebracht, je zwei für jedes Abteil. Zur Gewinnung des Raumes zum Waschen sind die Becken wechselweise nach beiden Seiten ausklappbar. Über den Waschbecken befinden sich wechselseitig Gläserchränken. G.

Befestigung von Eisenbahnschienen auf Unterlegplatten mit Keilen.

D. R. P. 320784. Georg-Marien-Bergwerks-Hütten-Verein Akt.-Ges. in Osnabrück.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel 3

Die Schiene a (Abb. 9, Taf. 3) ruht mit dem Fuße b auf der Unterlegplatte f. Die vom Mittelpunkte k der Keil-

rundung auf die ebene Keilanlage c^1 gefällte Rechtwinkelige gibt in ihrer Verlängerung z die Keildruckrichtung an, die Linie x stellt die wagerechte Spannkraft und die Linie y die senkrechte Haltekraft des Keiles c dar. Die Neigung der Anlagefläche c^1 wird so gewählt, daß $x : y = 2 : 1$ ist.

Nach Abb. 10, Taf. 3 hat die Unterlegplatte f zur Aufnahme des Seitendruckes der Schienen an der Außenseite eine Leiste e und an der Innenseite ein Widerlager d für den Keil c . Durch den Keilantrieb wird der Schienenfuß zugleich außen und innen wagerecht und lotrecht mit der Unterlegplatte verspannt, die durch Hakenschrauben g auf der Schwelle niedergehalten wird; bei Holzschwellen werden Schwellenschrauben verwendet. Der Anzug der Keile c ist $1 : 70$ bis $1 : 90$. Die kräftig eingetriebenen Keile halten die Schiene auch in der Längsrichtung gegen Wandern fest. Durch beiderseitige Anordnung der Keile wird die Spur einstellbar. Dann können auch keine Lücken in den Keilanlagen vorkommen, da die Keile freies Spiel zum selbsttätigen Einstellen beim Einschlagen behalten. G.

Kuppelung für Förderwagen.

D. R. P. 321083. Fr. Koepe in Bochum.

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 13 auf Tafel 3.

In der Mitte jedes Förderwagens ist ein über seinen obern Rand greifender Bügel c mit einem T-förmigen Mitnehmer b angebracht. Über die Mitnehmer von je zwei Wagen ist eine von Mitte zu Mitte der Wagen reichende Stange a mit länglichen Schleifen d an den Enden gelegt, die das Durchfahren von Gleisbogen durch Verschieben der Stange a auf dem Mitnehmer b ermöglichen. Durch die beiden Lappen des T-förmigen Mitnehmers wird das Herausspringen der Stange a verhindert. Die Mitnehmer können auch aus einem Stücke mit dem Bügel c aus Temperguß bestehen.

An die Stelle der Stange a kann auch eine Kette oder ein Seil mit länglichen Ösen an den Enden treten. Die Länge von Mitte zu Mitte der Ösen muß größer sein, als der Abstand von Mitte zu Mitte zweier sich berührender Wagen, um in Bogen fahren zu können. In den Bogen kann die Kette oder das Seil straff angespannt sein. Die Mitnehmer b können mit einem kleinen Loche für einen federnden Splint zwecks Sicherung der Verbindung der Stangenteile versehen sein. Die erläuterte Verbindung der Förderwagen hat den großen Vorteil, daß die Zugkraft nicht mehr von den Wagenböden, sondern

von den Verbindungsstangen a aufgenommen wird, und daß sich die Verbindung der einzelnen Wagen bequem, leicht und ohne Gefahr bewerkstelligen läßt. Bei Pferdebetrieb liegt der Angriff der Zugkraft günstig für das Pferd. Die Wagenkasten werden von der Zugkraft befreit. Die Verbindung \hat{g} ist einfach und bequem. G.

Verhindern des Abgleitens der Abnehmerrolle von der Oberleitung elektrischer Bahnen.

D. R. P. 321085. F. Gohlke geb. Wilcke in Prenzlau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16 auf Tafel 3.

Die Rolle 1 läuft auf einem Bolzen 8 in einer Gabel 4 der Tragstange. Um das Abgleiten der Rolle von der Oberleitung zu verhindern, ist an beiden Seiten an dem Stangenkopfe ein Schutzhebel 2 durch einen Bolzen 3 mit Unterlegscheibe 7 oder durch Schellen beweglich befestigt. Die Schutzhebel 2 sind mit einer Auskehlung versehen, die in gleicher Höhe mit der Rolle 1 beginnt, eine nach oben schräg ansteigende Fläche darstellt und oben in eine nach unten geneigte Nase übergeht. Die in der Regellage senkrecht stehenden Schutzhebel 2 legen sich stützend gegen den Gabelkopf 4; jeder Hebel 2 trägt eine Feder 5, die mit dem andern Ende an dem Bolzen 6 der Stangengabel angreift. Die der Fahrtrichtung zugekehrte Seite der Hebel 2 ist als gewölbte Gleitfläche ausgebildet.

Gleitet die Rolle 1 während der Fahrt von der Leitung ab, so wird der Draht an der schrägen Fläche des Schutzhebels 2 bis zur halbkreisförmigen Auskehlung weiter gleiten. Durch die nach unten gerichtete Nase des Hebels wird aber ein weiteres Gleiten nach oben oder ein Ausspringen des Drahtes verhindert. Da der Kopf 4 federnd nach oben drückt, so wird der Draht durch die schräg nach unten verlaufende Nase des Hebels 2 in die Rolle zurückgeführt.

Da ferner die Schutzhebel 2 zur Erzielung ihrer Wirkung über die Rolle 1 hinausragen müssen, sind sie, um bei Überführungen und Abzweigungen nicht hinderlich zu sein, nach hinten nachgiebig und zurückfedernd in den Federn 5 gelagert, wobei die gewölbten Gleitflächen an den Hebeln deren Zurückdrücken übernehmen. Die Länge der Hebel ist so bemessen, daß sie unter den gewöhnlichen Überführungen weggleiten, ohne ihre senkrechte Stellung zu verändern, sodafs die Senkbewegung der Hebel größtenteils nur bei Abzweigungen und Gleisbogen in Betracht kommt. G.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften in fünf Teilen. 1. Teil: Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnel-Bau. 5. Band Tunnelbau. 4. vermehrte Auflage. Bearbeitet von Dr.-Ing. und Dr. phil. E. h. K. Brandau, Dipl.-Ing. K. Imhof und Dr.-Ing. G. h. Mackensen, mit einem Nachtrage von Dr.-Ing. E. von Willmann, herausgegeben von L. v. Willmann. Leipzig, 1920, W. Engelmann. Preis 44 \mathcal{M} zuzüglich 50 % Teuerungszuschlag.

Vor mehr als 18 Jahren hat die Fachwelt die dritte Auflage dieses umfangreichen Werkes begrüßen können. Vor uns liegt jetzt die vierte, die trotz der Nöte unserer Zeit in bedeutend erweitertem Umfange und in stattlicher Ausführung den Leser begrüßt. Das Werk ist völlig umgearbeitet, dabei hat es an Übersichtlichkeit wesentlich gewonnen. Besonders ist der frühere IV. Abschnitt, Bearbeitung des Bauplanes, nun als II. Kapitel, Vorarbeiten, vor die Besprechung des eigentlichen Tunnelbaues gerückt, es hat damit den seiner Bedeutung entsprechenden Platz gefunden.

Da zwischen der Drucklegung der 4. Auflage im Jahre 1915 und ihrem Erscheinen mehr als fünf Jahre vergangen sind, ist dem Werke ein Nachtrag von Dr.-Ing. E. von Willmann angegliedert worden, der die neueren Veröffentlichungen bis zum Erscheinen des Buches behandelt. Ein kleiner Nachteil dieser Angliederung ist darin zu erblicken, daß die Auswertung des Werkes im Ganzen erschwert wird.

Auf Einzelheiten einzugehen, verbietet der zur Verfügung stehende Raum; jeder Fachmann wird das Werk mit Nutzen lesen, und vieles aus ihm lernen können.

Besonders sei noch auf die gute und haltbare Ausstattung des Buches hingewiesen, die sich der Verlag hat anlegen sein lassen. R. M.

Die Berechnung der Rahmenträger mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung. Von Dr.-Ing. Fr. Engesser, Geheimer Oberbaurat und Professor. Zweite erweiterte Auflage. Berlin, 1919, W. Ernst und Sohn. Preis 3,6 \mathcal{M} .

Die durch zwei ausführliche Zahlenbeispiele erläuterte Untersuchung trägt die Eigenart aller Arbeiten des maßgebenden Verfassers, die knapper Klarheit bei erschöpfender Gründlichkeit und vielfach überraschender Einfachheit. Die Behandlung des an sich nicht einfachen Gegenstandes wird dadurch besonders durchsichtig, daß die Ermittlung der Spannungen in drei an Schärfe zunehmende Stufen aufgelöst ist, die der »Stammwerte« allein aus der Biegung der Gurte, die der »Zuschläge« aus der Biegung der Pfosten und die der »Nebenspannungen« aus den Längenänderungen aller Glieder. Die Beispiele zeigen die Bedeutung der drei Umstände besonders deutlich. Besonders für Bauten aus bewehrtem Grobmörtel hat das vortreffliche Buch höchsten Wert.

Übergangsbogen in den Wechseln der Korbbogen.

Dr.-Ing. Schreiber, Regierungs- und Baurat in Dresden.

Im Bogenwechsel W eines Korbbogens (Textabb. 1) ändert sich zwar die Richtung, die erste Abgeleitete des Bogens stetig, die zweite Abgeleitete, und damit die Krümmung, macht aber den

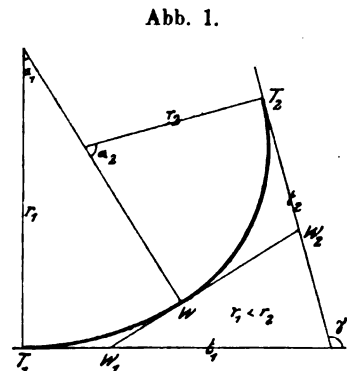


Abb. 1.

Sprung $\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}$ bei den Halbmessern r_1 und r_2 . Deshalb muß im Wechsel ein Übergang eingelegt werden, der den Halbmesser r_1 des einen Bogens stetig in den r_2 des andern überführt, so daß sich die Krümmung $1 : \rho = d^2 y : d x^2$ des Überganges innerhalb der Länge l verhältnismäßig mit der Bogenlänge x vom Anfange des Überganges ändert. Dem entspricht die Gleichung

$$\text{Gl. 1) } \dots \frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{1}{r_1} + \frac{x}{l} \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right),$$

die für $x=0$ rechts $1 : r_1$, für $x=l$ $1 : r_2$ liefert. Der Übergang dient zugleich als Rampe der Überhöhung. Wird die Überhöhung, wie üblich, nach $h^{mm} = 600 \sqrt{\text{km/st} \cdot r^m}$ festgesetzt, so entspricht sie in jedem Punkte dem Übergange, weil sie so verhältnismäßig mit der Krümmung $1 : r$ wächst.

Den Aufriss des äußern Stranges zeigt Textabb. 2, in der l_1 und l_2 die Längen der am Anfange T_1 des Bogens r_1 und am Ende T_2 des Bogens r_2 einzulegenden Übergänge und Rampen bedeuten.

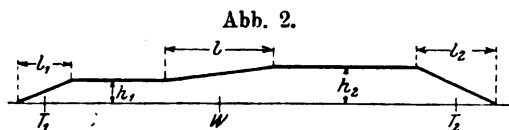


Abb. 2.

Die Übergänge in Korbbogen fehlten bisher meist, weil man sich vor der Verwicklung scheute, und weil die meisten Vorschriften über sie hinweggehen. Daß diese Unterlassung nicht gerechtfertigt ist, zeigt folgendes Beispiel. Wenn ein Bogen von $r=600$ m an die Gerade anschließt, so beträgt der Sprung in der Krümmung $\frac{1}{600} - \frac{1}{\infty} = \frac{1}{600}$, die Überhöhung h nach den sächsischen Vorschriften für Hauptbahnen bei 60 km/st 60 mm. Der einzulegende Übergang ist 70 m lang und nach 1 : 820 geneigt. Schließt aber an einen Bogen mit 600 m Halbmesser ein gleichsinniger mit 300 m Halbmesser an, so beträgt der Sprung $1 : 300 - 1 : 600 = 1 : 600$, wie im ersten Falle; der Unterschied der Überhöhungen beträgt dann $120 - 60 = 60$ mm, der Übergang hat also auch dieselbe Höhe zu überwinden, so daß das Weglassen nicht begründet ist; die sprunghafte Änderung der Fliehkraft im Wechsel würde zu raschem Verschleiß des

Oberbaues Anlaß geben. Die nachfolgenden Ausführungen zeigen, daß die Einlegung von Übergängen in Korbbogen bei Neuabsteckungen verhältnismäßig einfach ist.

Bei Absteckung von Korbbogen unter Vernachlässigung der Übergänge (Textabb. 1) ermittelt man auf Grund zeichnerischer Führung der Linie die Halbmesser r_1 und r_2 in runden Werten, außerdem mit dem Theodolit den Winkel γ am Mittelpunkt. Man kann dann über eine der Größen t_1 , t_2 , beispielsweise t_2 noch frei verfügen, was nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse, oder ebenfalls auf Grund vorheriger zeichnerischer Führung der Linie geschieht. Gegeben sind also die Größen r_1 , r_2 , γ und t_2 . Dann bestehen nach Textabb. 1 die beiden Gleichungen

$$\text{Gl. 2) } \dots r_1 = (r_1 - r_2) \cos \alpha_1 + r_2 \cos \gamma + t_2 \sin \gamma,$$

$$\text{Gl. 3) } \dots t_1 = (r_1 - r_2) \sin \alpha_1 + r_2 \sin \gamma - t_2 \cos \gamma.$$

Nach Gl. 2) ist

$$\text{Gl. 4) } \dots \cos \alpha_1 = \frac{r_1 - r_2 \cos \gamma - t_2 \sin \gamma}{r_1 - r_2}.$$

Zur Probe und bei kleinem α_1 benutze man

$$\text{Gl. 5) } \dots \sin \frac{\alpha_1}{2} = \frac{t_2 \cos \frac{\gamma}{2} - r_2 \sin \frac{\gamma}{2} \sin \frac{\gamma}{2}}{r_1 - r_2}.$$

Dann gibt Gl. 3) die Länge t_1 , und weiter

$$\text{Gl. 6) } \dots \alpha_2 = \gamma - \alpha_1.$$

Mit t_1 und t_2 kann man von O aus die Punkte T_1 und T_2 abstecken, dann von T_1 und T_2 aus W_1 und W_2 mit den Maßsen Gl. 7) $T_1 W_1 = r_1 \tan(\alpha_1 : 2)$, $T_2 W_2 = r_2 \tan(\alpha_2 : 2)$.

Auf der Geraden $W_1 W_2$ legt man mit dem Maße

$$W_1 W = T_1 W_1 = r_1 \tan(\alpha_1 : 2)$$

W fest. Eine scharfe Probe gibt das Messen von

$$W W_2 = r_2 \tan(\alpha_2 : 2) = T_2 W_2.$$

Damit hat man alle Grundlagen zur Absteckung der Bogenpunkte.

Ist statt t_2 von vorn herein t_1 durch Annahme fest zu legen, so benutze man

$$\text{Gl. 8) } \dots \cos \alpha_2 = \frac{t_1 \sin \gamma + r_1 \cos \gamma - r_2}{r_1 - r_2}$$

oder zur Probe und bei kleinem α_2 genauer

$$\text{Gl. 9) } \dots \sin \frac{\alpha_2}{2} = \frac{r_1 \sin \frac{\gamma}{2} - t_1 \cos \frac{\gamma}{2} \sin \frac{\gamma}{2}}{r_1 - r_2}.$$

$$\text{Gl. 10) } \dots t_2 = r_1 \sin \gamma - t_1 \cos \gamma - (r_1 - r_2) \sin \alpha_2$$

und $\alpha_1 = \gamma - \alpha_2$. Damit sind wieder alle Grundmaße bestimmt.

Im allgemeinen Falle sind nun drei Übergänge bei T_1 , W und T_2 einzulegen. Dazu müssen (Textabb. 3) die Bogen r_1 und r_2 in T_1 und T_2 um

$$\text{Gl. 11) } \dots m_1 = l_1^2 : (24 r_1), m_2 = l_2^2 : (24 r_2)$$

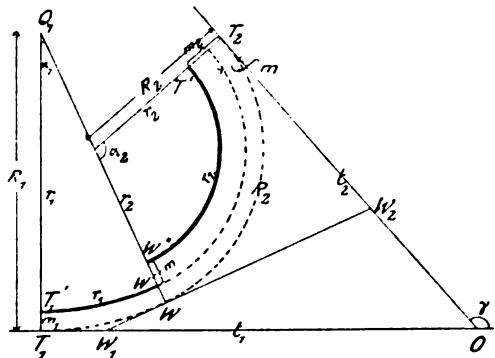
von den Berührenden abgerückt werden. Wenn man dann den Bogen $T_1 W_1$ mit dem Halbmesser $r_1 + m_1$ und $W T_2$ mit $r_2 + m_2$ zieht, so entsteht bei $W' W''$ zwischen den Bogen der Halbmesser r_1 und r_2 ein Abstand

Gl. 12) $m = m_2 - m_1$,

der hinreicht, um einen Übergang der noch zu bestimmenden Länge l einzulegen. Damit dieser der Gl. 1) genügt, muß $(l^2 : 24) \cdot (1 : r_2 - 1 : r_1) = m$ sein, und da nach Gl. 11) und 12) $m = (l_2^2 : 24 r_2) - (l_1^2 : 24 r_1)$ ist, so folgt l aus

($l^2 : 24$) $\cdot (1 : r_2 - 1 : r_1) = (l_2^2 : 24 r_2) - (l_1^2 : 24 r_1)$ mit Gl. 13) $l^2 = (r_1 l_2^2 - r_2 l_1^2) : (r_1 - r_2)$.

Abb. 3.



Nach Gl. 13) ist l stets größer, als die größere der beiden Längen l_1 und l_2 , die Neigung der Rampe wird also stets flacher sein, als die an den Enden des Bogens bei T_1 und T_2 .

Wenn die maßgebenden Vorschriften gestatten, die beiden Übergänge bei T_1 und T_2 mit $l_1 = l_2$ gleich lang zu machen, so vereinfacht sich Gl. 13).

Gl. 14) $l = l_1 = l_2$;

nach den sächsischen Vorschriften ist das möglich, weil sie für jeden Halbmesser drei verschiedene l zulassen, nämlich für die Fälle, daß die Neigung der Übergänge nicht steiler als 1:600, 1:450 und 1:300 sein soll. Man wird diese Möglichkeit, nach Gl. 14) $l = l_1 = l_2$ zu machen, stets ausnutzen. Unten wird sich zeigen, daß damit noch weitere Vereinfachungen erzielt werden.

Wenn aber $l_1 \leq l_2$ angenommen werden muß, so ist l nach Gl. 13) fest bestimmt, man muß dann den Nachteil in Kauf nehmen, daß das Maß l unrund wird.

Führt man nun als »verbesserte« Halbmesser $R_1 = r_1 + m_1$, $R_2 = r_2 + m_2$ ein, so sind gemäß Textabb. 3 in den Gl. 2) bis 10) überall für r_1 und r_2 R_1 und R_2 zu setzen; Gl. 4) lautet dann

Gl. 15) . . . $\cos \alpha_1 = \frac{R_1 - R_2 \cos \gamma - t_2 \sin \gamma}{R_1 - R_2}$.

Man kann also auch in diesem Falle die Gerade $W_1 W_2$ und auf ihr den Punkt W abstecken, dabei ist nur zu beachten, daß die Gerade $W_1 W_2$ die Lage nach Textabb. 3 erhält und daß auch in Gl. 7) r_1 und r_2 durch R_1 und R_2 zu ersetzen sind. Die Punkte T_1' und T_2' , ebenso auch W' und W'' erhält man durch rechtwinkeliges Absetzen der Maße m_1 und m_2 , womit alle Grundlagen zum Abstecken der Bögen r_1 und r_2 gegeben sind. Um beispielweise den Bogen r_1 abzustecken, setze man dessen Mitte von W_1 aus ab, und hat dann als Anschlussziel für die

Umfangswinkel die Richtung nach T_1' , oder man kann sich in T_1' aufstellen und an das Ziel W' anschließen, oder man kann das Ende des Überganges bei T_1 bestimmen und dann nach Sarrazin-Overbeck § 11 die Einzelpunkte vom Ende des Überganges aus bestimmen. Die Einzelpunkte der beiden Übergänge bei T_1 und T_2 werden in üblicher Weise durch Absetzen der Höhen von den Berührenden t_1 und t_2 abgesteckt.

Die Gleichung des Überganges im Wechsel lautet für $W_1 W_2$ als Längsachse und W als Anfang (Textabb. 4)

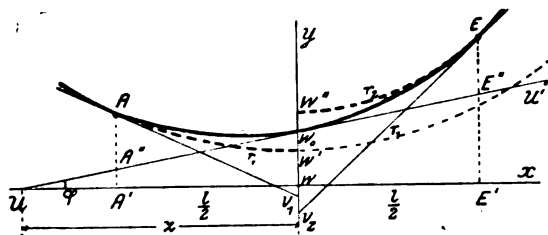
Gl. 16) $y = (m_1 + m_2) : 2 + 3 \cdot m \cdot x : l + x^2 (1 : r_1 + 1 : r_2) : 4 + 4 m (x : l)^3$,

nach der der Übergang in $x=0$ den Abstand $W' W''$ hälftet. Über die Ableitung dieser Gleichung, die sich nicht zur Absteckung der Bogenpunkte eignet, wird folgendes bemerkt. Aus der Gestalt der Gl. 1) kann man schließen, daß die Gleichung des Überganges für den Bogen $T_1' W'$ und seine Fortsetzung mit dem Halbmesser r_1 als Längsachse, A (Textabb. 4) als Anfang und nach dem Mittelpunkte gerichtete Höhen $y = 4 m \cdot (x : l)^3$ lautet, also einer kubischen Parabel für eine gerade Längsachse entspricht. Daraus folgt, daß die Gleichung des Überganges bezogen auf $W_1 W_2$ $y = m_1 + x_1^2 : 2 r_1 + 4 m (x + l : 2)^3 : l^3$ lautet. Mit Gl. 13) entsteht daraus Gl. 16).

In Textabb. 4 ist $A'E'$ die Berührende $W_1 W_2$ der Textabb. 3, also die X-Achse des zu Gl. 16) gehörenden Kreuzes mit dem Ursprunge in W . Diese Gleichung wird einfacher, wenn man den Übergang $A W_0 E$ auf die Berührende $U U'$ in W_0 bezieht. Nimmt man diese als Längsachse und W_0 als Anfang, so lautet die Gleichung des Überganges

Gl. 17) $y = \frac{x^2}{4} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) + 4 m \left(\frac{x}{l} \right)^3$.

Abb. 4.



Die Berührende $U U'$ des Überganges schließt mit $A'E'$ den Winkel $\varphi = 3 m : l$ ein, was sich durch Differenzieren der Gl. 16) nach x ergibt. Um diesen Winkel ist die X-Achse der Textabb. 4 nach $U U'$ zu drehen.

Gemäß der vereinfachten Gl. 17) erfolgt die Absteckung des Überganges am einfachsten von $U U'$ aus; dazu muß zunächst diese Gerade abgesteckt werden, indem man 1:2 auf $W_1 W_2$ von W aus vor- und rückwärts bis A' und E' absetzt. Von A' und E' steckt man rechtwinkelig die Punkte A'' und E'' mit den Höhen

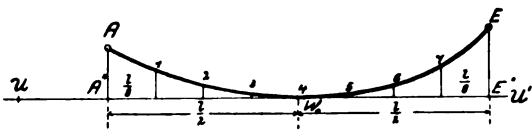
Gl. 18) $A'A'' = 2 m_1 - m_2$, $E'E'' = 2 m_2 - m_1$, ab, schließlich den Punkt U mit

Gl. 19) $z = W U = \frac{l}{m} \frac{m_2 + m_1}{6}$.

Zur Prüfung der Richtigkeit der Absteckung dient, daß U, A'', W_0 und E'' in eine Gerade fallen müssen.

Die Absteckung der in Textabb. 5 dargestellten neun Punkte des Überganges ist dann einfach. Ihre Höhen kann

Abb. 5.

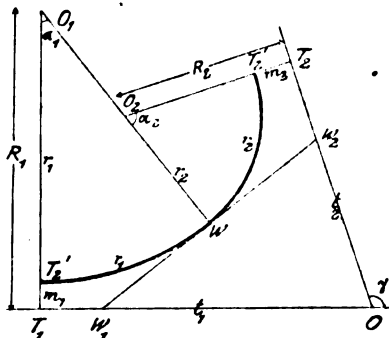


man aus Gl. 17) ermitteln, indem man die Größen Gl. 20) $\mu_1 = l^2 : 24 r_1$, $\mu_2 = l^2 : 24 r_2$ berechnet, die der

Gl. 21) $\mu_2 - \mu_1 = m$ genügen müssen. Die Berechnung nach Gl. 17) ergibt dann die Höhen:

$$\text{Gl. 22) } \dots \dots \dots \left\{ \begin{array}{l} y_A = 2 \mu_1 + \mu_2 \\ y_1 = \frac{135}{128} \mu_1 + \frac{81}{128} \mu_2 \\ y_2 = \frac{7}{16} \mu_1 + \frac{5}{16} \mu_2 \\ y_3 = \frac{13}{128} \mu_1 + \frac{11}{128} \mu_2 \\ y_4 = 0 \\ y_5 = \frac{11}{128} \mu_1 + \frac{13}{128} \mu_2 \\ y_6 = \frac{5}{16} \mu_1 + \frac{7}{16} \mu_2 \\ y_7 = \frac{81}{128} \mu_1 + \frac{135}{128} \mu_2 \\ y_E = \mu_1 + 2 \mu_2 \end{array} \right.$$

Abb. 6.



Man hat dann den in Textabb. 6 dargestellten Fall. Für Gl. 4) tritt

$$\text{Gl. 24) } \dots \cos \alpha_1 = \frac{R_1 - R_2 \cos \gamma - t_2 \sin \gamma}{r_1 - r_2},$$

für Gl. 3)

$$\text{Gl. 25) } \dots t_1 = (r_1 - r_2) \sin \alpha_1 + R_2 \sin \gamma - t_2 \cos \gamma$$

und für Gl. 7)

$$\text{Gl. 26) } \dots \left\{ \begin{array}{l} T_1 W_1 = r_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} - m_1 \text{ctg } \alpha_1 \\ W_1 W = R_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} + m_1 \text{ctg } \alpha_1 \\ W W_2 = R_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} + m_2 \text{ctg } \alpha_2 \\ W_2 T_2 = r_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} - m_2 \text{ctg } \alpha_2 \end{array} \right.$$

Bei nicht zu langen Übergängen genügen fünf Punkte etwa A, 2, 4, 6 und E. Die Höhen für weitere Punkte in Abständen von 20 m müssen aus Gl. 17) errechnet werden. Zur Probe kann man die Höhen y_A und y_E für $W_1 W_2$ nachprüfen, sie müssen sich zu $m_1 + 3 \mu_1$ und $m_2 + 3 \mu_2$ ergeben.

Wer die Berührenden $A V_1$ und $E V_2$ in Anfang und Ende (Textabb. 4) des Überganges braucht, stecke von W aus rechtwinkelig zu $A'E'$ nach außen

$$\text{Gl. 23) } \dots W V_1 = 3 \mu_1 - m_1 \text{ und } W V_2 = 3 \mu_2 - m_2 \text{ ab.}$$

Wenn man $l_1 = l_2 = l$ gewählt hat, bedarf es der Berechnung von μ_1 und μ_2 nicht, denn dann ist $\mu_1 = m_1$ und $\mu_2 = m_2$.

Damit ist die Absteckung des allgemeinen Falles mit drei Übergängen erledigt. Nun sind aber noch die nicht seltenen Fälle zu erledigen, das auf einen oder zwei der Übergänge verzichtet werden kann oder muß. Sind r_1 und r_2 nur wenig verschieden, ist also der Abstand $m = m_2 - m_1$ sehr klein, so verzichte man auf den Übergang im Wechsel und mache $W'W''$ in Textabb. 3 = 0.

Da die Vorschriften über das Einlegen von Übergängen in Korbbogen meist schweigen, fehlt es auch an näheren Bestimmungen darüber, wann auf sie verzichtet werden kann. Nur die württembergischen Vorschriften setzen für Hauptbahnen fest, das der Übergang im Wechsel wegbleiben kann, wenn $(1 : r_2) - (1 : r_1) < 1 : 1500$ ist. Die Grenzbedingung $m = m_2 - m_1 < 20 \text{ mm}$ liefert annähernd dasselbe.

Abb. 7.

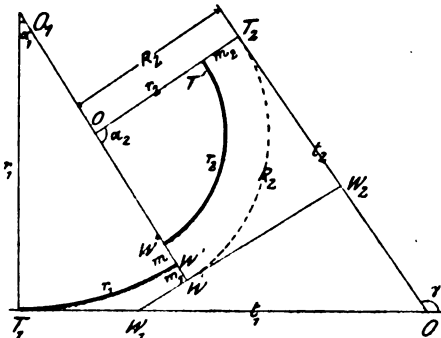
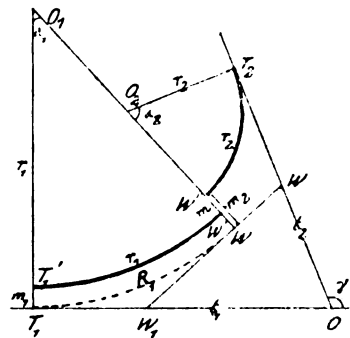


Abb. 8.



Einen andern Sonderfall stellt Textabb. 7) dar, wo der Übergang für den Bogen r_1 wegfällt, etwa weil kurz davor eine Weiche liegt.

Dann lautet Gl. 4)

$$\text{Gl. 27) } \dots \cos \alpha_1 = \frac{r_1 - R_2 \cos \gamma - t_2 \sin \gamma}{R_1 - R_2}, \text{ Gl. 3)}$$

$$\text{Gl. 28) } \dots t_1 = (R_1 - R_2) \sin \alpha_1 + R_2 \sin \gamma - t_2 \cos \gamma$$

und Gl. 7)

$$\text{Gl. 29) } \dots \left\{ \begin{array}{l} T_1 W_1 = R_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} + m_1 \text{ctg } \alpha_1 \\ W_1 W = r_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} - m_1 \text{ctg } \alpha_1 \\ W W_2 = R_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} \\ W_2 T_2 = R_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} \end{array} \right.$$

Die Absteckung des Überganges im Wechsel gestaltet sich dabei so, wie im allgemeinen Falle. Auch hier ist $m = m_2 - m_1$.

Fällt nach Textabb. 8 der Übergang bei T_2 weg, so lautet Gl. 4)

$$\text{Gl. 30) } \dots \cos \alpha_1 = \frac{R_1 - r_2 \cos \gamma - t_2 \sin \gamma}{R_1 - R_2}, \text{ Gl. 3)}$$

$$\text{Gl. 31) } t_1 = (R_1 - R_2) \sin \alpha_1 + r_2 \sin \gamma - t_2 \cos \gamma$$

und Gl. 7)

$$\text{Gl. 32) } \dots \left\{ \begin{array}{l} T_1 W_1 = R_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} \\ W_1 W = R_1 \tan \frac{\alpha_1}{2} \\ W W_2 = r_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} - m_2 \operatorname{ctg} \alpha_2 \\ W_2 T_2 = R_2 \tan \frac{\alpha_2}{2} + m_2 \operatorname{ctg} \alpha_2. \end{array} \right.$$

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 4.

(Fortsetzung von Seite 1.)

B. 2) Stromversorgung.

Durch den Plan eines mit Lösche und Zusatz von Nulskohle zu betreibenden Stromwerkes für die Werkstätten und sonstigen Eisenbahnbetriebe in Frankfurt und Umgegend stand von vorn herein fest, daß Strom zu ungewöhnlich billigem Preise zur Verfügung stehe, und daß es möglich sein würde, ihn in weit größerm Umfange anzuwenden, als es der Güte der Wirtschaft halber sonst der Fall zu sein pflegt.

Bei der verhältnismäßig großen Entfernung der Werkstätte vom Stromwerke kam nur Wechselstrom mittlerer Spannung in Betracht.

Da in Frankfurt Einwellenstrom in erheblichem Umfange auch für Kraftbetriebe Verwendung findet, wurde diese Stromart in die Betrachtung mit einbezogen, mußte bei näherer Prüfung jedoch für Kraftzwecke bald ausscheiden. Schlechterer Wirkungsgrad, ungünstigeres Anlaufen, verhältnismäßig hoher Preis der Triebmaschinen machen diese Stromart besonders für den in neuzeitlichen Eisenbahnwerkstätten bedeutungsvollen Kranbetrieb nach dem heutigen Stande der Technik weniger geeignet. Für die Übertragung vom Kraftwerke zur Werkstätte mußte daher die Wahl auf Drehstrom fallen, in der Werkstatt war für Kraftzwecke zwischen Dreh- und Gleich-Strom zu wählen.

Die Triebmaschine für Drehstrom verdient in neuzeitlicher Ausführung da, wo Regelung der Drehzahl nicht in Frage kommt, in vielen Fällen wegen der Einfachheit der Erhaltung und Wartung den Vorzug. Auch für Kranbetriebe ist sie erfahrungsgemäß brauchbar, zumal neuere Schaltungen auch einen guten Ersatz für die bei Gleichstrom so vorteilhaften Senkbremsschaltungen bieten. Nur wenn bei vorhandenem Drehstrom eine größere Zahl regelbarer Triebmaschinen Anwendung finden müssen, kann bei der Notwendigkeit, teure Maschinen mit Sammeln zu verwenden, Umformung in Gleichstrom den Vorzug verdienen. Dieser Fall dürfte aber in Eisenbahnwerkstätten nur selten vorliegen. In der Regel wird für den überwiegenden Teil der Triebmaschinen keine Regelung der Drehzahl in Frage kommen. In Nied sind beim ersten Ausbaue 186 Triebmaschinen mit rund 1500 Nenn-PS aufgestellt; davon entfallen auf Antriebe von Werkzeugmaschinen etwa 80 oder 43% mit 560 Nenn-PS oder 38%, auf Antriebe von Fördermitteln 85 oder 46% mit rund 700 Nenn-PS oder 47%; der Rest entfällt auf Antriebe von Gebläsen, Pumpen und dergleichen.

Unter den 80 Antrieben von Werkzeugmaschinen sind 65 Einzelantriebe mit 350 PS, von denen 17 mit 200 Nenn-PS für Regelung der Drehzahl eingerichtet sind, also nur 9%

aller aufgestellten und 13% der eingebauten PS. Die Zahl der Einzelantriebe mit Regelung ist also gering, obwohl alle Werkzeugmaschinen, bei denen die mit der Anwendung von Regelung verbundenen Vorteile ausgenutzt werden konnten, damit versehen sind. Voraussetzung für die Verwendung von regelbaren Triebmaschinen ist Einzelantrieb, dessen erweiterte Anwendung in Nied keinen Vorteil versprach. Die dafür vielfach angeführten Vorzüge, wie Fortfall der Räderkästen bei Drehbänken, Freizügigkeit der Bank, waren nicht genügend auszunutzen, da die Drehzahlen der dafür in Betracht kommenden neueren Bänke zwischen Grenzen schwanken, denen die Regelung der Triebmaschinen nicht annähernd zu folgen vermag; Rädertriebe konnten also doch nicht entbehrt werden. Auch die Freizügigkeit der Bänke ist in einer größern Dreherei selten ausnutzbar, da man meist schon des Verkehrs wegen gezwungen ist, die Bänke in gleichgerichteten Reihen aufzustellen. In Ausbesserungswerkstätten wird überhaupt der Einzelantrieb selten in dem Umfange mit Vorteil anzuwenden sein, wie es vor allem von elektrotechnischen Geschäften empfohlen wird, da hier oft auf einer Bank die verschiedensten Werkstücke bearbeitet werden müssen. Es wird hier den Betrieb wesentlich erleichtern, wenn das Arbeitsgebiet einer Bank nicht zu sehr beschränkt wird, wie es durch feste Verbindung mit einer Triebmaschine geschieht, die die Höchstleistung dauernd festlegt. Die in Ausbesserungswerkstätten noch dringender, als sonst erforderliche Schmiegsamkeit des Betriebes kann daher durch übertriebene Verwendung von Einzelantrieben unter Umständen beeinträchtigt werden. Dieser Einwand gegen Einzelantriebe fällt bei billigem Strome schwerer ins Gewicht, als der Umstand, daß bei der Schwierigkeit, für jede Bank die unter Berücksichtigung ihrer besondern Verhältnisse geeignetste Triebmaschine zu ermitteln, ein großer Teil mit schlechtem durchschnittlichem Wirkungsgrade arbeiten wird. Die Verwendung von Einzelantrieben findet also hier aus rein technischen Gründen eine Grenze. Die Zahl der vorteilhaft anzuwendenden regelbaren Triebmaschinen wird also selten groß genug sein, um die Umformung vorhandenen Drehstromes wirtschaftlich zu rechtfertigen. Die Umformung des für regelbare Triebmaschinen nötigen Teiles der Arbeit ist ein Mittelweg, der wirtschaftlich richtig sein kann, aber den betrieblichen Nachteil hat, für Kraftzwecke in einer Werkstättenabteilung zwei Stromarten zu liefern. Wo im einzelnen Falle die Grenze zwischen den Lösungen liegt, wird in erster Linie vom Strompreise abhängen und durch Rechnung festzustellen sein, die scharf aber nur da durchzuführen ist, wo die Belastungen der

Werkzeugmaschinen vorher bekannt sind. Für die Verhältnisse in Nied ergab ein Überschlag, daß bei den ungewöhnlich niedrigen Strompreisen, die beim Entwurfe eingesetzt werden konnten, und bei einfacher Schicht, mit der noch zu rechnen war, mit reinem Drehstrom ohne Umformung keine ins Gewicht fallende Ersparnis zu erzielen war, da die Verluste durch Umformen der niedrigen Strompreise wegen keine große Rolle spielen. Die Entscheidung fiel daher für die Kraftbetriebe zu Gunsten der Umformung in Gleichstrom, da unter diesen Umständen auf die immerhin noch vorhandenen Vorzüge dieser Stromart für Kranbetriebe nicht verzichtet werden sollte, während für Beleuchtung und die sonstigen Zwecke Drehstrom gewählt wurde.

Die durch den Krieg herbeigeführte wirtschaftliche Umwälzung hat die Preise für Strom überall so erhöht, daß reiner Drehstrom allein aus diesem Grunde in Zukunft da, wo Umformung erforderlich ist, meist überlegen sein wird; für Eisenbahnwerkstätten wird das stets zutreffen. Auch für Nied würde heute, namentlich nach den mit Triebmaschinen für Gleichstrom in Kriegsausführung gemachten Erfahrungen, dem Drehstrom der Vorzug gegeben werden müssen.

Als Spannung an den Verbrauchstellen für Gleichstrom wurden 440 V gewählt; sie wird durch ein Dreileiternetz in der Weise verteilt, daß alle ortfesten Werkzeugmaschinen, die Kräne und Schiebebühnen zwischen die Außenleiter gelegt, alle beweglichen Werkzeugmaschinen dagegen zwischen dem Nullleiter und einem Außenleiter, also mit 220 V, betrieben werden.

Die zerstreute Lage einzelner Antriebe, wie für die Drehscheibe, Lehrlingswerkstätte und das Speisehaus, hat allerdings in Verbindung mit Gründen des Betriebes dazu geführt, daß der Grundsatz, für Kraftbetriebe Gleichstrom zu verwenden, nicht überall durchgeführt worden ist, an einzelnen Punkten vielmehr Triebmaschinen für Drehstrom zur Anwendung kamen. Für die Antriebe im Kesselhause, für Saugzug, Roste, Erzeugung von Preßluft, war das geboten, um die Umformer nicht für das An- und Vorheizen und das Auffüllen der Luftkessel Stunden vor Beginn der Arbeit laufen lassen zu müssen. Für die Drehscheibe und die Lehrlingswerkstätte erschien die Verwendung von Drehstrom vorteilhaft, da andern Falles neben den Kabelleitungen für Licht, die nur unvollkommen ausgenutzt werden, besondere Kraftleitungen nötig geworden wären.

Das Abspannen und Umformen des vom Kraftwerke nach der Werkstätte geleiteten hochgespannten Drehstromes erfolgt in einer neuzeitlich ausgestatteten, später zu beschreibenden Anlage, die, außer den ruhenden Wandlern für den Lichtstrom, drei Einanker-Umformer von je 200 KW enthält.

B. 3) Stromverteilung.

Die Verteilung der Arbeit erfolgt durch Kabel. Als die Beschaffung der Leitungen eingeleitet werden konnte, durfte kein Kupfer für Leitungen mehr verwendet werden, nur Aluminium, Zink und Eisen. Gegen die Verwendung von Zink für wichtige Leitungen bestanden erhebliche Bedenken, da über dessen Eigenschaften noch mancherlei Unklarheiten bestanden. Ein Überschlag zeigte auch, daß sich für die Speiseleitungen nur bei Verwendung von Aluminium überall gut verwendbare Querschnitte ergaben. Zur Verlegung der Kabel wurde nach Möglichkeit der die Werkstätte quer durchschneidende, begehbare Kanal

benutzt. Die Verlegung erfolgte tunlich außerhalb der Gebäude, um bei Ausbesserungen Störungen des Betriebes zu vermeiden. Die Speisekabel führen zu gußeisernen, gekapselten Verteilern, die gegenüber Tafeln aus Marmor oder ähnlichem Stoffe sicherer gegen Beschädigungen sind und fast unbeschränkt Erweiterungen zulassen. Sie wurden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft geliefert. Den Schaltern und Sicherungen bieten sie guten Schutz und passen besser in eine Werkstatt mit Metallbearbeitung. Für die von hier abzweigenden, weniger wichtigen Leitungen wurde wegen Mangels an Aluminium Zink verwendet. Sie haben sich bei sorgfältiger Herstellung der Verbindungen und Endverschlüsse und vorsichtiger Behandlung der Kabel vor und bei dem Verlegen im Allgemeinen bewährt. Die Querschnitte der Kabelleitungen wurden so ermittelt, daß der Verlust von den Schienen der Umformer bis zur Verbrauchstelle bei der geschätzten mittlern Belastung 5 % nicht übersteigt. Dabei wurden die Verbrauchstellen so zusammengefaßt, daß gegenseitige Störungen durch stofsweise Entnahme nicht eintreten können. So erhielten beispielsweise die Kräne und die Innenschiebebühne in Gruppen nach Bauwerken besondere Speisekabel, damit der Lauf der Werkzeugmaschinen, bei denen Schwankungen der Drehzahlen die Güte der Arbeit ungünstig beeinflussen, nicht gestört wird. Die so entstehende Unterteilung der Kabel bietet noch den Vorteil, daß der ganze Querschnitt aller Leitungen kleiner ausfällt, also Stoff gespart wird. Den Schleifleitungen der Kräne wurde meist Strom von beiden Enden zugeführt und so die Belastung auf zwei Kabel verteilt. Dadurch wurde erreicht, daß der Betrieb der Kräne bei Schäden an einem Kabel noch möglich bleibt, und daß die gleichlaufenden und neben einander geschalteten Schleifleitungen die beiden Zuführkabel zu einem Ringe schließen, also guten Ausgleich der Spannung und bessere Schmiegsamkeit des betreffenden Teiles des Netzes ermöglichen.

Für die Verteilung von Drehstrom ist eine Vierleiteranlage mit 220 V Nutzsapannung zwischen Null- und Außen-Leitern gewählt. Zwei dreierige Ringkabel, von denen eines die Gebiete östlich, das andere die westlich vom Umformergebäude versorgt, bewirken die Verteilung. Als Nulleiter war ursprünglich ein blanker Aluminiumdraht verlegt. Dieser war aber nach kurzer Zeit aus noch nicht aufgeklärter Ursache vollkommen zerfressen, er wurde durch einen mit Blei umprefsten Aluminiumleiter ersetzt. Das Vierleiternetz dient hauptsächlich der Beleuchtung. Die Verteiler bestehen auch hier aus gußeisernen Kästen an geeigneten Stellen der Gebäude.

III. Die Abteilungen der Werkstätte.

III. A) Das Hauptgebäude.

A. 1) Die Lokomotivhalle.

(Abb. 1 und 2, Taf. 4, Textabb. 3, 4 und 5.)

Von den erforderlichen 82 Ständen sind 72 in der Lokomotivhalle untergebracht. Die Teilung der Stände beträgt 6 m. Da der Zwischenraum im Gegensatz zu vielen anderen Werkstätten nur zum vorübergehenden aus der Hand Legen von Teilen benutzt werden soll, reicht dieses Maß aus. Alle anderen Stücke werden auf den 30 m breiten Hofraum an der Halle gelegt, wo jedem Gruppenführer ein bestimmter, für ihn günstig

liegender Platz angewiesen wird. Die Beförderung dahin erfolgt hauptsächlich mit der Hängebahn und dem Hofkrane.

Die Zahl der Dachstützen ist durch Anbringen von Unterzügen tunlich eingeschränkt, wie bei den meisten neueren Ausführungen.

Abb. 3.

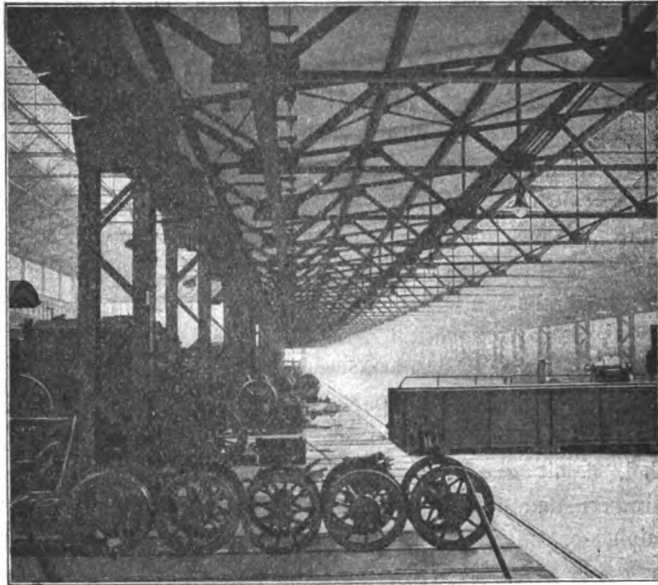
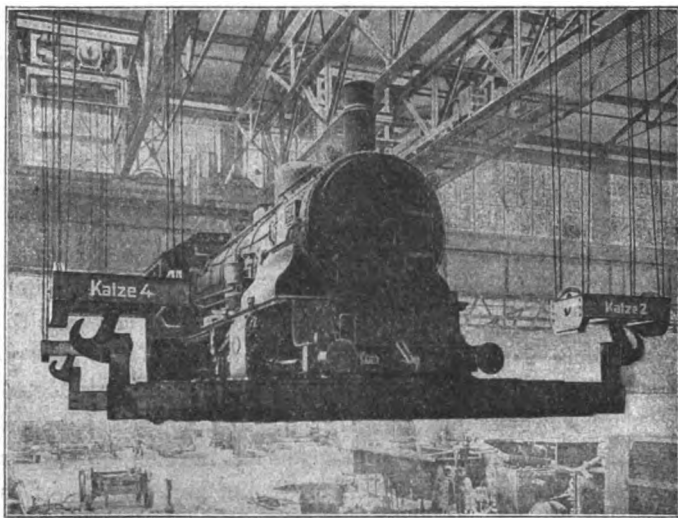


Abb. 4.



Die Standlänge von 23 m genügt. Davon entfallen etwa 5 m auf die Strecke zwischen Grubenende und Grube der Schiebebühne. Durch Benutzung der Hängebahn und der nahe liegenden Schiebebühne kann dieser Platz zum vorläufigen Lagern der abzufördernden Teile benutzt werden. Im niedrigen Felde der Schiebebühne liegend, ist er billig, seine reichliche Bemessung kann empfohlen werden. Der lichte Abstand zwischen den Säulen ist rund 16,20 m, mit Rücksicht auf die innerhalb der Lebensdauer einer Werkstatt zu erwartende Verlängerung der Lokomotiven. Dieses Maß zu unterschreiten, wie wohl empfohlen wird, erscheint wenigstens da, wo zahlreiche große Lokomotiven zu erhalten sind, nicht zweckmäßig. In Nied sind bei den Vorbereitungen zum Heben der großen Lokomotiven Schwierigkeiten dadurch entstanden, daß sich die Hubseile und

die Schleifleitungen der unter den Lokomotivkränen laufenden leichten Krane durch Kurzschluß gegenseitig beschädigten.

Der Abstand zwischen Grubenende und Längswand ist mit 4,6 m im Allgemeinen ausreichend bemessen. Wenn hier eine Hängebahn angeordnet ist, empfiehlt es sich nicht, ihn kleiner zu wählen, da er zum Absetzen mit der Hängebahn ankommender oder abgehender Teile gute Dienste leistet.

Abb. 5.



Nach den Erfahrungen in Nied und an anderen Stellen ist knappe Bemessung beim Entwerfen neuer Anlagen, besonders der Lokomotivhalle, zu verwerfen, da sie hier die Leistung der Werkstätte sehr ungünstig beeinflussen und die laufenden Kosten erheblich erhöhen kann. Allein die Möglichkeiten, zusammengehörige Teile in ausreichenden Räumen übersichtlich zu lagern und an günstiger Stelle verschleißbare Schränke zum Aufbewahren wertvoller Teile aufzustellen, ergeben erhebliche, rechnerisch nicht zu erfassende, darum oft übersehene Ersparnisse. In vielen älteren knapp bemessenen Werkstätten sind ständig hoch bezahlte Arbeitskräfte auf der Suche nach verlegten oder gestohlenen Teilen.

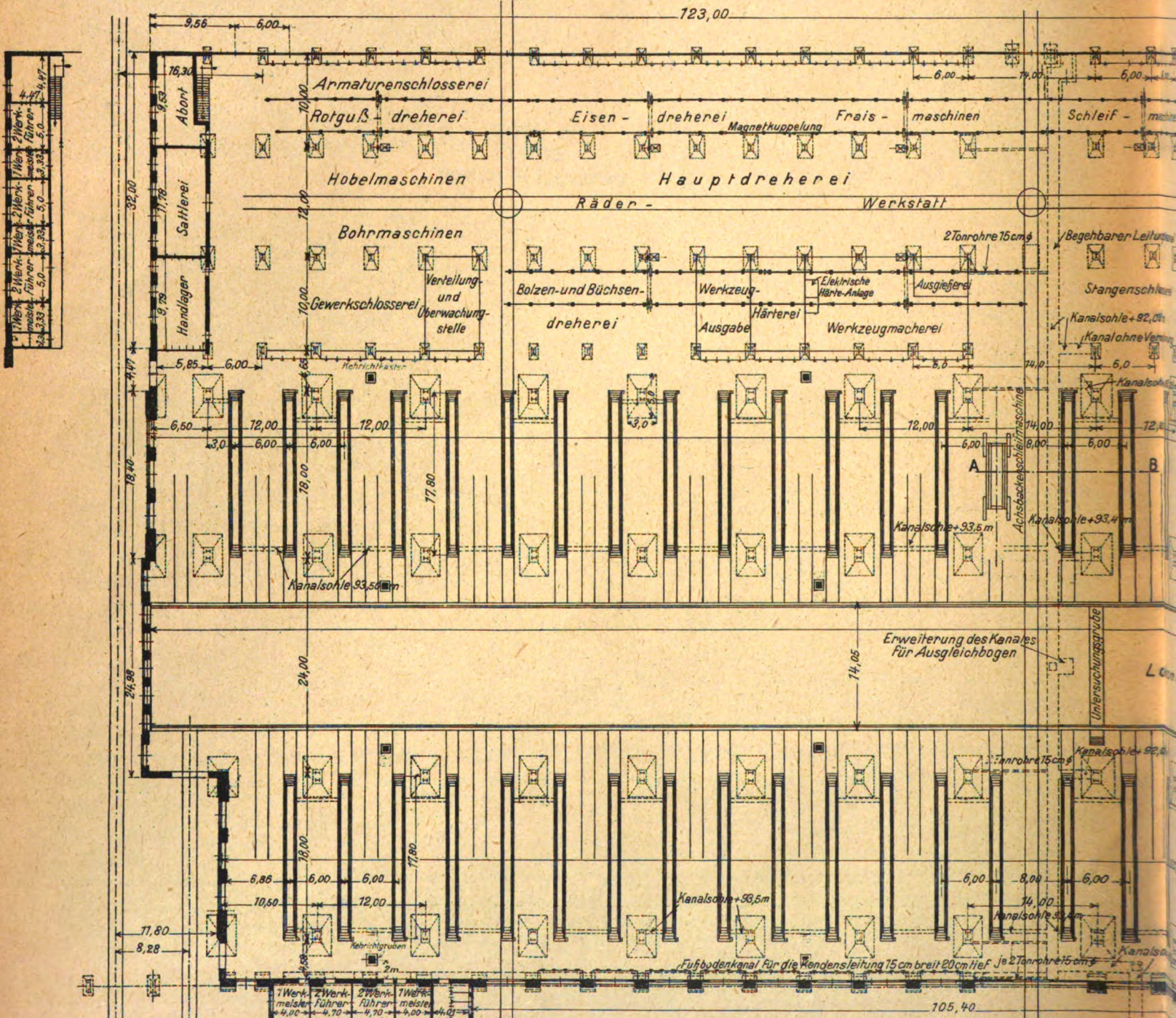
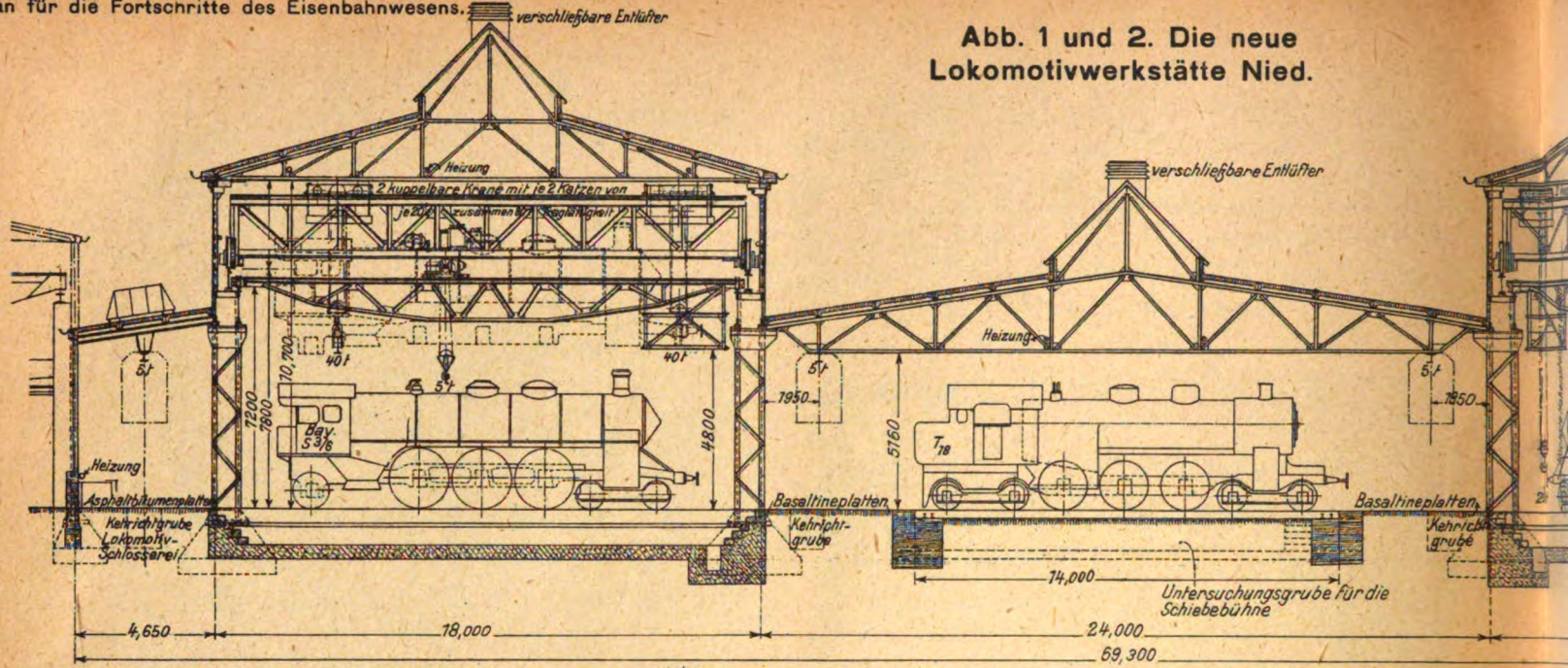
Die Arbeitgruben bestehen aus Ziegelmauerwerk. Für die der Beschädigung ausgesetzten Innenflächen und Vorsprünge wurden hartgebrannte Steine gewählt. Dieser Stoff hat vor dem kein Öl vertragenden Grobmörtel den Vorteil leichterer und sauberer Ausbesserung.

Die Höhe der Halle bis Unterkante der Dachbinder beträgt 10,70 m. Die Fahrbahn der Hebekrane liegt 7,8 m über S. O. Bei der gewählten Anordnung der Krane reichen die Mafse aus, um ganze Lokomotiven mit den Kränen versetzen zu können (Textabb. 4 und 5). Von dieser Möglichkeit wird nur ausnahmeweise Gebrauch gemacht, da die Arbeit mit der Schiebebühne einschließlichs aller Nebenarbeiten in der Regel schneller und einfacher von Statten geht.

Das 24 m weite Feld der Schiebebühne ist etwas niedriger, als bei den meisten neueren Werkstätten gleicher Bauart, ohne Beeinträchtigung der Beleuchtung. Die 20 cm tiefe Grube der Schiebebühne bietet für den Querverkehr in der Werkstatt kaum ein Hindernis (Textabb. 3).

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Abb. 1 und 2. Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1. Querschnitt der Lokomotivausbesserung und Dreherei. Maßstab 1 : 245.

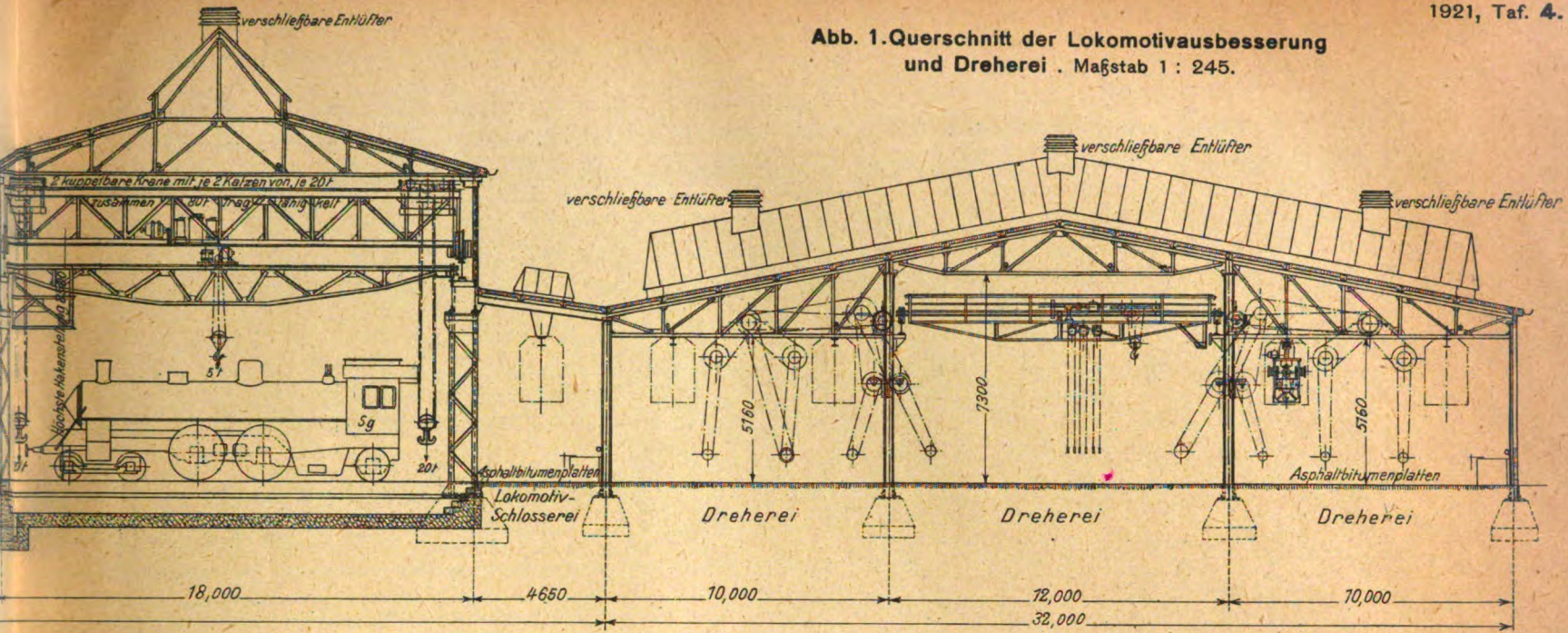
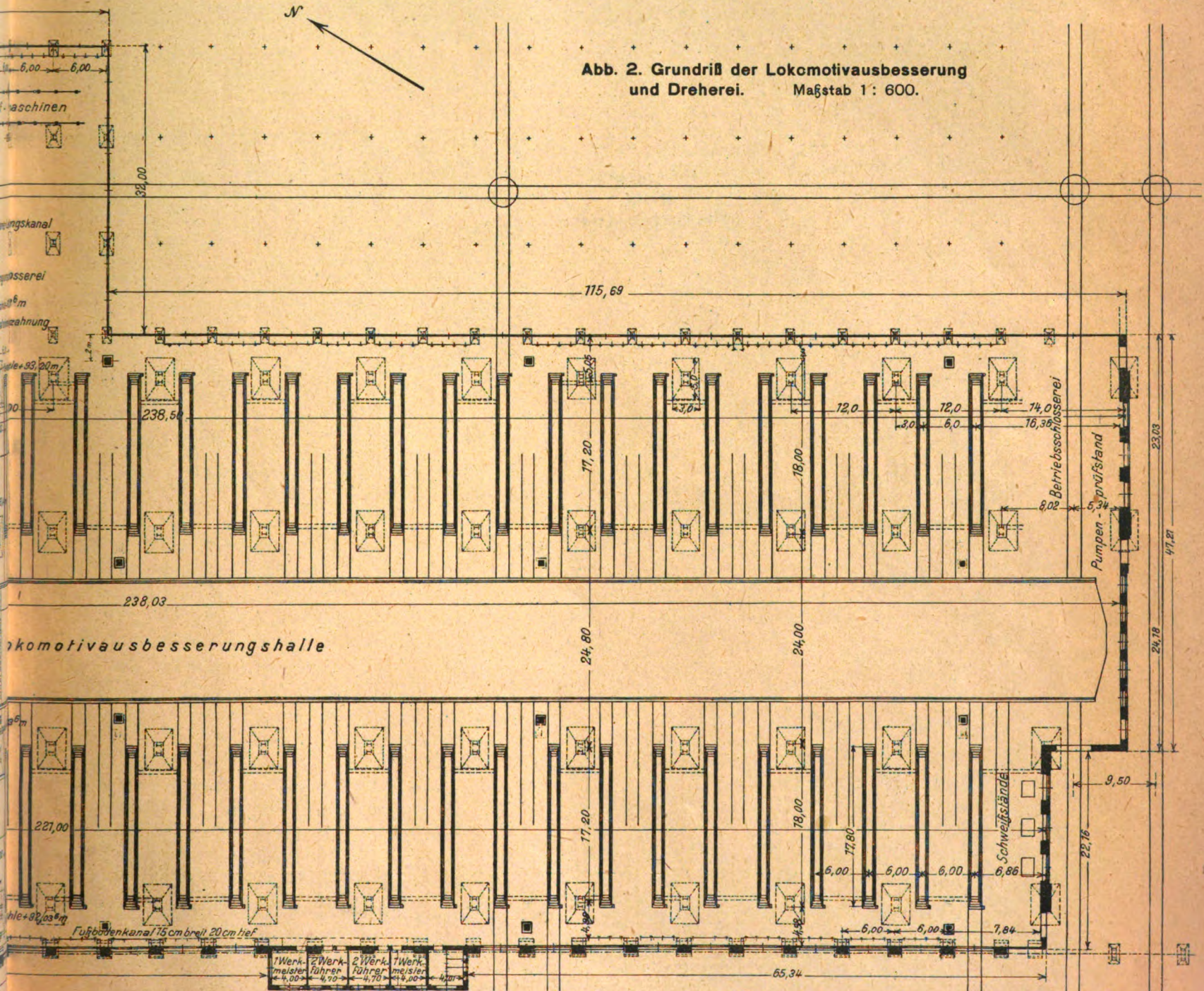


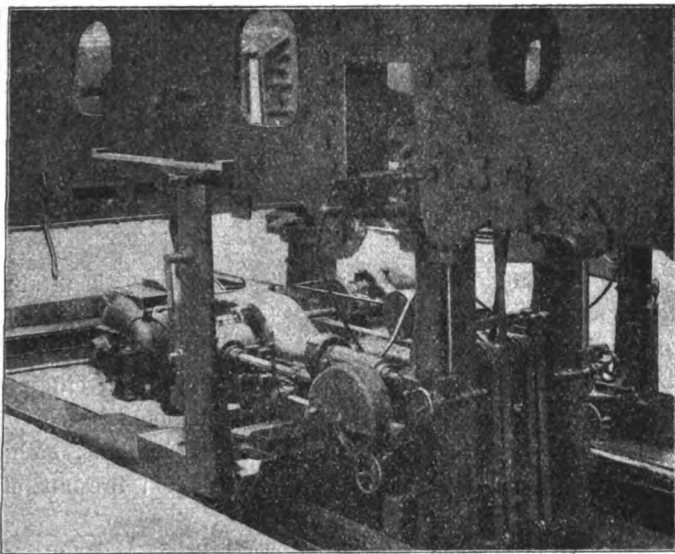
Abb. 2. Grundriß der Lokomotivausbesserung und Dreherei. Maßstab 1 : 600.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

In der Halle sind zwei ortsfeste Bohrmaschinen für Löcher bis 40 mm Weite und vier Schleifsteine so aufgestellt, daß die mittleren Wege zu ihnen tunlich kurz werden. Weitere kleine Bohrmaschinen an den Dachstützen sind nötig und in Aussicht genommen. Ein Stand in mittlerer Lage wurde für eine ortsfeste Schleifmaschine für Achsbacken von F. Schmaltz in Offenbach geordert (Textabb. 6). Diese steht auf einem Bette solcher Länge, daß sie 4 m verschoben werden kann und auf ihr die Achsbacken dreier hinter einander liegender Achsen mit einem Aufspannen geschliffen werden können; die Verlängerung des Bettes für das Schleifen aller Achsen der meist vorkommenden Lokomotiven ohne Umspannen ist zu empfehlen. Die Längsverschiebung der Maschine auf dem Bette wird von einer besondern Triebmaschine schnell bewirkt. Die Lager für den Lokomotivrahmen sind so ausgebildet, daß der zum Ausrichten erforderliche Zeitaufwand gering ist. Die Vorteile dieser Anordnung gegenüber beweglichen Maschinen ähnlicher Bauart liegen in der Ersparung an Zeit durch das nur einmalige Aufspannen, in Sauberkeit der Arbeit in Folge kräftigerer Bauart und in der Möglichkeit sorgfältigerer Erhaltung.

Abb. 6.



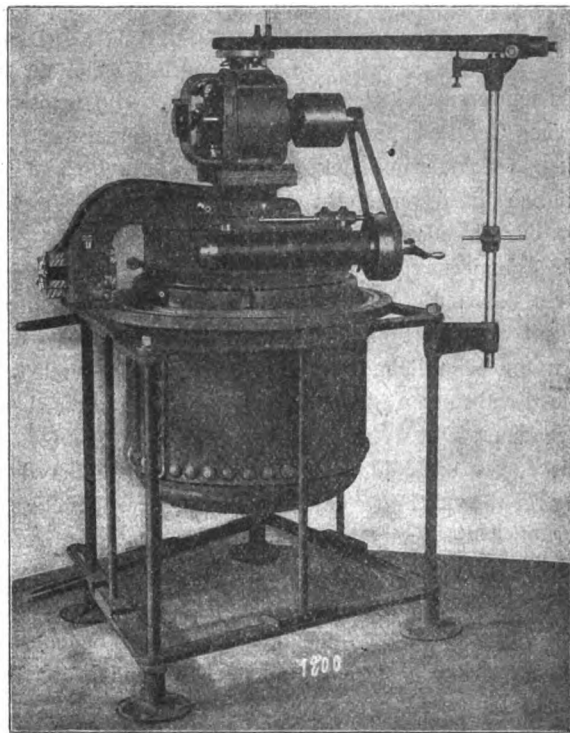
Die zweckmäßige Neuordnung trägt vielleicht dazu bei, dem vorteilhaften, ungenaue und teure Handarbeit vermeidenden Schleifen auch auf diesem Gebiete weitere Verbreitung zu erobern. Bezüglich der Bewahrung der Maschine können endgültige Angaben noch nicht gemacht werden.

An der südlichen Querwand der westlichen Halle wurden im Bereiche der Hängebahn besondere Stände für Schmelzschweißungen vorgesehen, deren Ausrüstung aus je einem Schraubstocke und dem aus einem eisernen Bocke mit Blechplatte gebildeten Schweißstische besteht. Statt der sich leicht werfenden Blechplatte wird besser eine starke gusseiserne gelochte Platte zum Aufspannen der Werkstücke verwendet. Das Gas wird den Ständen für Schweißungen und den benachbarten für Ausbesserungen, auf denen Schmelzschweißungen an den Lokomotiven selbst ausgeführt werden, durch besondere, anderweit zu erörternde Leitungen zugeführt.

An der Südseite der östlichen Halle wurden die Stände für Ausbesserung der Luft- und Speise-Pumpen im Bereiche der Hängebahn untergebracht. Ein besonderer, kleiner, von Hand zu bedienender Laufkran erleichtert die Handhabung der schwereren Stücke und die Bedienung des Prüfstandes.

Auch die Bau- und Betrieb-Schlosserei mußte in diesem Teile der Halle untergebracht werden. Die oft recht umfangreichen Arbeiten mannigfacher Art, die die Hauptwerkstätten für den Betrieb auszuführen haben, machen die Aufnahme eines besondern, mit einfachen Werkzeugmaschinen und Hebezügen ausgestatteten Raumes in den Entwurf erwünscht, in dem sie ohne Beeinträchtigung des eigenen Betriebes der Werkstätte, mit dem sie meist nichts zu tun haben, erledigt werden können. Die vielfach vom Betriebe erhobenen Klagen, daß derartige Arbeiten in den Werkstätten stiefmütterlich behandelt werden, würden dann verstummen.

Abb. 7.



An beweglichen größeren Werkzeugmaschinen enthält die Lokomotivhalle zwei wagerechte Bohrmaschinen, je eine Maschine zum Schleifen der Schieberspiegel und der Dichtflächen der Dome (Textabb. 7) und eine Maschine zum Ausbohren der Zylinder. Kräftige, gusseiserne Steckanschlüsse an allen Dachstützen ermöglichen ihre weitgehende Ausnutzung.

A. 2) Die Kräne zum Heben der Lokomotiven. (Textabb. 4 und 5.)

Die Allgemeine Anordnung der Kräne zum Heben der Lokomotiven entspricht der in der Werkstätte Danzig*). Sie ermöglicht eine wesentliche Ersparnis an Gebäudehöhe, da die gehobene Lokomotive zwischen den beiden kraftschlüssig und elektrisch gekuppelten Kränen schwebt. Die elektrische Kuppelung bewirkt, daß alle Triebmaschinen beider Kräne nach

*) Organ, 1914, Seite 421.

der Kuppelung nur von dem dazu eingerichteten Führerstande des einen Kranes bedient werden können, etwaige mißbräuchliche Benutzung der Steuerteile des andern Kranes hat keinen Einfluß auf den Lauf der Triebmaschinen. Zwangsläufig mit den Schaltwalzen verbundene Umschaltwalzen ermöglichen ein Steuern der Triebmaschinen in jeder beliebigen Verbindung. Die Durchbildung der selbsttätigen Kuppelung, die beim Zusammenfahren der Kräne ohne Weiteres arbeiten soll, ist noch nicht so gelungen, daß sie allen Anforderungen entspricht, da die unvermeidlichen Ungenauigkeiten in der Lage der Kranbahn ihr einwandfreies Arbeiten beeinträchtigen. Vielleicht kann bei Neubauten davon abgesehen werden, diese Kuppelung für selbsttätiges Arbeiten einzurichten, da die kraftschlüssige Kuppelung durch eine Schraubenspindel doch von Hand bedient werden muß.

Die Hub- und Fahr-Bewegungen werden mit Bremsmagneten und Backenbremsen gebremst; in die Übertragung der Hubbewegung ist außerdem eine Lastdruckbremse eingebaut, die

sich bewährt hat. Von einer Schaltung für Senkbremmung wurde abgesehen, da gleichmäßiges Zusammenarbeiten bei der oft ungleichen Verteilung der Lasten nicht zu erreichen ist. Der Antrieb des Hubwerkes erfolgt durch Schnecke und Schneckenrad; zur Übertragung der übrigen Bewegungen dienen gefräste Stirnräder. Die Flasche hängt an Stahlseilen, die sich so in gedrehte Rillen der Trommeln legen, daß der Haken senkrecht aufsteigt, bis höchstens 8,5 m über S. O. Der kleinste Abstand von Mitte Haken bis Mitte Fahrbahn beträgt 1,1 m.

Die Tragkraft jeder Katze ist nachträglich von 20 t auf 21 t festgesetzt worden, da eine Nachprüfung die Erhöhung als ohne Änderung möglich erwies.

Um bei den unvermeidlichen, erheblichen Unterschieden in der Belastung gleichmäßiges Arbeiten der vier Hubmaschinen zu erzielen, wurde eine Ausgleichleitung vorgesehen, die ihren Zweck erfüllt hat. Die Kräne der Maschinenbauanstalt Eßlingen haben sich gut bewährt. Weitere Angaben werden später folgen.

(Fortsetzung folgt.)

Feste Schmiere für Lokomotiven.

Dipl.-Ing. W. Bauer in Berlin-Reinickendorf.

Die schweren elektrischen B + B + B. G-Lokomotiven der schlesischen Gebirgsbahnen weisen eine von der bisher üblichen abweichende Schmierung der Zapfen an Blindwelle und Rädern auf, nämlich mit festem Fette und der selbsttätigen Vorrichtung »Mobil« der Gesellschaft »Helios«.

Die Schmierung ist vom Laufe der Lokomotive abhängig, indem ein durch die Bewegungen hin und her geschleudertes Pendel mit verschiedenen Vorgelegten einen Kolben bewegt, der das darunter befindliche Fett der Schmierstelle zuführt.

Die Erfahrungen mehrjährigen schweren Betriebes sind die folgenden.

Die Lager erhalten nach einmaligem Einstellen der Vorrichtung genügend Fett, das sich unter dem Drucke gleichmäßiger über die Lauffläche verteilt, als das Öl. Berührung von Zapfen und Lagerschale ist ausgeschlossen; die Lager bleiben stets kalt.

Die für das Lager günstige Menge an Schmiere kann durch Auswechseln der den Kolben bewegenden Spindel ein für allemal eingestellt werden.

Überschüssiges Fett sammelt sich am Rande der Lager-

schale und bildet dort einen sichern Abschluß gegen Staub. Da solcher auch von oben her nicht eindringen kann, bleiben die Lagerspiegel bedeutend blanker, als bei Schmierung mit Öl.

Öffnen und Nachfüllen der Vorrichtungen während der Fahrt wie bei Öl entfällt und damit auch das Eindringen von Staub und Wasser in den Fettraum, da der Fettinhalt von außen erkennbar ist. Nach Bedarf kann das Auffüllen vor der Fahrt im Schuppen erfolgen. Eine Füllung mit 50 g für eine Schmierstelle genügt für 1200 km Fahrt, also bei angestrengtem Dienste für zwei Tage.

Das Nachfüllen im Schuppen ist sparsam, die Stangen bleiben sauber, es gelangt kein das Schleudern beförderndes Fett auf die Schienen.

Die dauernde Reinhaltung der mit »Mobil« geschmierten Triebwerke erspart an Bedienung und Reinigung.

Die Kosten dieser Schmierung mit Fett verhalten sich zu denen mit Öl nach Versuchen bei der Direktion Breslau etwa wie 1 : 5.

Die Vorrichtungen sind ohne wesentliche Änderung auf vorhandenen Stangen verwendbar.

Nachruf.

Dr.-Ing. C. h. Charles Otto Gleim †.

Am 2. November 1920 starb in Hamburg der bedeutende Zivil-Ingenieur C. O. Gleim nach längerem Leiden im 77. Lebensjahre*).

Geboren in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, studierte Gleim an der Polytechnischen Schule in Karlsruhe. An dem Entwerfen und dem Bauen der beiden großen Elbebrücken zwischen Hamburg und Harburg war er in hervorragender Weise tätig, später schaffte er als beratender Ingenieur zahlreiche meisterhafte Entwürfe für Neu- und Umbau von Bahnhöfen. Bei öffentlichen Wettbewerben zu solchen für

*) Schweizerische Bauzeitung 1920, November, Nr. 20, S. 233; Zentralblatt der Bauverwaltung 1920, S. 588.

Stockholm, Christiania, St. Petersburg, Kopenhagen, Upsala, Gefle, Malmö, Helsingfors, Viborg wurden seine Entwürfe mit ersten Preisen ausgezeichnet und den Bauausführungen zu Grunde gelegt. Bei Erweiterungen* von Städten, besonders Bahnhöfen wurde er oft zu Rate gezogen, so von Göttingen, Braunschweig, Darmstadt, Karlsruhe, Osnabrück, Mülhausen i. E. Auch für die Bahnhöfe in Luzern, Bern und Zürich und über den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn hat er wichtige Gutachten, zum Teile gemeinsam mit den Professoren Cauer, Moser und Petersen, bearbeitet. Jahrzehnte stand Gleim mit der Amerikanischen Gesellschaft der Zivilingenieure in Briefwechsel, auch war er Vorstandsmitglied und bei ausländischen oder in-

ländischen Versammlungen Vertreter deutscher Ingeniörvereine. Seine Tätigkeit als Vorstand der Bergedorf-Geesthachter, der Vierländer Eisenbahn und der Billwälder Industriebahn war für Hamburg so segensreich, daß nach seinen Plänen auch die Langenhorner Eisenbahn gebaut wurde. Wegen seiner hervorragenden und erfolgreichen Arbeiten auf dem Gebiete der

Bahnhofsanlagen ernannte ihn die Technische Hochschule in Dresden zum Dr.-Ing. E. h.

In Gleim ist ein in weiten Kreisen Europas als Sachverständiger für Bahnhofsanlagen bekannter und sehr geschätzter Ingeniör heimgegangen, dessen vornehme Gesinnung und lauterer Wesen ihn allgemein hoch angesehen und geschätzt machte. — k.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Die preussisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1918.

Dem Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preussischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1918 ist folgendes zu entnehmen.

Am 31. März 1919, dem Ende des Berichtsjahres, betrug die Eigentumslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden vollspurigen Bahnstrecken 40031,61 km, und zwar:

Eigentümer	Hauptbahnen km	Nebenbahnen km	Zusammen km
Preußen	21 933,66	16 744,61	38 683,27
Hessen	811,46	495,76	1 307,22
Baden	41,12	—	41,12
Zusammen	22 791,24	17 240,37	40 031,61

Davon waren:

	km	km	km
ingleisig	5 323,94	16 602,81	21 926,75
zweigleisig	16 974,58	637,56	17 612,14
dreigleisig	84,74	—	84,74
viergleisig	402,63	—	402,63
fünfgleisig	5,35	—	5,35

Hierzu kommen noch 239,10 km schmalspurige, dem öffentlichen Verkehre dienende Bahnen, die preussisches Eigentum sind, sowie 199,86 km Bahnstrecken ohne öffentlichen Verkehr, davon 1,28 km schmalspurig.

Die Betriebslänge der dem öffentlichen Verkehre dienenden Bahnen betrug:

	Ende März 1919 km	Ende März 1918 km
1. Regelspurbahnen:		
a) im Ganzen	40 129,98	40 079,16
b) Hauptbahnen	22 862,86	22 809,21
c) Nebenbahnen	17 267,12	17 269,95
d) für Personenverkehr	38 732,14	38 704,74
e) „ Güterverkehr	39 755,59	39 706,68
2. Schmalspurbahnen:		
a) im Ganzen sowie für Güterverkehr	245,10	239,10
b) für Personenverkehr	80,83	80,83
3. Zusammen:		
a) im Ganzen	40 375,38	40 318,26
b) für Personenverkehr	38 812,97	38 785,57
c) „ Güterverkehr	40 000,99	39 945,78

Auf eigenen Betriebstrecken leisteten eigene und fremde

	1918	1917
1. Nutzkilometer	338 212 391	451 464 987
davon im Vorspann- und Verschiebedienste	12 708 067	14 420 015
2. Leerfahrkilometer	53 972 240	56 888 796
3. Verschiebedienst Stunden	28 866 085	29 207 603
4. Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Reinigen der Viehwagen und beim Wasserpumpen Stunden	1 630 541	1 932 868
5. Bereitschaftsdienst	5 067 531	5 296 612

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 2. Heft. 1921.

Die aufgewendeten Anlagekosten betragen:

	bis Ende März 1919		bis Ende März 1918	
	im Ganzen M	auf 1 km Bahn- länge M	im Ganzen M	auf 1 km Bahn- länge M
1. Vollspurbahnen	14 823 994 857	370 307	14 184 313 752	354 778
2. Schmalspurbahnen	26 652 653	108 609	21 562 749	90 183
3. Anschlußbahnen ohne öffentlichen Verkehr	12 367 731	61 632	12 351 066	61 546
Zusammen	14 863 015 241	367 198	14 218 227 567	351 757

Die eigenen Lokomotiven und Triebwagen haben auf eigenen und fremden Betriebstrecken, sowie auf eigenen Neubaustrecken geleistet:

	1918	1917
1. Nutzkilometer	384 804 929	452 556 286
durchschnittlich auf eine Lokomotive oder einen Triebwagen	15 585*)	19 961
2. Leerfahrkilometer	54 081 244	56 976 745
3. Verschiebedienst Stunden	29 038 524	29 397 004
4. Dienst beim Vorheizen der Personenzüge, beim Reinigen der Viehwagen und beim Wasserpumpen Stunden	1 632 466	1 936 975
5. Bereitschaftsdienst und Ruhe bei unterhaltenem Feuer Stunden	27 052 794	28 372 250
6. Lokomotivkilometer:		
a) zur Berechnung der Unterhaltungskosten der Lokomotiven und Triebwagen, wobei 1 Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 10 km gerechnet ist	745 596 078	822 872 821
b) zur Berechnung der Kosten der Züge, wobei eine Stunde Verschiebe- und sonstiger Stations-Dienst = 5 und 1 Stunde Bereitschaftsdienst = 2 km gerechnet wurde	646 346 711	722 947 426

*) Der Ermittlung der Durchschnittsleistung einer Lokomotive ist ein durchschnittlicher Bestand von 24 691 Lokomotiven und Triebwagen zugrunde gelegt worden, weil ein Teil der Fahrzeuge vorübergehend an die Heeresverwaltung abgegeben war.

Lokomotiven und Triebwagen folgendes:

	1918	1917
6. Ruhe bei unterhaltenem Feuer, Stunden	21 915 648	22 985 412
7. Lokomotivkilometer zur Berechnung der Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues, wobei 1 Stunde Verschiebedienst mit 10 km in Ansatz gebracht ist:		
a) im Ganzen	725 845 481	800 429 813
b) auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	17 986	19 864

Die Leistungen der Wagen ergibt nachstehende Zusammenstellung:

Es wurden geleistet	Jahr	Personenwagen	Gepäckwagen	Güterwagen	Postwagen	Alle Wagen
		Achskilometer				
a) Auf den eigenen Bahnstrecken:						
von eigenen Wagen	1918	4 806 027 561	964 073 793	14 232 546 341	—	20 002 647 695
	1917	5 450 515 113	1 125 113 109	16 768 654 808	—	23 339 283 025
von fremden, auch Post-Wagen	1918	126 771 158	17 040 991	369 100 613	304 713 386	817 626 148
	1917	181 674 584	30 906 245	281 177 645	356 006 336	849 764 810
Zusammen	1918	4 932 798 719	981 114 784	14 601 646 954	304 713 386	20 820 273 843
	1917	5 632 189 697	1 156 019 354	17 044 832 448	356 006 336	24 189 047 835
darunter Leerfahrten der Güter- und Post- Wagen	1918	127 139	25 287	365 212	7 854	515 925
	1917	145 263	29 816	426 876	9 182	600 302
auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	1918	—	—	4 165 815 393	706 004	—
	1917	—	—	4 641 685 510	740 444	—
b) Auf fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken:						
von eigenen Wagen	1918	237 458 492	15 257 479	100 068*)	—	114 176
	1917	319 265 746	25 365 976	363 571*)	—	570 107
ganze Leistung der eigenen Wagen**)	1918	5 043 480 993	979 331 272	15 789 064 501	—	21 811 876 766
	1917	5 769 780 859	1 150 479 085	18 431 050 637	—	25 351 310 581

*) Nur auf Neubaustrecken.

**) Als eigene Güterwagen gelten die Güterwagen aller dem deutschen Staatsbahn-Wagenverbände angehörenden Eisenbahn-Verwaltungen, als fremde die übrigen. Die ganze Leistung der Güterwagen ist nach dem Verhältnisse errechnet, in dem im vorhergehenden Jahre die Leistungen aller Güterwagen auf den eigenen Betriebstrecken zu den Leistungen der eigenen Güterwagen auf eigenen und fremden Betriebstrecken und auf Neubaustrecken standen.

Die Leistungen der eigenen und fremden Fahrzeuge auf eigenen Betriebstrecken in den einzelnen Zuggattungen betragen:

Jahr	Schnell- und Eil-Züge	Personenzüge mit Einschluss der Triebwagen-fahrten	Truppennzüge	Eilgüterzüge	Güterzüge	Werkstättenprobe-, Überwachungs-, Hilfs- und sonstige dienstliche Sonderzüge	Arbeits- und Baustoff-Züge	Zusammen
Zugkilometer								
1918	25 442 353	137 651 355	25 125 553	14 183 929	164 787 760	1 152 938	2 160 426	370 504 324
1917	42 211 081	154 131 219	22 331 249	16 658 192	197 759 460	1 399 158	2 554 613	437 044 972
Wagenachskilometer								
1918	1 024 033 242	4 028 843 739	1 987 930 377	564 891 772	13 121 248 921	19 024 979	74 295 813	20 820 273 843
1917	1 771 067 874	4 346 838 474	1 593 854 116	665 471 435	15 709 966 994	18 026 721	83 822 221	24 189 047 835
Durchschnittliche Stärke der Züge an Wagenachsen								
1918	40,25	29,27	79,12	39,33	79,63	16,50	34,39	56,19
1917	41,96	28,20	71,37	39,95	79,44	12,88	32,81	55,35

Die Einnahmen betragen:

Jahr	aus dem Personen- und Gepäck-Verkehre	aus dem Güter-Verkehre	aus sonstigen Quellen	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
1918	1 159 551 122	2 089 932 019	300 042 836	3 549 525 977	87 957
1917	1 086 394 957	2 083 636 941	322 178 806	3 492 210 704	86 667

Die Ausgaben betragen:

Jahr	an Löhnen und Gehältern	an sachlichen Kosten	im Ganzen	auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge
1918	2 026 451 834	2 751 915 175	4 778 367 009	118 408
1917	1 172 412 549	1 752 861 086	2 925 273 635	72 579

Der Abschluss stellt sich wie folgt:

	1918	1917	1918 mehr	1917 weniger
Ganze Einnahme	3 549 525 977	3 492 210 704	57 315 273	1,64
Ganze Ausgabe	4 695 561 521	2 844 076 731	1 851 484 790	65,10
Überschuss	—	648 133 973	1 794 169 517	276,82
Fehlbetrag	1 146 035 544	—	—	—
Auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge	28 399	16 085	44 484	276,56
Auf 100 M des im Jahresdurchschnitte verwendeten Anlagekapitals	7,88	4,61	12,49	270,93
Auf 100 M der ganzen Einnahme	32,29	18,56	50,85	273,98

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Meguin-Aktiengesellschaft

hat ihre ganze Fabrikation: Anlagen für Kohlenaufbereitung und Nebengewinnung, Gaswerkseinrichtungen, Kokerei-Maschinen, Zerkleinerungs- und Trocken-Anlagen, Eisenbauten, Bahn-

bedarf und Lochanstalten nach Butzbach, Oberhessen, in ein neu erbautes Werk verlegt. Ausländische Beteiligung an dem Werke liegt nicht vor.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Neigungzeiger.

Eisenbahnlandmesser Hoedicke in Crailsheim schlägt als einheitlichen und an sich verständlichen Neigungzeiger die in Textabb. 1 dargestellte, schwarz auf weiß bemalte Tafel mit dem folgenden Sinne vor*).

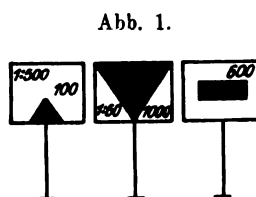
Dreieck mit Spitze oben bedeutet »Steigung«.

» » » unten » »Gefälle«.

Wagerechter Streifen » »Wagerecht«.

*) D. R. G. M. 658 939.

Die Länge der Grundlinie des Dreieckes oder des wagerechten Streifens gibt die in Frage kommende Länge, die Höhe des Dreieckes die Steilheit der Neigung der Strecke an. Textabb. 1 zeigt also beispielweise an:



Steigung 1 : 500 auf 100 m, Gefälle 1 : 60 auf 1000 m, wagerecht auf 600 m Länge.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

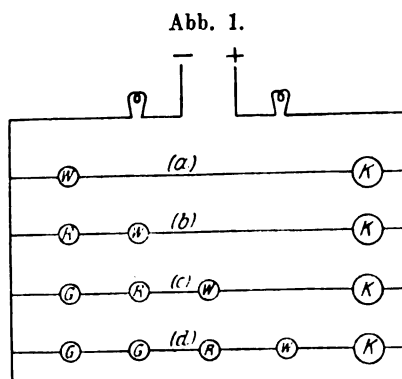
Stummer Führer.

(Engineer 1920 I, Bd. 129, 16. April, S. 408, mit Abbildungen.)

Die Untergrundbahnen in London führen auf allen wichtigen Bahnhöfen den auf dem Rohr-Bahnhofe Leicester-Square bewährten stummen Führer ein. Dieser besteht aus einer Karte des Bahngbietes, an deren Seiten die wichtigen Verkehrstellen unter verschiedenen Überschriften, wie Schaubühnen, Gasthöfe, Endbahnhöfe, angegeben sind. Zu jeder dieser Stellen gehört ein Druckknopf, dessen Betätigung die betreffende Auskunft auf der Karte durch kleine elektrische Lampen hinter der Karte erleuchtet. Die Auskunft kann durch verschiedene Farben der Lichter mit bestimmter Bedeutung erweitert werden. Der Führer auf Bahnhof Leicester-Square beantwortet über 250 Fragen. Er zeigt auf der mittlern Karte aufer der Lage irgend einer der an den Seiten genannten Stellen die beste Art, wie diese Stellen mit den Untergrundbahnen zu erreichen sind. Die Betätigung eines Druckknopfes erzeugt auf der Karte weißes Licht, das die Lage der betreffenden Stelle anzeigt. Wenn man zur Erreichung dieser Stelle fahren muß, zeigen grüne Lichter die Umsteig-, rote die End-Stelle der Fahrt. Diese Auskunft wird durch die auf der Karte angegebenen Namen der Eisenbahnen vervollständigt.

Die in Drahtgeflecht in ihrer Lage gehaltenen Lampen dauern 100 000 Anzeigen aus. Jede Lampe steckt in einer Messingröhre. Die Glasbirne erstreckt sich innen nach dem

Faden hin und schützt so die beiden Leitungen an ihrem Durchgange vor Beschädigung. Die Lampen erfordern 12 V und 0,1 A.



Um bei Reihenschaltung bis vier Lampen mit der richtigen Spannung zu versorgen, wird die regelrechte Zufuhrspannung durch zwei 16 kerzige Kohlenlampen von 200 V abgespannt, so daß der durchgehende Strom wegen des großen Widerstandes dieser Lampen annähernd auf 0,1 A, nämlich auf mindestens 0,9 A, für alle vier Stromkreise bleibt (Textabb. 1). Mit d ist der die meisten Lampen enthaltende Stromkreis mit zwei Umsteigebahnhöfen G, dem Aussteigebahnhofe R und dem Bestimmungsbahnhofe W bezeichnet. Wenn zwei oder mehr Knöpfe gleichzeitig gedrückt werden, bleibt der ganze nach den nebengeschalteten Lampen-Stromkreisen gehende Strom ungefähr 0,1 A. Dieser auf die Lampen verteilte Strom erleuchtet diese so schwach, daß sie von der Vorderseite der Karte nicht sichtbar sind. Eine Änderung ist für die Fälle getroffen, in denen ein Teil des Weges zwei Druckknöpfen gemeinsam ist, dann leuchtet eine Lampe für diesen Teil des Weges auf, da er für beide Fragen richtig ist. B--s.

Maschinen und Wagen.

Triebgestell für Lokomotiven.

(Railway Age, Juni 1920, S. 48 des Anzeigenteiles. Mit Abbildung.)

Die »Franklin Railway Supply« Gesellschaft in Newyork preist ein Triebgestell zur Erhöhung der Zugkraft beim Anfahren von Lokomotiven an. Die an einer 1 D 1-Lokomotive dargestellte Vorrichtung besteht darin, daß die in einem Deichselgestelle gelagerte hintere Laufachse mit einem Antriebe aus Zylinder und Zahnradvorgelege versehen ist, der beim Anfahren in Tätigkeit tritt und die Arbeit der Hauptzylinder unterstützt. Sobald die

Lokomotive in Fahrt ist und die Steuerung zurückgelegt wird, schaltet sich der Antrieb aus, die Achse dient dann nur noch zur Stützung des Kessels. A. Z.

Feuertür für Lokomotiven.

(Railway Age, Juni 1920, S. 1618. Mit Abbildung.)

Von der »Lokomotive Appliance«-Gesellschaft wird eine »Laco«-Feuertür auf den Markt gebracht, die an jede Feuerbüchse paßt. Die Tür ist wagerecht in zwei nach oben und unten

öffnende Hälften geteilt, die mit Dampf, Prefsluft oder von Hand betätigt werden können. Die einfache Antrieb- und Steuer-Vorrichtung ist auf der linken Seite des Türschildes angeordnet. Der Übergang von einem Treibmittel zum anderen ist sofort möglich. Die Steuerung bewirkt saftes Schließen der Türhälften, die in geöffneter Stellung verriegelt werden können, wenn etwa in der Feuerbüchse gearbeitet wird. A. Z.

Neuzeitliche Lagermetalle.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juli 1920, Nr. 29, S. 548.)

In der Sitzung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde am 26. Mai wurde über zwei neue, während des Krieges entstandene und gut durchforschte Lagermetalle berichtet. Das Lurgi- und Kalzium-Metall übertreffen das gebräuchliche Zinn-Lagermetall hinsichtlich der mechanischen und Gleit-Eigenschaften erheblich. Der gröfere Abbrand beim Schmelzen kann durch sachgemäße Behandlung fast völlig beseitigt werden. Das mit Barium versetzte Lurgi-Metall ist dem Kalzium-Metalle

Besondere Eisenbahntypen.

Elektrisierung der belgischen Staatsbahnen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, Juli 1920, Nr. 30, S. 592.)

Die belgischen Staatsbahnen sollen nach einer im belgischen Abgeordnetenhaus gegebenen Feststellung in drei Bauabschnitten elektrisch betrieben werden. Der Bauplan umfaßt zunächst die zweigleisige Strecke Brüssel—Antwerpen, auf der für Reiseverkehr ausschließlich Triebwagenzüge, vorläufig 38 für je 550 Fahrgäste, vorgesehen sind. Nach Verbesserung der Bahn-

an mechanischen Eigenschaften etwas überlegen, dieses hat beim Schmelzen etwas geringern Abbrand. Die beiden Metalle sind in technologischer Hinsicht daher nahezu gleichwertig und nach den Anforderungen des Betriebes zu wählen. A. Z.

Kreuzkopf mit verstellbaren Gleitschuhen.

(Railway Age, Juni 1920, S. 1919. Mit Abbildungen)

Der Kreuzkopfkörper nimmt in Längsnuten oben und unten die losen Gleitschuhe auf, die nur durch je vier wagerechte Bolzenschrauben festgeklemmt werden. Zwischen die wagerechten Berührungsf lächen werden flache, durch Schrauben und Sicherungstifte nachstellbare Stellkeile eingeschoben. Zum Nachstellen werden die Klemmschrauben gelöst, ohne den Kreuzkopf abzunehmen, die Gleitschuhe durch Prefschrauben zwischen Kreuzkopfkörper und Kolbenstange zum Anliegen gebracht, dann die Keile nachgestellt und schließlich die Klemmen wieder angezogen. Hierfür wird nur wenig Zeit gebraucht. A. Z.

anlagen und Wiederherstellung des Bahnhofes Mecheln will man den Reiseverkehr steigern und dann auch den Güterverkehr elektrisch bewältigen. Auf den luxemburgischen und mit diesen in Verbindung stehenden Strecken werden für den Nahverkehr ebensolche Triebwagenzüge eingerichtet, für den zwischenstaatlichen und Fernverkehr Züge mit elektrischen Lokomotiven. An dritter Stelle ist der Ausbau der verschiedenen Zweigstrecken in der Umgebung von Brüssel beabsichtigt. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preussen-Hessen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Bergmann in Köln zum Oberregierungsaurat.

—k.

Bücherbesprechungen.

Umsturz der Einsteinschen Relativitätstheorie. Einführung in die einheitliche Erklärung und Mechanik der Naturkräfte. Von A. Patschke, Ingeniör der Siemens-Schuckert-Werke, Berlin, 1920. Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Straße 27.

Das kleine, 36 Achtelseiten starke Heft soll geschäftlich der Einführung des neuen, vor der Ausgabe stehenden Werkes des Verfassers »Elektromechanik. Einheitliche Erklärung und Mechanik der Naturkräfte« dienen, bringt daher einige wichtige Abschnitte dieses Werkes vorweg zur Kenntnis. Es wirkt jedoch an sich äußerst anregend, so daß der Bezug dringend empfohlen werden kann. Der Verfasser gibt darin an, einen Fehler in der Auswertung des Versuches von Michelson mit dem »Interferometer« durch Einstein gefunden zu haben, der auf der Vernachlässigung gewisser kleiner Wegestrecken beruht und die Entwicklungen Einsteins umwerfen soll. Der Verfasser weist nach, daß, wenn man dem »Interferometer« die Lichtgeschwindigkeit erteilt denkt, nach Einstein für die Lichtstromzeit auf 1 m und für jede Massengröße der Wert ∞ folgt, was widersinnig ist. Die Anschauung, daß die Masse eines Körpers von der Geschwindigkeit abhängig sei, wird daher bestritten.

Wenn wir auch an dieser Stelle die Richtigkeit dieser, wie anderer bedeutsamer Gedankengänge nicht nachprüfen können, so stehen wir doch nicht an, das Heft als in hohem Maße anregend zu empfehlen. Wir bemerken noch, daß die neue »Elektromechanik« bei Vorausbestellung zum Vorzugpreise von 30 \mathcal{M} bezogen werden kann. Wir haben dem entsprechend die Anschrift des Verfassers oben mitgeteilt.

Über die Ausgestaltung der Verschiebebahnhöfe. Eine kritische Studie von Prof. Dr.-Ing. O. Ammann. Sonderdruck aus der »Verkehrstechnischen Woche« Nr. 28 bis 34, 1919. Berlin, W. Moeser. Preis 6,0 \mathcal{M} .

Aus einer folgerichtigen Zusammenfassung der Erfahrungen an den verschiedenen Arten der vorhandenen Verschiebeanlagen entwickelt der Verfasser selbständige Vorschläge zur Verbesserung der Anlage, des Betriebes und der Ausstattung von Verschiebebahnhöfen indem er dabei die Leistungen der Lösungen nach allgemeinen Gesichtspunkten und Grundlagen zahlenmäßig nachweist und vergleicht. Die Arbeit bietet ein vortreffliches Mittel, sich in dieses verwickelt gewordene Gebiet, dessen wirtschaftliche Bedeutung in Hinsicht auf die Verbesserung der Ausnutzung der Wagen täglich steigt, einzuarbeiten, und schnell zur Lösung vorliegender Aufgaben zu gelangen.

Das Acetylen im Automobilbetriebe. Von Prof. C. F. Keel, Ingenieur. Aus »Technik und Wirtschaft«, Band 4. Rascher und Co., Zürich, 1919. Preis 3,9 Fr.

Das mit vielen Abbildungen und Lichtbildern ausgestattete Buch behandelt die Chemie, die Art der Verwendung, die Mechanik und den Betrieb des Azetilen als Treibgas für Kraftfahrzeuge, also in unserer Zeit des Mangels an Treibmitteln einen besonders wichtigen Gegenstand.

Zahlreiche Ausführungen für den Betrieb mit diesem Gase werden beschrieben und dargestellt, den Schlufs bildet eine Zusammenstellung der darauf bezüglichen Maßnahmen der Verwaltung, Gesetze und Vorschriften. Auch für das Eisenbahnwesen hat die Arbeit wesentliche und unmittelbare Bedeutung.

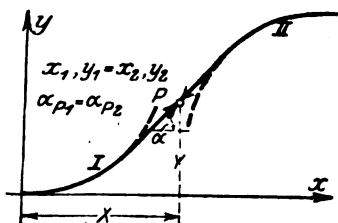
Zeichnerische Berechnung von Gleisplänen.

Dr. Waffenschmidt, Regierungsbaumeister in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9, 13 und 16 auf Tafel 7.

Von den sinnlichen Eigenschaften des Entwerfenden hängt die Vorliebe für »Zeichnen« oder »Rechnen« ab; dann beeinflusst aber auch die Zwecksetzung die Wahl, und zwar dient das Zeichnen zu schnellerer und bis zum Schlusse übersichtlicherer Ausgestaltung des Entwurfes, das Rechnen zu aktenmäßiger Festsetzung genauer Werte, doch ist bei irgend umfangreichen Entwürfen das Zeichnen wohl stets die Vorstufe auch des Rechnens. Hier soll nun geprüft werden, wie weit die Vorzüge des Rechnens auch für das zeichnerische Verfahren nutzbar gemacht werden können. Zu diesem Zwecke werden die für Gleispläne wichtigen Beziehungen der Maise zu einander in der Weise dargestellt, dass die Längen als wagerechte Strecken, die ersten Abgeleiteten y' der Beziehungen $y = f(x)$ als Höhen aufgetragen erscheinen; die durch die Abgeleitete bestimmten Flächen messen dann nach $y = \int (dy : dx) \cdot dx$ Höhenwerte, die dann nach Lage des Falles die verschiedensten Beziehungen ausdrücken können. Dieses Verfahren geht also nicht auf unmittelbare Gewinnung des Bildes des Gleisplanes selbst, sondern auf die augenfällige Bereitstellung der zur Festlegung des Planes nötigen mathematischen Hilfsmittel aus; der Vorteil des anschaulichen Überblickes beim Entwerfen kommt also weniger zur Geltung, dafür wird die Genauigkeit gegenüber dem unmittelbaren Auftragen gesteigert. Vielfach gestattet das Verfahren noch eine Vereinfachung, indem die Schaulinien der ersten Abgeleiteten streckenweise durch Gerade ersetzt werden. Das Verfahren ist demnach ein Zwischenglied zwischen dem schnell Klarheit über die Güte verschiedener Lösungen schaffenden Zeichnen, und dem genauen Werte für die beste Lösung bietenden, auf dieser aufgebauten Rechnen.

Abb. 1.



$x_1, y_1 \geq x_2, y_2$, Textabb. 3 die $\alpha_{P1} \geq \alpha_{P2}$.

Abb. 2.

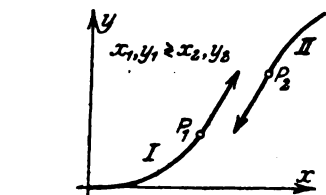
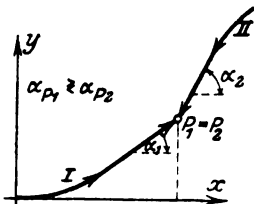


Abb. 3.

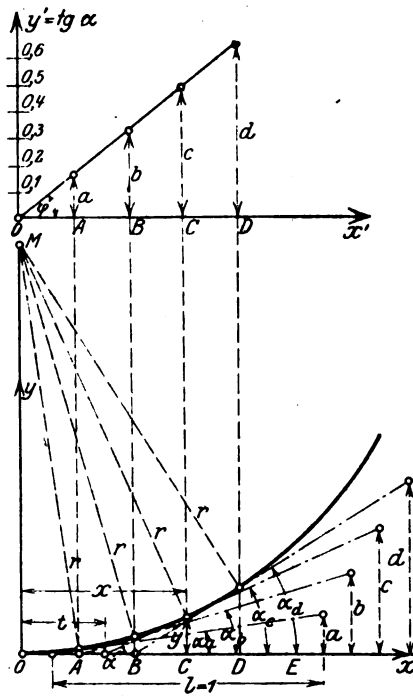


Der Kernpunkt des Verfahrens liegt darin begründet, dass die zweite Bedingung, die Beziehung der Winkel, mathematisch

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 3. und 4. Heft. 1921.

die erste Bedingung, die Beziehung der Höhen enthält. Bei der Darstellung dieser Verhältnisse erscheint es zweckmäßig,

Abb. 4 und 5.



für Bogen die tg des Neigungswinkels gegen die X-Achse zu benutzen (Textabb. 4 und 5), indem man die Höhen a bis d (Textabb. 4) aufträgt, um die die Höhe der Berührenden in jedem Punkte des Bogens über der X-Achse auf der Länge $l=1$ (Textabb. 5) zunimmt. Die erhaltene Schaulinie (Textabb. 4) ist keine Gerade, denn ihre Höhe würde für den Viertelkreis um $M \infty$ groß; solange es sich aber um kleine Bogenstücke handelt, genügt die Annahme einer Geraden auf Grund des letzten in Frage kommenden Punktes, hier D,

wenigstens für die Gewinnung eines zuverlässigen Bildes des Gleisplanes. Zur genauen Feststellung dienen dann

Gl. 1) $\dots y = x^2 : (2r - y)$ (Textabb. 5)

und annähernd

Gl. 2) $\dots y = x^2 : 2r$, ferner

Gl. 3) $\dots dy : dx = y' = x : (r - y) = x : \sqrt{r^2 - x^2}$

und annähernd

Gl. 4) $\dots y' = x : r$.

Weiter kommen in Frage (Textabb. 5)

Gl. 5) $\dots t = x - y : tg \alpha$ oder

Gl. 6) $t = r \cdot tg(\alpha : 2)$ und annähernd für kleine y

Gl. 7) $\dots t = x - (r \cdot x^2) : (2 \cdot r \cdot x) = x : 2$.

Für kleine y ist schliesslich:

Gl. 8) $\dots y = (x : 2) tg \alpha$.

Nach Gl. 1) und 3) sind y und $y' = tg \alpha$ für verschiedene Halbmesser genügend scharf mit dem Rechenschieber zu bestimmen, indem man den in erster Annäherung nach Gl. 2) errechneten Wert für y im Nenner abzieht*). So erhält man für $r = 180$ m und $x = 10$ m y zu 0,278 m; $tg \alpha = y'$ zu 0,0555; t zu 5,02 m, und nach Gl. 8) wieder $y = 5 \cdot 0,0555 = 0,278$ m.

*) Da $x = r \cdot \sin \alpha$ ist, so kann auch für jedes $x : r = \sin \alpha$ der zugehörige Wert für $tg \alpha = y'$ aus den Tafeln der »Hütte« entnommen werden.

$\operatorname{tg} \alpha = y'$ ist nun im Achsenkreuze der Abb. 1, Taf. 7 als Höhe an die Länge x angetragen; die Längen sind in $1 \text{ cm} = 1 \text{ m}$, die Höhen in $1 \text{ cm} = 0,01$ -gemessen, zu $x = 10 \text{ m} = 10 \text{ cm}$ ist demnach $y' = 0,055 = 5,5 \text{ cm}$ aufgetragen. Die Berechnung für andere Längen und Halbmesser ergibt die in Abb. 1, Taf. 7 dargestellte Schar von »Differenziallinien« des Kreises, die die Neigungen $y' = \operatorname{tg} \alpha$ der Berührenden an die Kreise angeben; sie und die Halbmesser folgen geradlinigem Gesetze, solange $\operatorname{tg} \alpha = x : r$ gesetzt werden darf, was für den Bereich der Abb. 1, Taf. 7 angenommen ist. Zieht man beispielweise im Abstände $y' = 5 \text{ cm}$ eine Gleichlaufende zur X-Achse. so wird sie durch die Differenziallinie in Teile verhältnisgleich den Halbmessern geteilt. Trägt man dementsprechend auf ihr die Teilung der Halbmesser auf, hier in $1 \text{ cm} = 20 \text{ m}$, so kann man für jeden Differenzialstrahl den zugehörigen Halbmesser ablesen.

Abb. 1, Taf. 7 zeigt also die Beziehungen zwischen den Größen x , r , und $\operatorname{tg} \alpha = y'$, als Flächengrößen aber auch die Kreishöhen y gemäß

Gl. 9) $y = x \cdot y' : 2$,

oder auch $y = \int y' dx$; die Höhe wird gemessen durch die Fläche zwischen dem Differenzialstrahle, seiner Länge x' und seiner Höhe y' . Greift man beispielweise in Abb. 1, Taf. 7 für $x = 4,45 \text{ m}$, also in $4,45 \text{ cm}$ Abstand die Höhe des Strahles 140 mit $y' = 3,20 \text{ cm}$ ab, so ist die Fläche $4,45 \cdot 3,2 : 2 = 7,1 \text{ qcm}$; der Maßstab, in dem sie die Kreishöhe des Bogens $R = 140 \text{ m}$ für $x = 4,45 \text{ m}$ darstellt, ergibt sich daraus, daß 1 cm der Längen $x' 1 \text{ m}$, 1 cm der Höhen y' die tg -Größe $0,01$ mißt; 1 qcm mißt demnach $1 \cdot 0,01 = 0,01 \text{ m}$; die $7,1 \text{ qcm}$ entsprechende Kreishöhe ist also $0,071 \text{ m} = 7,1 \text{ cm}$.

Trägt man sie in Abb. 2, Taf. 7 in $x = 4,45 \text{ cm}$ auf, so erhält man den gesuchten Bildpunkt des Kreises. Die Gegenseite (1) (1) des maßgebenden Dreieckes mit $x'_0 = 10 \text{ cm}$ und $y' = 3,2 \text{ cm}$ ist die Berührende im gefundenen Kreispunkte. Die Bedeutung des Verfahrens liegt darin, daß die Größe y , etwa ein Gleisabstand, durch Ausrechnen der Fläche in Abb. 1, Taf. 7 sehr viel schärfer zu ermitteln ist, als durch Abgreifen der Höhe y , selbst aus einer stark verzerrten Zeichnung. So stellt in Abb. 1, Taf. 7 1 qcm dieselbe Größe dar, wie 1 mm in Abb. 2, Taf. 7.

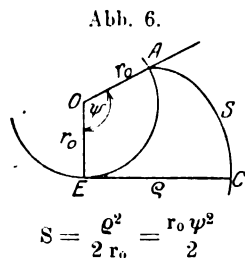
Die Verzerrung hat noch den Nachteil, daß Kreisbogen zu Ellipsen werden; für das Differenzialbild dagegen spielt der Maßstab des Verhältnisses $y' : x'$ oder $F : y$, das dem Sinne nach der Verzerrung entspricht, keine Rolle.

Die Schärfe wird aber dadurch beeinträchtigt, daß die Strahlen der Abb. 1, Taf. 7 streng genommen Linien höherer Ordnung sind. Der Fehler ist zu beseitigen, indem man die Linien genau ausrechnet, aufträgt und die y messenden Flächen in einer der üblichen Weisen bestimmt.

Man kann aber auch die geradlinige Gleichung $r \cdot \alpha = l$ des Kreises benutzen. Trägt man als Längen x' die Bogenlängen, als Höhen y' die Winkel α in Graden auf, so folgt für jeden Halbmesser eine unter dem Winkel φ gegen die X-Achse geneigte Gerade (Textabb. 4). Die von dieser eingeschlossene Dreiecksfläche ist $F = (1 : 2) \cdot \alpha = r \cdot \alpha \cdot \alpha : 2 = r \alpha^2 : 2$, oder gleich der Bogenlänge der Kreisevolvente *) $s = l^2 : 2r$ (Textabb. 6

*) „Hütte“, Auflage 0, S 111.

Der Maßstab, in dem die Fläche die Evolvente darstellt, ergibt sich, wie folgt. Mißt $x' = 1 \text{ cm}$ die Größe $l = 1 \text{ m}$ und $y' = 1 \text{ cm}$ die Größe $\alpha = 0,01$, so stellt $y = F = x' y' = 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ qcm}$ die Größe $1 \text{ m} \cdot 0,01 = 1 \text{ cm}$ dar.



Die Bogenlänge der Evolvente ist nun im Gleisplane nicht abgreifbar, wie etwa die Kreishöhe. Es gibt aber Aufgaben, bei denen der Längenwert der Evolventen oder Höhen nicht in Erscheinung tritt, bei denen es sich vielmehr um kleine Unterschiede der Evolventen handelt, nämlich bei Einschaltungen von Geraden oder Zwischenbogen in durchgehende Bogen (Abb. 2, Taf. 7).

Für die zeichnerische Lösung der Aufgaben stehen nun drei mathematische Möglichkeiten zur Verfügung, nämlich:

1. die Näherung $x' = x$; $y' = \sim \operatorname{tg} \alpha = x : r$; $F = \sim y$, wobei y' geradlinig angenommen ist und F als Dreieck die Höhe y annähernd darstellt und bequem zu berechnen ist;
2. die mathematisch genaue Form $x' = x$; $y' = \operatorname{tg} \alpha = x : (r - y)$; $F = y$, durch genaue Aufzeichnung von $y' = \operatorname{tg} \alpha$ und Bestimmung von F durch Flächenermittlung, etwa durch Harfe;
3. $x' = l$; $y' = \operatorname{arc} \alpha$; $F =$ Evolventenlänge.

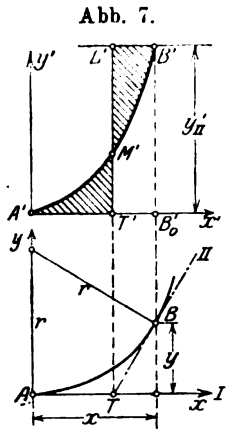
Unter diesen drei Möglichkeiten wird man je nach der geforderten Genauigkeit und der Art der gegebenen Grundlagen wählen; meist wird man mit 1. auskommen, denn der Hauptwert des Verfahrens liegt dort, wo die Gerade ausreichende Genauigkeit ergibt.

Mit den angegebenen Mitteln ist nun die Aufgabe zu lösen: gegeben sind zwei sich schneidende Gerade I—I und II—II (Abb. 2, Taf. 7), sie sollen durch einen Kreis mit $r = 140 \text{ m}$ Halbmesser verbunden werden. Die Länge des Kreisbogens wird gesucht. Der Bogen reiche von A bis B, die Gerade I—I berührt also in A, folglich ist für A die Differenzialhöhe $y' = \operatorname{tg} \alpha$. Dem Bogen entspricht in Abb. 1, Taf. 7 die unter dem Winkel φ_{140} gegen die X'-Achse geneigte Differenzialgerade.

B ist als Endpunkt des Kreisbogens Berührungspunkt der Geraden II—II, die Differenzialhöhe über B ist $= \operatorname{tg} \alpha_2$. Da somit die Differenzialhöhe im Bogenanfang A und im Ende B und der Winkel φ_{140} des Bogens $r = 140$ bekannt sind, so ist auch die Länge für den Bogen bekannt. Man bestimme die Neigung der Geraden I—I und II—II gegen die X-Achse aus den maßgebenden Dreiecken durch Ermittlung der Differenzialhöhen $y'_1 = \operatorname{tg} \alpha_1$ und $y'_2 = \operatorname{tg} \alpha_2$. In Abb. 1, Taf. 7 zieht man im Abstände y'_1 und y'_2 zwei Gleichlaufende zur X-Achse. Aus dem Strahle 140 schneiden sie den Abschnitt A'B' aus und bestimmen mit A'_0 B'_0 die gesuchte Länge des Bogens; aus den auf den anderen Strahlen abgeschnittenen Längen folgen die der Bogen anderer Halbmesser, wie für $r = 40$ und 260 m eingetragen ist. Bogen-Anfang und -Ende folgen angenähert, aber für flache Bogen genügend genau durch Auftragen der halben Längenabschnitte nach rechts und links.

Bei scharfen oder langen Bogen ist die Lösung zu ungenau, man muß zur zweiten Möglichkeit schreiten und $\operatorname{tg} \alpha$ genau

auftragen (Abb. 4, Taf. 7), für kleine Halbmesser sind die Strahlen schon nahe dem Ursprunge nicht mehr gerade. Die Ermittlung des Bogen-Anfanges und -Endes aus dem ermittelten

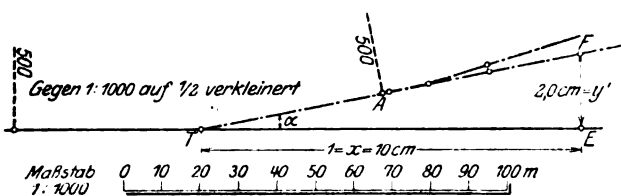


Längenabschnitte ist für diesen Fall in Textabb. 7 gezeigt. Von A gelangt man über den Bogen AB oder über die Berührenden A T B nach dem Bogenende B. Beiden Wegen entsprechen Flächen der Strahlen, erstem $A'M'B'B_0$, letztem $A'TL'B'B_0$, beide müssen gleich sein, denn beide messen die Bogenhöhe y. Daraus folgt $A'TM' = M'L'B'$. Anfang und Ende des Bogens sind demnach dadurch zu bestimmen, daß der Strahl A'B' solange in der Richtung der x verschoben wird, bis $A'TM' = M'L'B'$ erfüllt wird.

Diese Näherung legt nun für die häufige Aufgabe, zwei Gerade durch einen Kreisbogen zu verbinden, folgende Überlegung nahe. Zur Vermeidung der Heranziehung der üblichen Hilfsbücher gibt Abb. 4, Taf. 7 zwar die Längenabschnitte für verschiedene Kreisbogen und Ablenkwinkel an, die Benutzung ist aber weder sehr genau noch einfach. Deshalb sind in Abb. 3, Taf. 7 die Beziehungen zwischen der Größe $\text{tg } \alpha$ der Schnittwinkel, den Längen der Berührenden und den Halbmessern nach Gl. 6) aufgetragen, also nach genauen Werten, wie das für dauernd zu benutzende Raster angebracht ist.

Für den üblichen Maßstab der Gleispläne 1 : 1000 bietet Abb. 3, Taf. 7 die gewünschte Vereinfachung dadurch, daß die gesuchte Größe durch Abgreifen ermittelt werden kann. Für die wagerechte Länge von 100 m = 10 cm wird jeweils im Gleisplan die Größe $y' = \text{tg } \alpha$ als lotrechte Anseite des maßgebenden Dreieckes abgegriffen und in Abb. 3, Taf. 7 als Höhe y' über der gegebenen Länge x der Berührenden aufgetragen. Der Endpunkt von y' liegt auf dem Strahle für den gesuchten Halbmesser.

Abb. 8.



Greift man also beispielweise in Textabb. 8 im Dreiecke T E F für die Länge 10 cm in der Richtung der x die Höhe $y' = 2,0 \text{ cm} = EF$ ab, so ist $\text{tg } \alpha = y' = 0,2$. Ist nun weiter die verfügbare Länge der Berührenden $t = TA = 50 \text{ m} = 5 \text{ cm}$, so fällt in Abb. 3, Taf. 7 der Zirkelstich mit $y' = 2 \text{ cm}$ über $x = 5 \text{ cm}$ zwischen die Strahlen 500 und 510. So können auch umgekehrt gesuchte Längen der Berührenden bei gegebenem Halbmesser ohne sonstige Hilfsmittel mit dem Stechzirkel ermittelt werden, und zwar mit einer Genauigkeit, die der im Maßstabe 1 : 1000 des Lageplanes erreichbaren entspricht.

Weitere Beispiele.

1. Korbbogen. (Abb. 5 und 6, Taf. 7).

Von einem Punkte O der X-Achse soll ein Korbbogen $r = 80 \text{ m} / 200 \text{ m}$ an eine α einschließende Gerade gelegt

werden. Dem Halbmesser 80 m bis H (Abb. 6, Taf. 7) entspricht im Schaubilde Abb. 5, Taf. 7 der unter dem Winkel φ_{80} geneigte Strahl τ_{80} aus Abb. 1, Taf. 7. In H fallen die Berührenden beider Bogen zusammen, $\text{tg } \alpha_{80} = \text{tg } \alpha_{200}$ und $y'_{80} = y'_{200}$. In dem Punkte von τ_{80} über H schließt der Strahl τ_{200} aus Abb. 1, Taf. 7 für den Bogen $r = 200 \text{ m}$ unter dem Winkel φ_{200} an. In E berührt $r = 200 \text{ m}$ die Gerade I—I, die Strahlhöhe des Bogens über E muß also $= \text{tg } \alpha$, zugleich muß die Fläche $OMLF = y_E$ sein. Für jede angenommene Lage von E auf I kann y abgegriffen und damit die Fläche ermittelt werden, gemäß $y = \int_0^x y'_{80} dx + \int_x^E y'_{200} dx$. Hieraus ergibt sich die Lösung in Abb. 5 und 6, Taf. 7.

Man überträgt die Strahlen τ_{80} und τ_{200} aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7. $\text{tg } \alpha$ der Geraden I—I wird durch die Anseite y'_2 des maßgebenden Dreieckes in Abb. 5, Taf. 7 aufgetragen.

Die Gleichlaufende zur X'-Achse im Abstände y'_2 ist der Strahl für die Gerade I. Den Endpunkt E des gesuchten Korbbogens 80/200 erreicht man auf zwei Linienzügen, erstens auf dem über die Berührenden, für den das Rechteck I'K'L'F' die die Höhe y_E messende Fläche darstellt, zweitens auf dem über den Korbbogen, für den die Strahlen τ_{80} und τ_{200} in Abb. 5, Taf. 7 wieder die y_E messende Fläche abschließen müssen. Die Aufgabe läuft somit zeichnerisch darauf hinaus, den Endpunkt E des Korbbogens auf I und damit auch den Strahl M'L' versuchsweise anzunehmen und solange zu verschieben, bis die ihm entsprechende Fläche $O'M'L'F'$ des Bogenzuges gleich der Fläche $J'K'L'F'$ des Zuges der Berührenden, bis also $O'M'Q'I' = Q'M'W'K'L'$ wird, wenn $O'M'_0 < O'J'$ ist, oder $O'J'W' = W'K'L'M'$, wenn $O'M'_0 > O'J'$ ist. Die Lösung erfolgt grundsätzlich, wenn sich nicht gleich nach Anschauung eine Ermittlung ergibt, und rascher versuchsweise durch Annahme des Punktes E und Auftragung des errechneten Unterschiedes $O'M'Q'J' - Q'M'W'K'L' = \Delta F$ als Höhe über dem angenommenen Punkte E oder F. Die Verbindung der Endpunkte solcher Höhen ΔF schneidet auf der X'-Achse die gesuchte Lage von F, damit von E an. Dadurch sind dann die Endpunkte des Strahles, somit die des Bogens bestimmt*). Legt man der Berechnung die genauen Linien nach Abb. 3, Taf. 7 zu Grunde, so verschiebt man den Strahl τ_{200} so lange, bis die Restflächen gleich sind, jedoch so, daß die X-Achse des Rasters auf der Zeichnung bleibt.

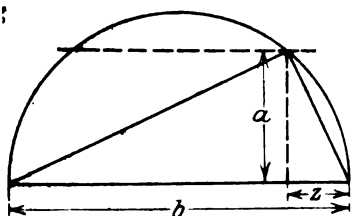
*) Durch Rechnung mag die Lage der Linie II in Abb. 5, Taf. 7 bestimmt werden, für die die Fläche $J'K'L'F' = O'M'L'F'O'$ oder $O'J'Q'M' = Q'K'L'$ ist.

Für den Strahl τ_{200} durch O' ist der Inhalt F_t der von der Grenzlinie des Zuges der Berührenden eingeschlossenen Fläche $J'K'SV$ größer, als der Inhalt $F_b = O'SV$ der von dem Strahle des Bogenzuges eingeschlossen wird, und zwar um $F_t - F_b = (1 - c)h - 1h : 2 = (1 - 2c)h$; dieser Unterschied muß verschwinden. Deshalb wird der Strahl nach oben, in der Richtung der x um z in die gesuchte Lage II verschoben, in der die Flächen gleich sind.

$$(1 - c - z)h = 1 \cdot h : 2 + z(h - w) + wz : 2 - z h, \\ h(1 - 2c) = z(2h - w).$$

Nun ist $z = w \text{ ctg } \varphi_{200} - w \text{ ctg } \varphi_{80}$, und da mit $x = 1$ (nach Gl. 4) $\text{ctg } \varphi_{80} = r_{80}$ und $\text{ctg } \varphi_{200} = r_{200}$ ist, so ist $w = z : (r_{200} - r_{80})$, $h(1 - 2c) = z(2h - z : [r_{200} - r_{80}])$, oder mit $\sqrt{h(1 - 2c)(r_{200} - r_{80})} = a$ und $2h(r_{200} - r_{80}) = b$ wird $a^2 = z(b - z)$. Danach ist z aus dem Dreiecke mit der Höhe a im Halbkreise über b abzulesen (Textabb. 9).

Abb. 9.

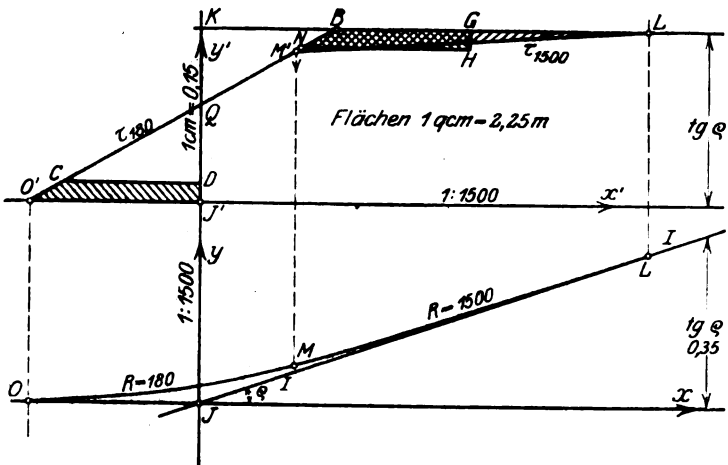


Soll das Gleis durch einen festen Punkt P gelegt werden, so ist die Linienführung dadurch zu ermitteln, daß die y-Fläche auf der Länge x des Punktes P dem Inhalte nach der durch P bestimmten Bogenhöhe entsprechen muß.

2. Bogenverbindung zwischen Kreis und Geraden.

Im Lageplane 1:1500 (Textabb. 10)* soll der Bogen r=180 m durch einen zweiten in die Gerade I—I in L berührend eingeführt werden; die Größe der Halbmesser und der Anschluß der Verbindung sind zu ermitteln. Der Bogenanfang O und

Abb. 10.



der Schnitt J der Berührenden werden auf Pauspapier über dem Plane 1:1500 eingetragen und die Neigung $tg \varphi = y' = 0,35$, der Geraden I—I im Höhenmaßstabe 1 cm = 0,15 aufgesetzt. Der Strahl für r = 180 m wird aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7 übernommen. Nun ergibt sich die Lösung durch Gleichmachen der Flächen $O'J'Q$ und $QKLM'$. Man mache Dreieck $DQC = QKB$, das Trapez $NBGH = O'CDI'$, und verwandele das Trapez $NHGB$ in ein Dreieck über LB, so daß $O'J'Q = QM'LK$ ist, dann liegt der Bogenübergang

* Die Flächenmaßstäbe der Urzeichnungen sind durch die für die Wiedergabe nötige Verkleinerung unrund geworden.

unter M' in M. Der Halbmesser wird durch Anlegen der Rasterpause Abb. 4, Taf. 7 zu $r = 1500$ m abgelesen.

3. Gleisverbindung durch zwei Bogen mit Zwischengeraden.

Zwei Gerade 0 und 1 gleicher Richtung im Abstände $s = 1,00$ m sollen durch zwei Bogen mit $r_1 = 240$ m und $r_2 = 180$ m und die Zwischengerade $a = 4,0$ m, in Richtung x gemessen, verbunden werden (Abb. 8, Taf. 7).

Die Darstellung der Abgeleiteten (Abb. 7, Taf. 7) muß von Null mit der Neigung von φ_{240} ansteigen bis zum Beginne der Zwischengeraden, von deren Ende sie mit φ_{180} bis Null im Bogenende abnimmt, gemäß

$$\int_0^{x_B} y'_{240} dx + \int_{x_B}^{x_F} y'_a dx + \int_{x_F}^{x_G} y'_{180} dx = y.$$

Aus dem Raster Abb. 1, Taf. 7 trägt man r_{180} und r_{240} in Abb. 7, Taf. 7 auf. Dem Höhenmaße $s = 1,0$ m in Abb. 8, Taf. 7 entspricht in Abb. 7, Taf. 7 die Fläche 25 qcm. Die für den gesuchten Linienzug maßgebende Fläche besteht aus zwei Dreiecken für die Bogen $r = 180$ und $r = 240$ m, und einem Rechtecke für die Zwischengerade.

Zieht man in Abb. 7, Taf. 7 die gleichlaufende zur X'-Achse durch den beliebigen Punkt A_0 , so schneidet sie die Strahlen r_{180} und r_{240} in L_0 und C_0 . Die Dreiecke OL_0P_0 und OC_0R_0 bestimmen zwei Kreisbogen $r = 180$ und $r = 240$ m. Hälfet man L_0C_0 in M_0 , und zieht OM_0 , so ist das Rechteck $A_0M_0Q_0O = OL_0P_0 + OC_0R_0$. Zieht man nun noch im wagerechten Abstände $M_0D_0 = a = 4,0$ m die Gleichlaufende zu OM_0 , so ist diese der Ort für die Ecke des Rechteckes $OADN$, das gleich der Fläche für den Linienzug r_{180}, a, r_{240} ist; der Maßstab ist 25 qcm in Abb. 7, Taf. 7 = 1 m Höhe in Abb. 8, Taf. 7. Durch versuchsweises Ausrechnen des Rechteckes mit verschiedenen gewählten Höhen N_0D_0 und durch Auftragen des erhaltenen Fehlers Δ^F über X' erhält man N im Schnitte der erhaltenen Geraden mit X', dann D auf 7 über N und das gesuchte Rechteck $OADN$).

*) Lösung durch Auftragen (Abb. 9, Taf. 7). Am Kreise des Durchmessers c zeichne man ein rechtwinkeliges Dreieck der Anseiten $c:2$ und $i = \sqrt{Fctg a}$ mit der Gegenseite in der X'-Achse. Die Abschnitte a und x sind die gesuchten Seiten des Rechteckes des Inhaltes F, denn es ist $(x+c) \cdot y = F$, $(x+c) \cdot x \cdot tga = F$, $x(x+c) = Fctga = i^2$. (Fortsetzung folgt.)

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 5 und Abb. 1 bis 8 auf Tafel 6.

Fortsetzung von Seite 16.

A. 3) Die Dreherei.

Die Dreherei schließt unmittelbar an die Lokomotivhalle an. Sie von dieser zwecks Erleichterung der Heizung durch eine leichte Wand zu trennen, erschien bei dem regen Verkehre zwischen beiden Räumen nicht erwünscht. Sollten sich trotz sorgfältigster Anordnung der Heizung Schwierigkeiten im Betriebe ergeben, so kann die Trennwand nachträglich eingezogen werden. Die Dreherei hat etwa 1900 qm Nutzfläche, die ausreicht, auch die Werkzeugmacherei mit Härтанlage und Werkzeugausgabe, die Räderwerkstatt und die Stangen-, Gewerk- und Ausrüstung-Schlosser unterzubringen. Im Allgemeinen stehen die größeren Maschinen mit Einzelantrieben im Mittelfelde des

dreischiffigen Raumes, das von zwei elektrischen Kränen bestrichen wird, die kleineren, überwiegend von Wellenleitungen angetriebenen in den Seitenfeldern. Die Werkzeugmaschinen sind tunlich so aufgestellt, daß die Maschinen mit gleichartigem Arbeitgange eine Gruppe bilden. Durchbrochen wird dieser Grundsatz bei den Bohrmaschinen, die, abgesehen von einer Gruppe für Massenarbeiten, einzeln da stehen, wo sie regelmäßig für bestimmte kleinere Arbeiten gebraucht werden. Schmirgelsteine sind in größerer Zahl über die Dreherei verteilt.

Jeder Werkzeugmaschine ist, wo möglich, zum Ablegen der Werkstücke und zum sichern Aufbewahren wertvollen Werkzeuges ein verschließbares, kräftiges Schränkchen beigegeben.

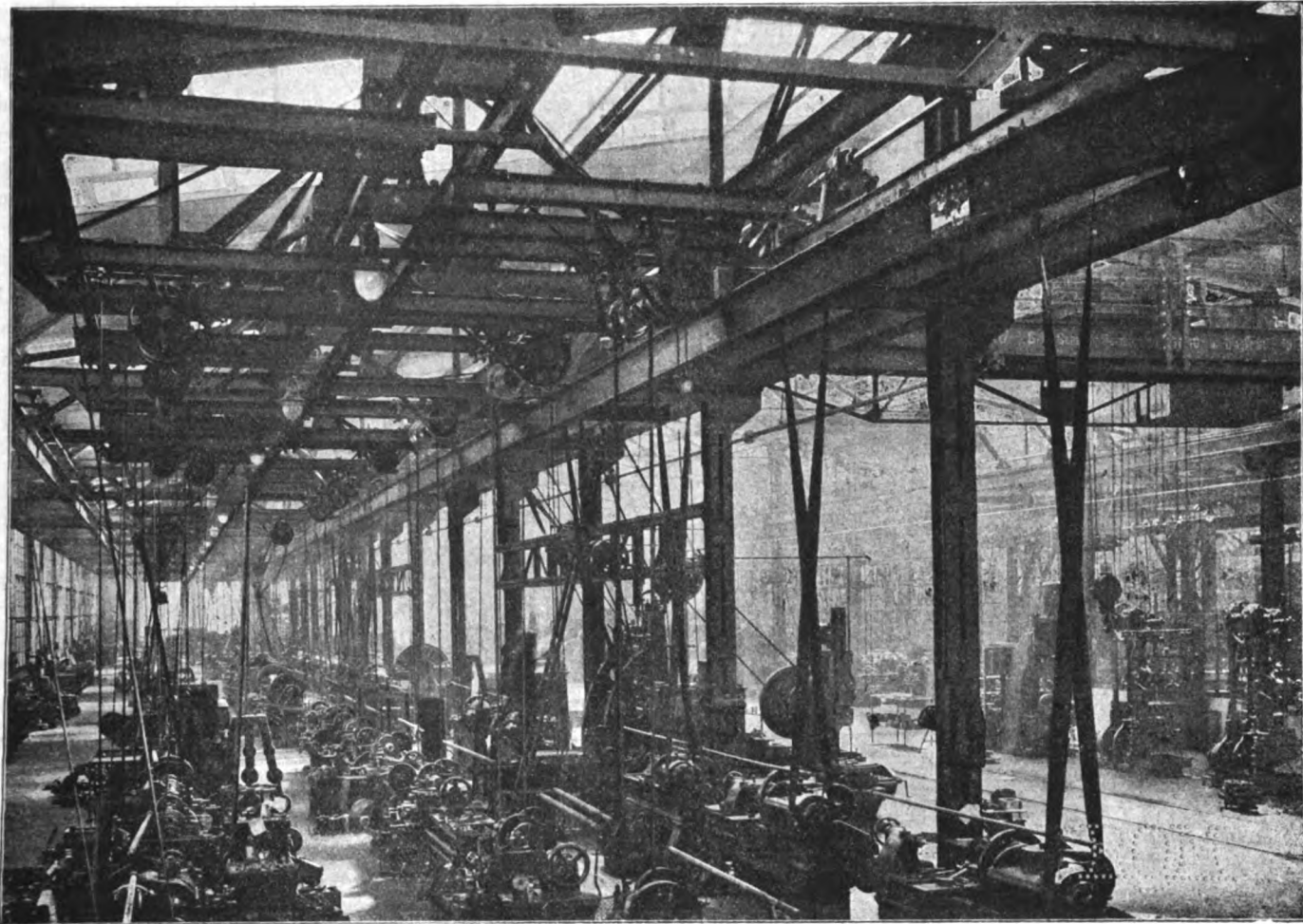
Das vielfach übliche, zu unnützer Mehrarbeit und Verlusten durch schlechte Übersicht führende Verfahren, Werkstücke auf dem Fußboden oder auf der Maschine selbst abzulegen, soll dadurch vermieden werden.

Die allgemeine Anordnung der Wellenleitungen, Vorgelege und Antriebe folgt aus Textabb. 8 und Abb. 1 und 2, Taf. 4. Die Hauptwellen machen 250 Umläufe in 1 min; höhere Drehzahlen hätten unter den obwaltenden Verhältnissen viele unzuweckmäßig kleine Riemenscheiben ergeben. Die Wellen laufen in Gleitlagern der Bauanstalt Wülfel bei Hannover; Kugellager

hätten zu hohe Preise erreicht, um noch wirtschaftliche Vorteile bieten zu können, auch ihre Vorzüge im Betriebe rechtfertigten den bedeutenden Mehraufwand nicht.

Die Hauptwellen werden durch sechs gleiche Triebmaschinen von 34 PS bei 800 Umläufen in 1 min getrieben, die in Höhe der Dachbinder je auf einer besondern Stützung tunlich nahe einer Dachstütze aufgestellt sind (Abb. 1 und 2, Taf. 4). Die dazu gehörigen Teile, wie Anlafswalzen und Widerstände befinden sich am Fusse oder in halber Höhe der Dachstütze, wo die Widerstände etwaigen Beschädigungen durch Spritzwasser

Abb. 8.



und mißbräuchlicher Benutzung entzogen sind. Vier dieser Triebmaschinen arbeiten gleichmäßig verteilt auf die 105 m lange Wellenleitung im östlichen Schiffe. Die auf diese Weise geschaffenen Abschnitte sind durch elektrische Magnetkuppelungen verbunden. Diese sind in die nach dem Verfahren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführten Schaltungen für Notbremsung so eingefügt, daß die Kuppelungen des gebremsten Abschnittes stromlos werden, wenn ein Druckknopf der Notbremse gedrückt wird; so wird bei Notbremsung immer nur der gebremste Teil der Wellenleitung stillgesetzt.

Die Ausrüstung der Dreherei mit Werkzeugmaschinen weicht von der anderer neuer Werkstätten nicht wesentlich ab. Die Zusammenstellung I gibt über Zahl und Hauptmaße der Maschinen Aufschluß. An der Lieferung wurden die meisten

bekannten Bauanstalten etwa gleichmäßig beteiligt, ein Teil wurde aus der alten Werkstatt übernommen. Alle neuen Maschinen sind für Schnelldrehstahl eingerichtet. Einscheibenantriebe wurden bevorzugt.

Zusammenstellung I. *)
Eisendreherei.

14 Drehbänke, Spitzenhöhe 250 mm, Drehlänge 1000 mm.			
2	"	250	2500
2	"	275	1000
2	"	300	2500
1	"	800	4000
2	"	350	1000

*) Die mit Einzelantrieb ausgerüsteten Maschinen sind mit einem, die mit Einzelantrieb durch regelbare Triebmaschinen mit zwei Sternen gekennzeichnet.

- 1 Drehbänke, Spitzenhöhe 400 mm, Drehlänge 3000 mm.
 1 " " " 500 " " 2500 "
 2 " mit Drehkopfhöhe 250 " " 1000 "
 Bohrung 75 mm.
 2 " " " 275 " " 1000 mm
 Bohrung 100 mm.

- 1 Pittler-Bank, Bohrung 60 mm.
 2 Drehscheiben-Drehbänke, Scheibendurchmesser 800 und 900 mm,
 2 Schraubenschneidmaschinen für Schrauben bis 31 mm.

Rotgufsdreherei.

- 4 Drehbänke, Spitzenhöhe 200 mm, Drehlänge 750 mm.
 4 " " " 230 " " 1000 "
 6 " " " 250 " " 1000 "
 2 " " " 300 " " 1000 "
 1 Pittler-Bank, Bohrung 40 mm.
 1 Glättmaschine.

Werkstatt für Achssätze.

- 1 Achssatzbank, Spitzenhöhe 1200 mm**).
 1 " " " 1100 " **)
 1 " " " 900 " **)
 1 Bank zum Ausbohren von Radreifen.
 1 Schleifmaschine für Kurbelzapfen*.)
 1 wagerechte Maschine zum Einwalzen von Sprengringen*)
 1 elektrische Wärmvorrichtung für Radreifen.
 1 Räderpresse*.)

Fräserei.

- 3 senkrechte Fräsmaschinen, Ausladung 600 mm, Spindeldurchmesser 90 mm. Längs-, Quer-, Senkrecht-Bewegung 375, 1400, 400 mm.
 2 wagerechte allgemeine Fräsmaschinen, Längs-, Quer-, Senkrecht-Bewegung 740, 300, 450 mm.
 2 Fräsmaschinen für Langlöcher, Nut-Länge, -Breite, -Tiefe 500, 25, 100 mm.
 2 doppelte Stangenlager-Bohr- und Fräs-Maschinen, darunter eine neue**) mit 100 mm Durchmesser, 700 bis 4000 mm Abstand der Spindeln, Höhe zwischen Spindelmitte und Tisch 100 bis 500 mm, Bohrtiefe 500 mm.
 2 Maschinen zum Ausbohren von Lagern.
 1 Maschine zum Fräsen von Muttern.
 1 wagerechtes Bohr- und Fräs-Werk zum Aushohren von Adam-Achsen und Dampfzylindern. Durchmesser der Spindel 100 mm, größte Weite der Bohrung 800 mm, größte Tiefe 900 mm.

Schleiferei.

- 2 Rundschleifmaschinen, darunter eine neue*) mit Spitzenhöhe 450 mm, Schleiflänge 3500 mm, größtem Schleifdurchmesser 500 mm.
 1 Einständer-Maschine zum Schleifen von Flächen mit 1500 mm Länge, 600 mm Breite.
 1 Zweiständer-Maschine " " " " " 3000 " *)
 700 mm Breite.
 1 wagerechte Maschine zum Schleifen von Büchsen und Schwingen, größter Durchmesser 180 mm, größte Länge 400 mm.
 1 senkrechte Maschine zum Schleifen von Büchsen.
 5 Maschinen zum Schleifen von Werkzeug.
 1 Maschine mit magnetischer Aufspannung zum Schleifen von Kolbenringen.

Stofs- und Hobel-Maschinen.

- 1 Zweiständer Hobelmaschine, Hobellänge 4000 mm, Breite 1000 mm, Höhe 1000 mm.
 1 doppelter wagerechter Schnellhobeler, Hub 500 mm, Hobelhöhe**) 500 mm, Hobelbreite 1000 mm.
 1 senkrechte Stofmaschine, Hub 330 mm, Ausladung 600 mm.
 1 " " " 300 " " 400 "

Bohrmaschinen.

- 1 Raboma-Schnellbohrmaschine, Ausladung 500 mm, größter Durchmesser**) 80 mm.
 2 Schnellbohrmaschinen, Ausladung 380 mm, größter Durchmesser**) 50 mm.

- 1 Drehbohrmaschine, größte Ausladung 1100 mm, größter Durchmesser 75 mm.

Mehrere kleinere Bohrmaschinen.

Sonstige Maschinen.

- 1 Hebelpresse zum Ausstanzen von Dichtscheiben.
 1 Maschine zum Aussondern von Metallspänen.
 1 Maschine zum mittigen Einstellen.

In Aussicht genommen war die Beschaffung einer selbsttätigen Pittler-Maschine und einer doppelten Schleifmaschine für Stangenköpfe.

Von den drei Bänken zur Bearbeitung der Achssätze für Lokomotiven ist die größte, für Drehdurchmesser bis 2500 mm eingerichtete (Textabb. 9), mit elektrischer Fernsteuerung mit Druckknopf der Siemens-Schuckert-Werke versehen, die das Anlassen und die Regelung der Geschwindigkeit von mehreren Stellen der Bank aus gestattet und so dem Dreher unnütze Wege erspart. Textabb. 9 zeigt den auf dem Support stehenden Druckknopfkasten. Die hohen Löhne und die Preise der Werkzeugmaschinen werden in Zukunft mehr als bisher dazu zwingen, derartige Vorrichtungen anzuwenden, die die volle Ausnutzung einer Bank mit großen Abmessungen erst möglich machen.

Zum Schleifen von Achsschenkeln und Kurbelzapfen, namentlich an gekröpften Achsen, wurde die von Schmaltz in Offenbach zur Bearbeitung von innen und außen liegenden Zapfen und Lagerstellen geeignete Maschine bestellt. Für diese Maschine sprechen Neuerungen, die geeignet sein dürften, ihr einen Vorsprung vor anderen zu sichern, wenn auch noch kein abschließendes Urteil über sie aus dem Betriebe vorliegt.

Ein wesentlicher Fortschritt scheint dadurch erreicht zu sein, daß der Läufer einer besonders für diesen Zweck durchgebildeten, in ihrem Aufbau neuartigen Triebmaschine unmittelbar einen Schleifring von 500 mm äußerem Durchmesser trägt, alle Zwischenglieder zur Übertragung der Arbeit auf die Schleifscheibe also fortfallen. Diese Schleifvorrichtung ist um einen Zapfen drehbar und kann beliebig schräg gestellt werden, so daß die Bearbeitung bisher wegen vorspringender Gegengewichte nicht oder nur schwer zugänglicher Lagerstellen ohne Weiteres möglich ist. Die Triebmaschine von 3 PS Dauerleistung, die in Textabb. 10 mit ihrer Anbringung am Rundwerke der Maschine, in Textabb. 11 im Ganzen dargestellt ist, kann jedoch nur für den Betrieb mit Drehstrom gebaut werden, da nur die geringe Länge von 80 mm, die bei Gleichstrom nicht eingehalten werden kann, ihre Einfügung in die Maschine ermöglicht. Die Drehstrommaschine ist an sich gegen die Einwirkungen des Schleifstaubes ziemlich unempfindlich. In diesem Falle sorgt eine besonders gut durchgebildete Durchlüftung der nötigen Falles einfach zerlegbaren Triebmaschine für sichere Entfernung des Staubes. Die Stromzuführung erfolgt durch am Rundwerke angebrachte Schleifringe.

Der Hauptantrieb für die Drehung des Rundwerkes, der früher durch Stirn- und Kegelräder in Verbindung mit Riemen erfolgte, wird durch einen Schneckentrieb bewirkt, wodurch ruhigerer Lauf erzielt wird.

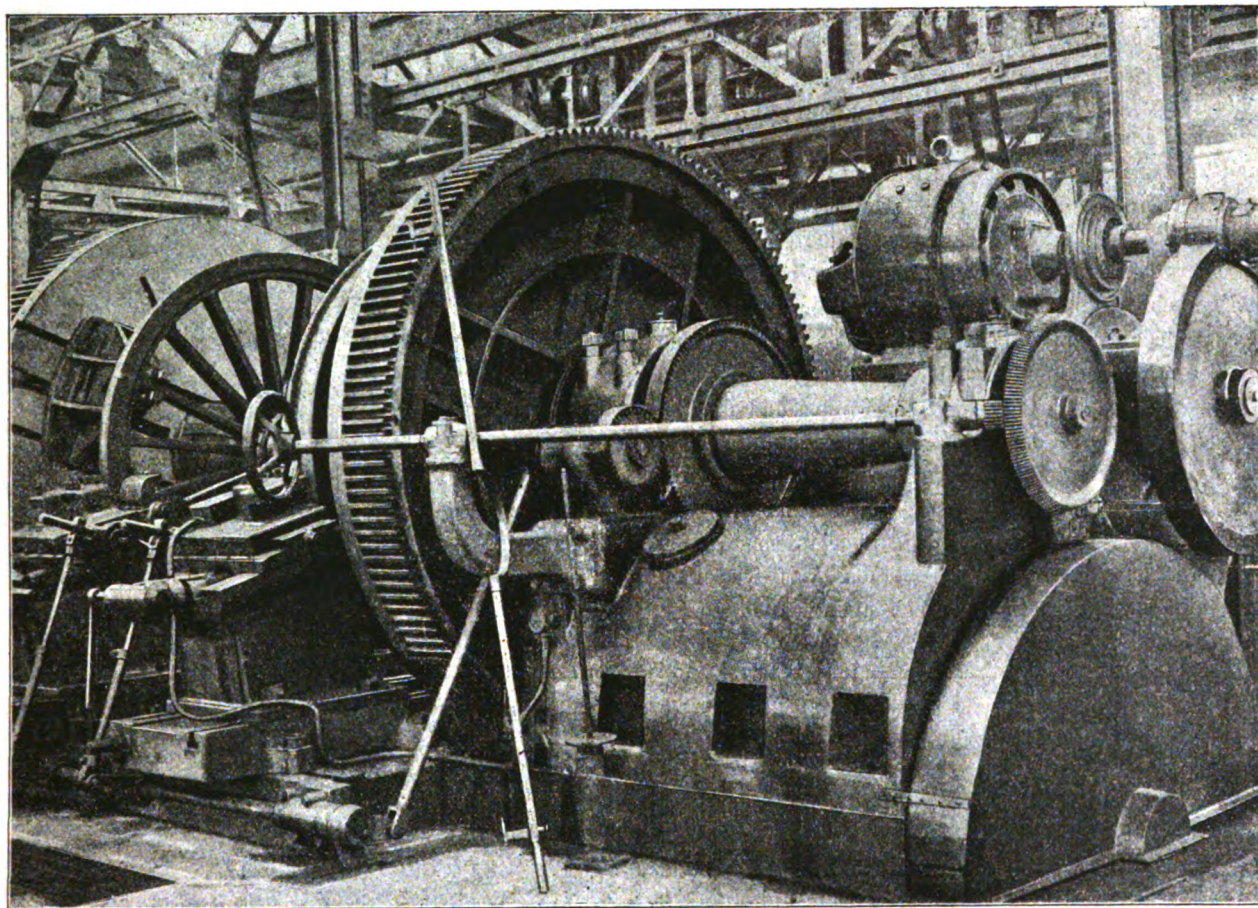
Die beiden besprochenen Neuerungen sind, abgesehen von der dadurch zu erwartenden Verminderung des Strombedarfes, als Fortschritte anzusehen; sie werden voraussichtlich günstigen Einfluß auf die Güte des Schliffes haben.

Die Neuausführung der Maschine weist noch andere Verbesserungen auf, die darauf zielen, die Bedienung zu vereinfachen und die Leistung zu erhöhen. Wie weit das gelungen ist, muß die Erfahrung zeigen. Noch weiter gehende Erörterung aller Einzelheiten der Maschine würde hier zu weit führen.

Über die Notwendigkeit der Beschaffung einer leistungsfähigen Maschine zum Schleifen tunlich aller vorkommenden Arten von Lagern und Zapfen kann nach den im Kriege gemachten Erfahrungen kein Zweifel bestehen. Von der Beschaffung je einer besondern Maschine für die Innen- und Außen-Zapfen wurde abgesehen, da bei der verhältnismäßig geringen Zahl der zu erhaltenden Lokomotiven mit gekröpften Achsen die volle Ausnutzung nicht gesichert war.

Neu im Bereiche der Staatsbahnen ist unter den Maschinen für die Bearbeitung der Räder die elektrische Vorrichtung zum Wärmen der Radreifen. Bei Erwägung der Frage des zum Wärmen der Reifen anzuwendenden Verfahrens zeigte die Beobachtung derartiger Anlagen in anderen Werkstätten, daß der Betrieb der allgemein üblichen Vorrichtung mit Gasfeuerung, besonders bei Mischung von Gas und Preßluft, viel Staub erzeugt und die Luft im Raume durch die Verbrennungsgase schnell stark verschlechtert wird. Ein solches Feuer in unmittelbarer Nähe einer größeren Zahl wertvoller Maschinen aufzustellen, erschien daher nicht unbedenklich; auch waren Klagen der Arbeiter zu erwarten. Daher wurde in eine Prüfung der elektrischen Vorrichtungen zum Wärmen der Radreifen, die

Abb. 9.



wiederholt beschrieben sind, und von mehreren Werken in verschiedener Art ausgeführt werden, eingetreten, da anzunehmen war, daß die erwähnten ungünstigen Nebenerscheinungen sich nicht zeigen würden. Die Vorrichtung schien auch den Zeitverhältnissen um so mehr zu entsprechen, als Einschränkungen des Gasverbrauches bei dem Mangel an Kohlen immer dringender gefordert wurden, und billiger Strom, der im Wesentlichen aus einem Abfallstoffe erzeugt wird, in Nied zur Verfügung stand. Da sich die Vorrichtung in anderen gewerblichen Betrieben gut bewährt hatte, wurde die Beschaffung in der von der Bauanstalt Oerlikon auf den Markt gebrachten Ausführung beschlossen (Textabb. 12). Um die Bedienung zu erleichtern, ist die Vorrichtung so weit in den Boden eingelassen, daß die Reifen in Fußbodenhöhe aufgelegt werden können. Die Spule als wesent-

lichster Teil der Anlage liegt zwischen zwei Leitern des Drehstromnetzes, erhält also 380 V Spannung. Um das Umklemmen auf die verschiedenen Anzapfungen der Spule beim Erwärmen von Radreifen verschiedener Durchmesser zu vermeiden, ist ein besonderer Umschalter angebracht, der die schnelle Einstellung auf den gewünschten Betrag, bei flotter Arbeit auf 160 Amp ermöglicht. In dem Reifen, der die in sich kurz geschlossene erregte Wicklung eines Wandlers bildet, wird Strom nur durch Induktion erzeugt. Als Vorzüge leuchten ein Einfachheit der Bedienung, sauberer, staubfreier Betrieb, geringer Platzbedarf und geringer Aufwand an Handarbeit. In Nied wird die Vorrichtung von den Arbeitern an den in unmittelbarer Nachbarschaft stehenden Maschinen, einer Bank zum Ausbohren der Radreifen und der Maschine zum Einwalzen der Spreng-

ringe, bedient. Ihre Leistung ist in der für Nied gewählten Größe etwa der eines Gasfeuers gleich, höhere Leistung kann durch stärkere Ausführung erreicht werden. Der Strombedarf kann durch Verminderung der Strahlung etwas verringert werden, indem man den Reifen mit einem schlecht leitenden Schutzmantel umstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Wärmerstufe an der Oberfläche des Reifens, bei der die erforderliche Ausdehnung erreicht wird, geringer ist, als bei Erwärmung durch Gas, bei dem die Wärme von außen wirkt. Bei Erwärmung durch Strom wird die Wärme gewissermaßen von innen in gleichmäßigerer Verteilung über den Reifenquerschnitt zugeführt.

Die Kosten der Erwärmung eines Reifens von 400 kg auf etwa 250° stellen sich etwa wie folgt. Bei 160 Amp und 380 V dauert der Vorgang etwa 30 min, bei 0,6 Nutzwirkung beträgt der Aufwand an Arbeit also 18,25 KWst entsprechend 15 600 WE. Die rechnungsgemäß aufzuwendende Wärmemenge würde rund 12 000 WE betragen. Die für die Erzeugung des Stromes erforderliche Menge an Heizstoff kostet $18,25 \cdot 0,96 = 17,5$ Pf. Die Anlagekosten einschließlich eines Teiles der Kabel stellen sich auf rund 7000 *M.* Die Kosten für den Tag betragen 2,8 *M.*, oder bei acht Reifen 35 Pf. für jedeh. Werden für das Öffnen und Schließen des Joches und das Einsetzen und Herausnehmen des Reifens mit dem Laufkrane zwei Mann 10 min mit 1,2 *M* Stundenlohn gerechnet, so betragen die Kosten für das Wärmen eines Reifens 92,5 Pf.; ein Feuer mit durchschnittlich 5 cbm Gasverbrauch erfordert dafür etwa 150 Pf., wenn die fertige Anlage 3000 *M.*, das Gas, wie in Nied, 11 Pf cbm und die Bedienung das Doppelte wie bei der elektrischen Vorrichtung kosten.

Ein Mangel der Vorrichtung besteht darin, daß das Abziehen der Reifen mit ihr nicht ohne Weiteres möglich ist. Das ist für Nied ohne Bedeutung, da die abgelaufenen Reifen hier mit der Flamme durchschnitten werden, was für einen Achssatz nur einige Minuten in Anspruch nimmt.

Abb. 10.

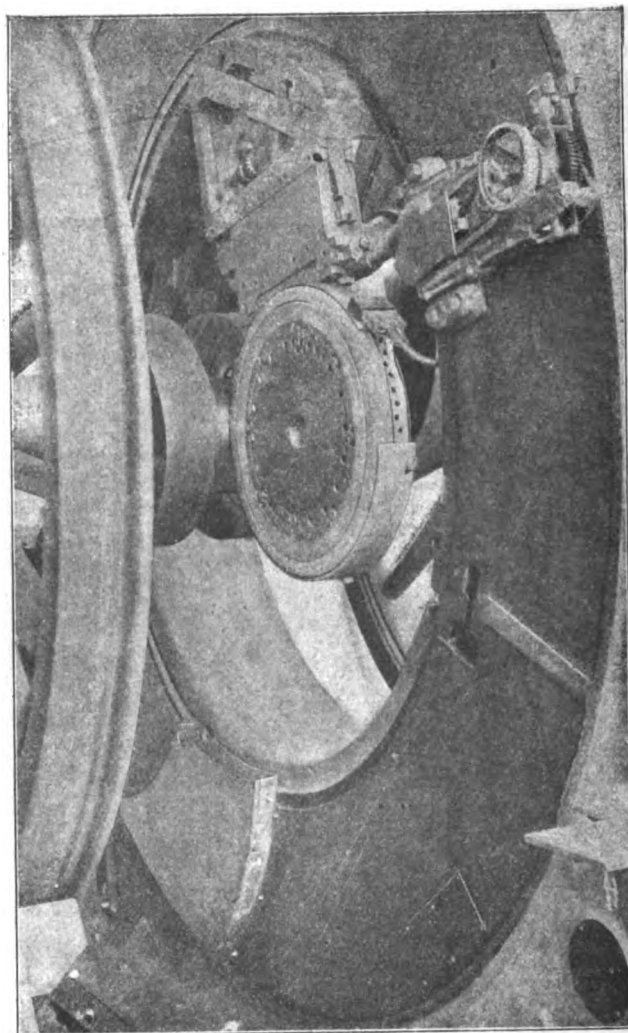
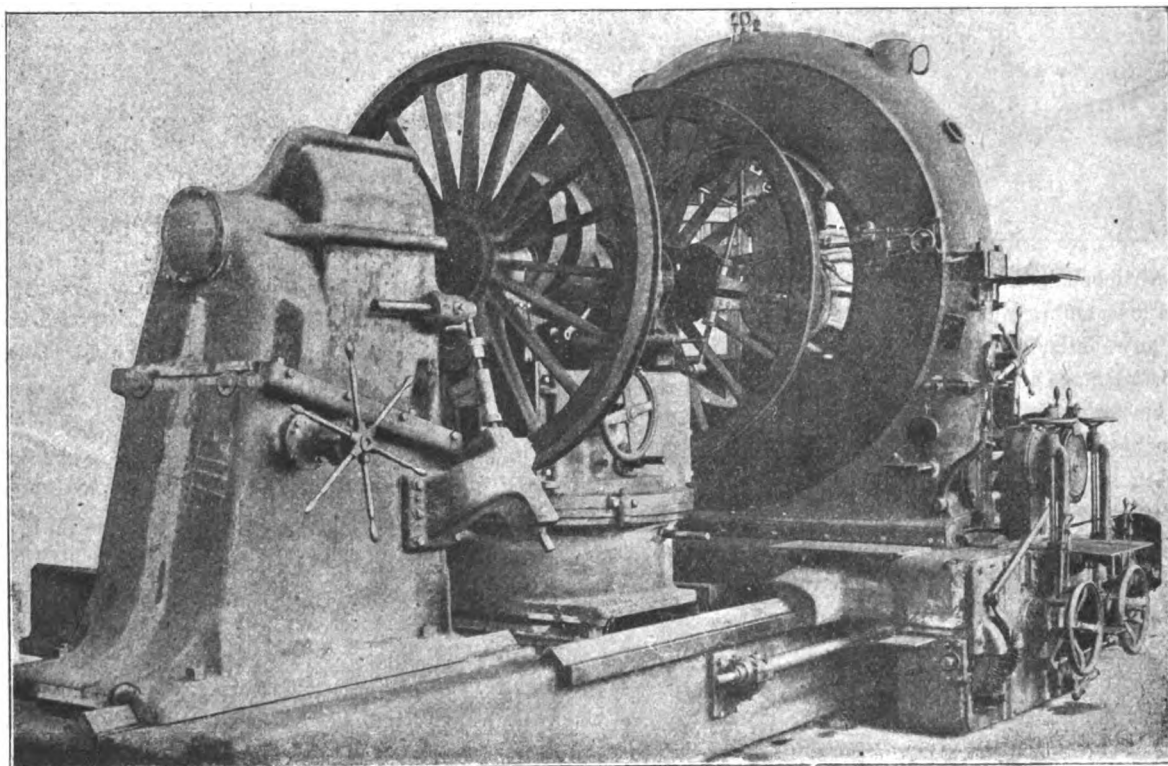


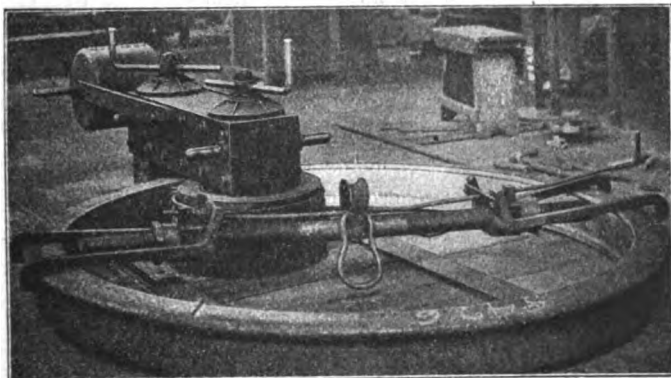
Abb. 11.



Nur wenn ausnahmsweise locker geworden, aber sonst noch brauchbare Reifen abgenommen werden müssen, wird ein vorhandenes altes Gasfeuer im Freien benutzt.

Der weitem Einführung der Vorrichtung dürfte dieser Umstand bei sonst günstigen Verhältnissen nicht im Wege stehen, da es genügt, wenn im Bezirke einer Direktion ein Gasfeuer für besondere Fälle zur Verfügung steht.

Abb. 12.



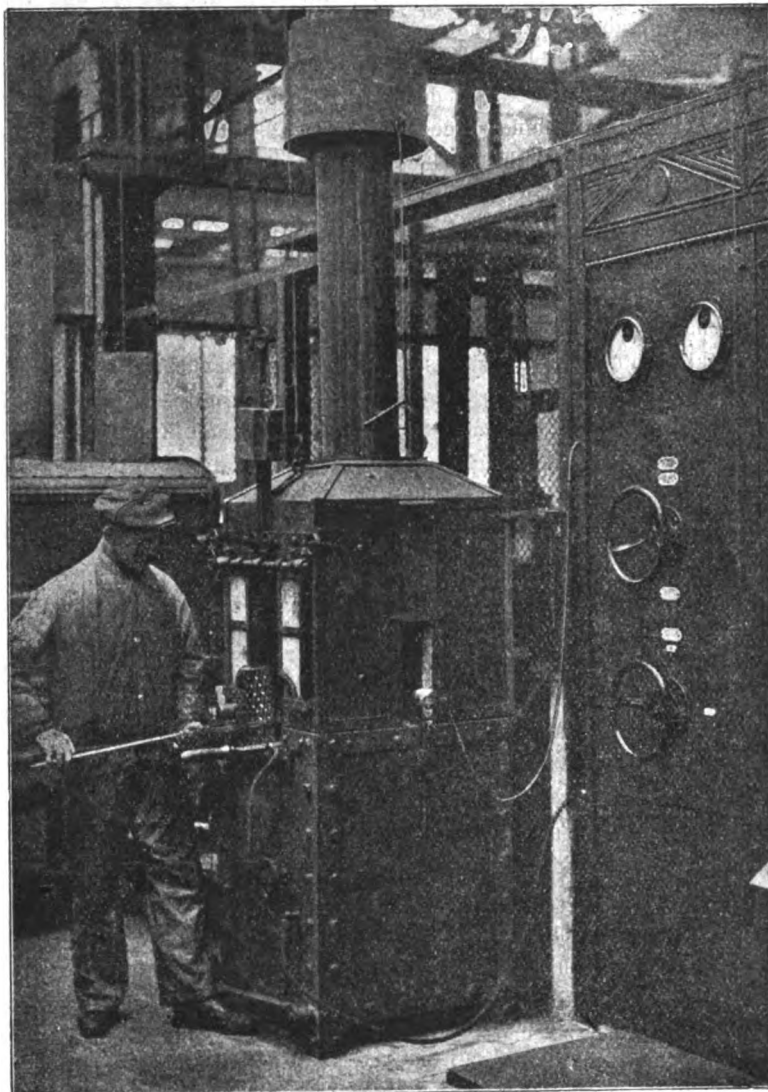
In engstem Zusammenhange mit der Dreherei steht die mit ihr in einem Raume untergebrachte Bearbeitung der Werkzeuge. Die Behandlung, Verwaltung und Ausgabe der Werkzeuge wird oft, namentlich räumlich, so stiefmütterlich behandelt, daß ordnungsmäßige Abwicklung fast unmöglich ist. Zur Sicherung der Güte der Werkzeuge als einer wichtigen Grundlage der Güte der Arbeit wurde in Nied ihrer Bearbeitung ein allen Ansprüchen genügender Platz in der Dreherei angewiesen (Abb. 2, Taf. 4). Die Räume für die Werkzeugmacherei, die Härterei und die Werkzeugausgabe, deren gegenseitige Lage gerade Wege der Werkzeuge liefert, sind durch unten aus Grobmörtel, oben aus starkem Drahtgeflechte bestehende Wände gesichert. In dieser Umzäunung hat auch die Ausgießerei, in der die Achs- und Stangen-Lager an einem mit Gas geheizten Ofen in Sonderausführung ausgeschmolzen und ausgegossen werden, so Platz gefunden, daß sich die Teile in unmittelbarer Nähe der zu ihrer Bearbeitung dienenden Maschinen befinden. Durch diese auch anderwärts bewährte Anordnung werden erhebliche Wege erspart.

Die Werkzeugmacherei ist ausgerüstet mit einer Hinterdrehbank von 250 mm Spitzenhöhe und 1000 mm Drehlänge, einer gewöhnlichen Drehbank mittlerer Größe, je zwei allgemeinen Fräs- und Schleif-Maschinen, je einer Schleifmaschine für Werkzeuge, Fräsmesserköpfe, Körnerspitzen und Spiralbohrer, einer Gishold-Schleifmaschine und einer Schnellbohrmaschine für Löcher bis 30 mm Durchmesser.

Die Härterei enthält einen elektrischen Härtofen mit Salzbad (Textabb. 13), dessen Betrieb mit Drehstrom durch eine besondere Schaltung ermöglicht wird, ohne daß allzu ungleiche Belastung der drei Wellen des Netzes entsteht; die Ausführung und Vorzüge derartiger Anlagen sind wiederholt behandelt worden. Die Maße des Schmelzbettes sind 200 . 200 mm bei 410 mm Tiefe, der größte Stromverbrauch stellt sich auf 38 KVA. Ein Vorzug dieser Anlagen, der im Kriege besondere Bedeutung gewonnen hat, besteht in der Schonung des

Werkzeugstahles durch feine Regelung der Wärme, denn die immer knapper werdenden Bestände an diesem Stoffe zwingen zu äußerster Schonung. Dieser Umstand machte die Wahl der Anlage trotz ihres hohen Preises zweckmäßig. Von der Aufstellung je eines Ofens für Schnelldreh- und Kohlenstoff-Stahl wurde abgesehen, da genügende Ausnutzung beider nicht zu erwarten war, und der Betrieb mit einem Ofen und zwei

Abb. 13.



Salzen für die Verhältnisse der Werkstätte genügt. Ein Gasofen für Einsatzhärtung, ein kleiner ebenfalls mit Gas betriebener Ofen zum Aufschweißen von Stählen, ein Härtegefäß, für das elektrisches Erwärmen der Hartflüssigkeit in Aussicht genommen war, ein elektrischer Hammer mit 50 kg Bärgegewicht und ein Schmiedefeuer vervollständigen die Einrichtung der Härterei.

Die Werkzeugausgabe, welche die Dreherei und Lokomotivhalle zu bedienen hat, liegt so, daß sie von der überwiegenden Mehrzahl der Arbeiter beider Abteilungen bequem zu erreichen ist. Die in der letzten Zeit, besonders seit Einführung der mehrfachen Schicht, gemachten Erfahrungen, und die Verteuerung der Werkzeuge werden dazu führen, den Bereich der den Werkzeugausgaben zu überweisenden Werkzeuge zu

erweitern, und in den Händen der Arbeiter nur das zu belassen, was er wirklich täglich gebraucht; den Ausgaben wird allerdings ein erheblich größerer Raum zur Verfügung gestellt werden müssen. Ob unter diesem Gesichtspunkte die Grösse des Raumes in Nied ausreichen wird, scheint zweifelhaft.

Ein anderer, wie die beschriebenen von der Dreherei abgetrennter Raum dient dazu, die ankommenden und nach der Bearbeitung wieder abgehenden Werkstücke zu sammeln, sie dem Dreher zuzuleiten oder sie auf Güte der Ausführung vor Wiederabgabe zu prüfen. So wird erreicht, daß die ganze Tätigkeit der Dreherei zwangsläufig in geordnete Bahnen geleitet, und der Gang der Arbeit nebst der Ausnutzung der Werkzeugmaschinen ständig überwacht werden kann.

Über den Fußbodenbelag der Dreherei sind oben die nötigen Angaben gemacht. Die Oberkante der Grundmauern für die Maschinen ist tunlich überall in solche Höhe gelegt, daß der Belag bis unmittelbar an die Maschinen geführt werden konnte, wodurch das Ansehen gewinnt. Einzelgründungen haben nur die großen Maschinen, während für die kleinen und mittleren Maschinen zusammenhängende Platten aus Grobmörtel gestampft wurden, in denen für die Zuführung von Strom, Kühlwasser und dergleichen in regelmäßigen Abständen Kanäle freigelassen sind. Das Aufstellen, namentlich das nachträgliche Versetzen von Maschinen gemäß dem oft erst nach der Eröffnung hervortretenden Bedürfnisse wird dadurch wesentlich erleichtert.

Zur Versorgung der Werkzeugmaschinen mit Kühlwasser sind Gruppen gebildet. Die Anlage für jede Gruppe besteht aus einem unter Flur angebrachten Sammelbehälter, einem im Traggerüste der Wellenleitung aufgehängten Hochbehälter und dem Rohrnetze, das mit Rücksicht auf Durchstoßen verstopfter Teile verlegt ist. Eine Kreiselpumpe fördert das im Sammelbehälter durch Scheidewände von groben Verunreinigungen gereinigte Kühlwasser dem Hochbehälter zu, von wo es den einzelnen Maschinen im Gefälle zufließt.

Die Hilfsmittel zur Beförderung der zu bearbeitenden Teile von, zu und in der Dreherei sind reichlich. Zur Bedienung der größeren Werkzeugmaschinen laufen im Mittelfelde zwei elektrische Laufkräne. Die übrigen Maschinen, auf denen regelmäßig schwere Stücke bearbeitet werden, haben besondere, meist in der Werkstatt selbst hergestellte, um die Dachstützen laufende Drehkräne erhalten, um jeden Arbeiter in den Stand zu setzen, seine Maschine ohne fremde Hilfe zu bedienen. Zum Bewegen mittelschwerer, oder in großer Anzahl gleichzeitig von einer Werkzeugmaschine zur andern zu befördernden Werkstücken dienen niedrige Karren mit Deichsel, »Schildkröten«. Sie sind für häufig wiederkehrende Beförderungen auf kürzere Strecken besonders vorteilhaft, da sie bei zweiteiliger, aus Wagen und Traggestell bestehender Ausführung keinen besondern Aufwand zum Be- und Entladen erfordern, wie andere ähnliche Mittel. Die Traggestelle, die in erheblich größerer Anzahl, als die zugehörigen Wagen vorhanden sein müssen, dienen vielmehr unmittelbar zum Ab-

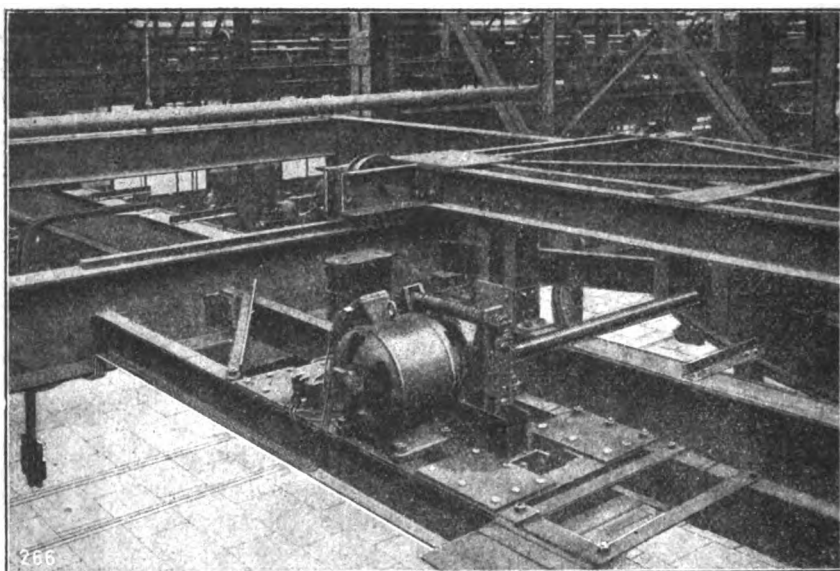
legen der Werkstücke nach ihrer Bearbeitung auf einer Werkzeugmaschine. Nach erfolgter Beförderung werden sie von hier erst zur Weiterverarbeitung wieder entnommen, der Wagen ist indes für andere Arbeiten frei.

Einen erheblichen Teil der Beförderungen mittelschwerer Teile in der Dreherei übernimmt auch die Hängebahn.

III. B) Die Hängebahn. (Textabb. 14 bis 18.)

Die Hängebahn ist das wichtigste Fördermittel für Lasten bis 1,5 t Gewicht zwischen Lokomotivhalle, Dreherei, Abkocherei und Schmiede. Sie führt (Abb. 1, Taf. 5) an jedem Ende jedes Standes der Lokomotivhalle einmal vorbei. So wird erreicht, daß die größte Entfernung, über die ein Gegenstand mit der Hand befördert werden muß, um zu einem Kraft-Fördermittel zu gelangen, etwa eine halbe Standlänge beträgt. Durch die Dreherei führen vier gleichlaufende Äste der Bahn, zur Schmiede und Abkocherei je ein Strang. Bewegt werden mit ihr Kolben, Stangen, Gleitbahnen, Kolbenschieber, Luftpumpen, Lagerkästen und viele andere, namentlich auch

Abb. 14.



die zum Abkochen bestimmten Teile. Für die am häufigsten vorkommenden Lasten sind besondere Hängegeräte geschaffen, die schnelles Anhängen ohne Seil oder Kette ermöglichen.

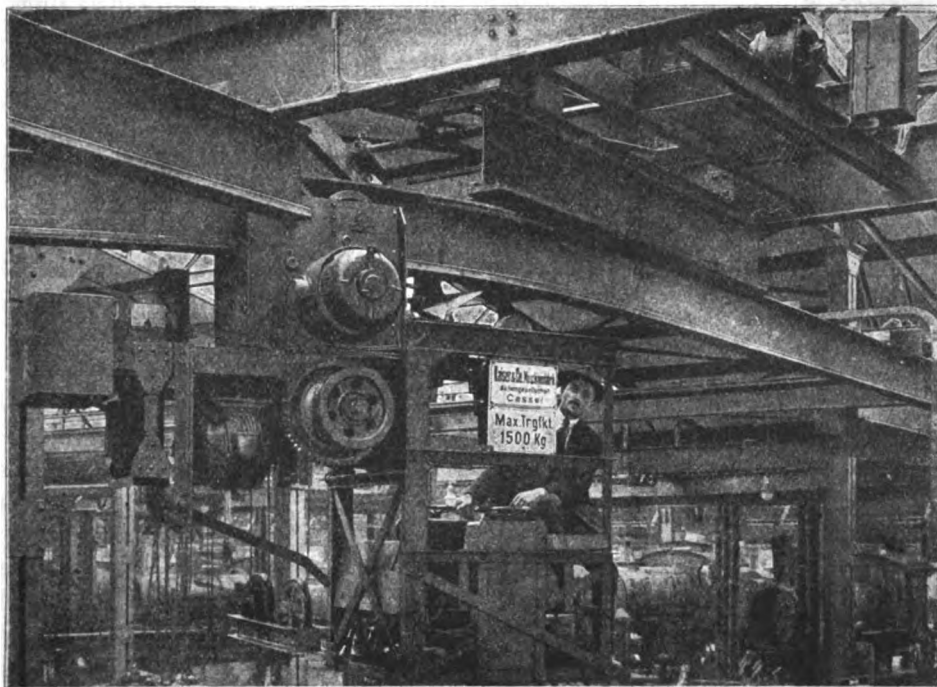
Um Zeit und Wege der Arbeiter beim Holen der Katze zu sparen, sind in der Lokomotivhalle elektrische Merklampen angebracht, die dem Führer der Katze über die ganze Länge der Halle anzeigen, wo Teile zum Abholen bereit liegen; dort werden rote Glühlampen, eine an jeder Säule, durch einen mit Steckschlüssel zu bedienenden Schalter vom Vorschlosser zum Leuchten gebracht. Ausgelöscht werden sie vom Katzenführer nach Anhängen der Last durch einen dazu bestimmten Mann jeder Gruppe mit einem Schalter in Reichweite des Katzenführers. Das Ziel der Beförderung wird der Führer nach einiger Übung meist selbst kennen, sonst genügt mündliche Mitteilung des Verladers.

In der Hängebahn besitzt die Werkstätte ein Fördermittel, durch das der überwiegende Teil aller Bewegungen schnell und billig ausgeführt werden kann. Fast immer ist es

viel billiger, selbst leichte Stücke der Hängebahn zu übergeben, als sie durch einen Arbeiter tragen zu lassen.

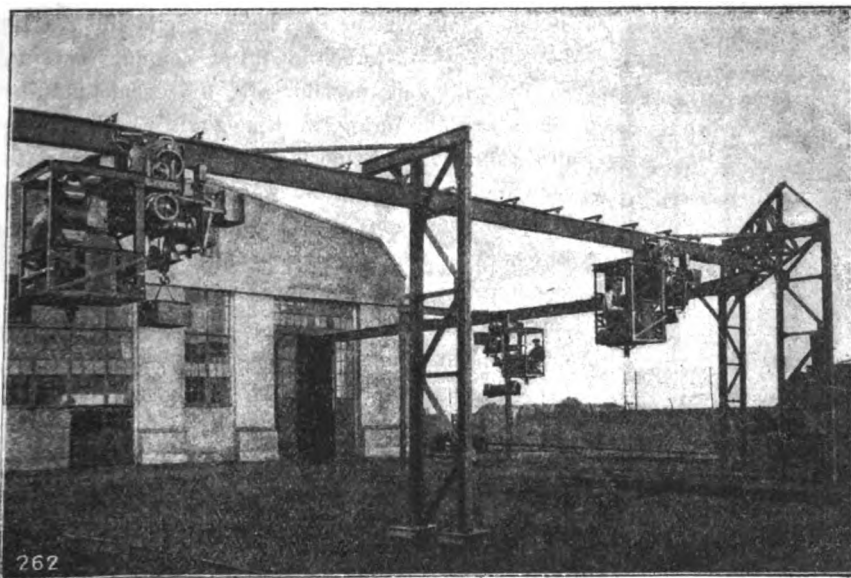
Die Fahrbahn ist etwa 1575 m lang. Um die spätere Verwendung schwererer Katzen zu ermöglichen, ist sie für 3,5 t Nutzlast berechnet. Sie besteht aus einem T-Träger Nr. 36,

Abb. 15.



auf dessen unterem Flansche die Katze mit vier Laufrädern läuft. Die Flanschen sind, um den Träger selbst zu schonen und der Katze bessere Führung zu geben, mit Flacheisen bewehrt, die nach Abnutzung ausgewechselt werden (Abb. 4, Taf. 6). Die Aufhängung ist teils an den Dachträgern, teils

Abb. 16.



an besonderen Tragsäulen erfolgt, die in den Gebäuden meist in die Außenwände eingemauert werden konnten, also für den Verkehr kein Hindernis bieten (Abb. 1, Taf. 5). Textabb. 16 zeigt einen Teil der Außenfahrbahn, Textabb. 17 und 18 Teile

der Innenfahrbahn. Die Weichen mußten bei der Häufigkeit der Benutzung in allen Stellungen stoffsreies Befahren der Bogen und einwandfreies Übertragen der Last auf den Eisenbau sichern. Die gewählte Bauart (Textabb. 14 und 15) entspricht diesen Bedingungen. Der auf vier Rädern auf Schienen laufende Weichenwagen trägt die Bogenstücke. Die Bewegung wird durch eine selbstsperrende Schraubenspindel mit Vorgelege von einer Triebmaschine für 0,5 PS bewirkt.

Um den Betrieb der Hängebahn ganz selbstständig zu gestalten, mußten auch die dreizehn Weichen vom Führerstande der Laufkatze aus bedienbar gemacht werden. Es lag nahe, sie elektrisch durch Fernsteuerung zu bedienen. Dabei war es wichtig, das Befahren eines Stranges gegen eine offene Weiche unmöglich zu machen. Damit der Führer schon aus einiger Entfernung feststellen kann, ob die Weiche in der von ihm zu befahrenden Richtung steht, ist mit ihr eine Merklampe verbunden, die ein Schild mit der Ziffer des angeschlossenen Stranges erleuchtet. Die Schaltung für eine einfache Weiche wird mit Bezug auf Textabb. 19 beschrieben.

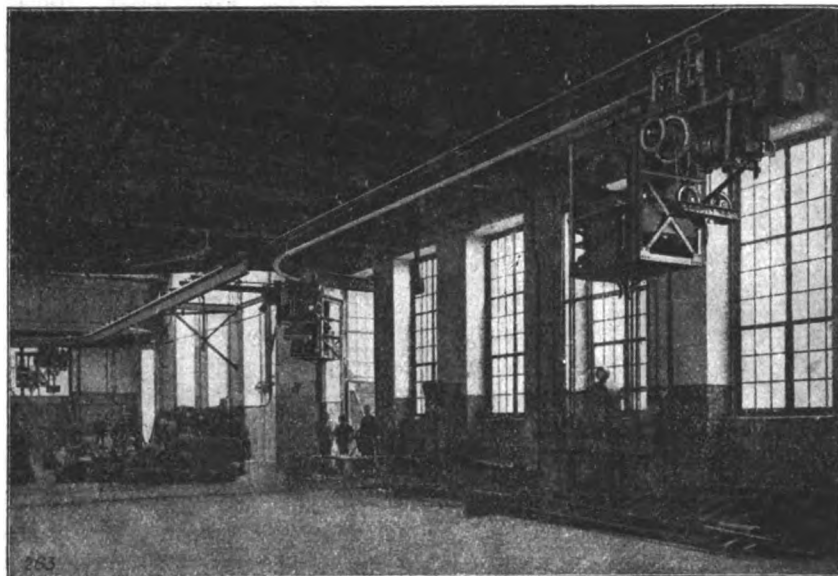
Jede einfache Weiche muß von drei Stellen aus bedient werden können, die vor den Enden der vor jeder Weiche angebrachten Blockstellen liegen müssen. Die Stellvorrichtung besteht aus einem Umschalter (Textabb. 15 rechts) und so vielen Druckknöpfen, wie Strecken von der betreffenden Stelle ausgehen. Die Druckknöpfe tragen die Ziffer des Stranges, den sie bedienen. Die Umschalter sind so hinter einander geschaltet, daß sie in der gezeichneten Grundstellung alle unter Spannung stehen, die dem Drehpunkte eines von ihnen, in diesem Falle U 1, zugeführt wird. Durchflossen werden sie während der Fahrt der Katze durch Weichen und Blockstrecken von dem Strome, den die Fahrmaschine der Katze aufnimmt. Welcher Schleifleitung der Blockstrecken jeweils Strom zugeführt wird, hängt von der Stellung der Weiche, also des von ihr abhängigen Endumschalters ab. Die Schleifleitung A und die beiden Schleifleitungen des Weichenwagens stehen in beiden Endstellungen unter Spannung, da sie in jeder Fahrstellung der Weiche für die Abgabe von Strom in Frage kommen. In Stellung C des Endumschalters, die der gezeichneten Stellung der Weiche entspricht, erfolgt die Stromzuführung auf dem Wege P, U 1, U 2, U 3, w, x, 19, 7, 8, 20, 21, 9, 10 zur Schleifleitung C, in Stellung B auf dem Wege P, U 1, U 2, U 3, w, x, 19, 20, 21, 22 zur Schleifleitung B. Wird nun einer der Umschalter, beispielsweise U 3 umgelegt, so werden alle Schleifleitungen der Weiche stromlos und das Befahren von irgend einer Seite her unmöglich. Dagegen wird den Druckknöpfen Strom zugeführt, der bei Betätigung eines Knopfes, beispielsweise von U 2, über

die der Stellung der Weiche entsprechende Seite des Endumschalters die Schliefer 12, 11, zur Spule des Schützes und über den Endumschalter, die Schliefer 5, 6 zurück zum anderen Pole, also in diesem Falle zur Erde gelangt. Das Schütz tritt

Abb. 17.



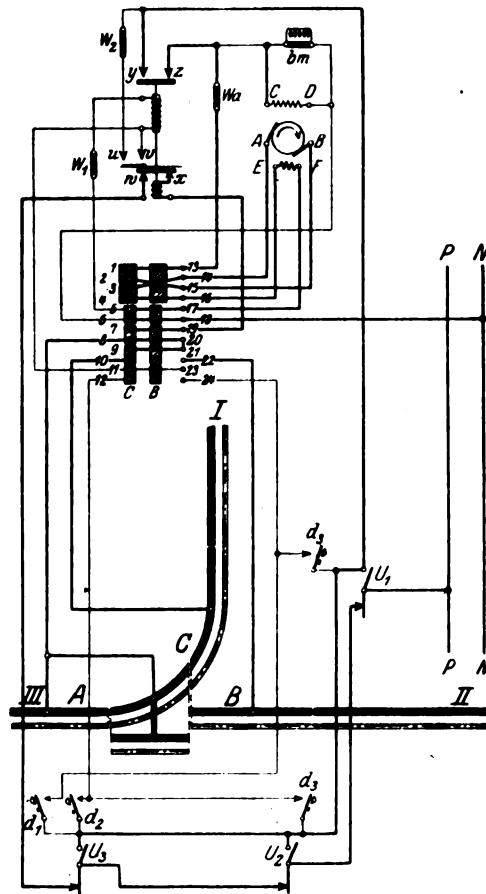
Abb. 18.



in Tätigkeit und schließt über die Schliefer y, z den Stromkreis der Weichen-Triebmaschine P, U 1; U 2, U 3, y, a, 13, 1, 2, 15, Anker, 14, 3, 4, 16, Feld, 17, 5, 6, 18, N. Der im Nebenanschluss liegende Bremsmagnet lüftet gleichzeitig die

Backenbremse. Die Triebmaschine setzt den Weichenwagen in Bewegung, bis er unmittelbar vor seiner andern Endstellung den Endumschalter umlegt. Hierdurch wird die Triebmaschine rückwärts geschaltet, aber gleichzeitig still gesetzt, da die Spule während des Umschaltens des Endumschalters stromlos geworden und ihr Stromkreis unterbrochen worden ist. Diese Unterbrechung war bisher trotz Freigabe des Druckknopfes nicht erfolgt, da die Spule durch die vom Ansprechen des Schützes in Verbindung gebrachten Punkte u, v erregt bleibt, so lange die Stellung des Endumschalters nicht verändert wird. Durch Herausfallen des Schützes wird auch die Verbindung über w, x wieder hergestellt, und die Schleifleitungen

Abb. 19.



der Weiche erhalten auf dem angegebenen Wege wieder Strom, sobald der Umschalter in seine Grundstellung zurückgebracht wird. Die Umstellung der Weiche ist beendet und die Katze kann ihren Weg fortsetzen. Der Vorgang verläuft so schnell, dass der für die Katze entstehende Aufenthalt nur gering ist. Eine gewisse Verkürzung des Aufenthaltes ist noch dadurch erreichbar, dass man die Umschalter, die während der Bewegung des Weichenwagens vom Strome der Triebmaschine durchflossen werden, als selbsttätige Nullstromauschalter ausbildet, die in ihre Grundstellung zurückspringen, sobald die Weiche ihre neue Stellung erreicht hat, und der Strom unterbrochen wird. In Nied hat sich das nicht als erforderlich erwiesen.

Die dem Werke geschützte Schaltung bietet gegen Unfälle ausreichenden Schutz, namentlich wenn sie, wie in Nied, mit einer sicher arbeitenden Merklampenanlage verbunden ist, die volle Gewähr dafür bietet, dass der Weichenwagen beim Aufleuchten seine Endstellung eingenommen hat, und ohne Gefahr befahren werden kann. In Nied folgen sich an zwei Stellen beim Eintritte der Fahrbahn in die Dreherei die Weichen 3, 4, 5 und 7, 8, 9

in kurzen Abständen, ohne daß es dem Führer der Katze möglich ist, den für ihn bestimmten Strang zu übersehen. Hier werden die drei Weichen vor Einfahrt in die Dreherei von einem Punkte aus gestellt. Die Anwendung der beschriebenen Schaltung ist auch hier möglich gewesen.

Sollte die Hängebahn ein wirklich schnelles Fördermittel werden, so war es nötig, die Katzen mit Führern zu besetzen, um so mehr, als unter dem viel befahrenen Strange längs der Schiebepöhlle meist Achsen und andere sperrige Teile aufgestellt sind, die es der Bedienung bei Betätigung der Katze mit Zugseil auch bei geringer Fahrgeschwindigkeit unmöglich machen würde, der Katze zu folgen.

Für Nied sind zunächst drei Laufkatzen beschafft, die mit 90 m/min fahren und mit 5 m/min heben. Sie genügen dem Bedürfnisse. Sie werden von Kriegsbeschädigten bedient, die so bei verhältnismäßig leichtem Dienste voll nützen.

Die Laufkatzen (Abb. 3 und 4, Taf. 6 und Textabb. 15, 16) sind so durchgebildet, daß der Führer sitzend bequem Platz findet und die zu ihrer Bedienung und zum Verstellen der Weichen erforderlichen Handgriffe ausführen kann. Eine Schalttafel enthält außer den Sicherungen und dem Hauptschalter Spannungs- und Strom-Zeiger zur Überwachung der Vorgänge. Die Fahrbewegung wird durch eine gekapselte Triebmaschine für 3,5 PS mit zwei Zahnradvorgelegen so bewirkt, daß alle vier Laufräder angetrieben werden. Zum Bremsen der Fahrt ist eine elektromagnetische Backenbremse eingebaut. Zum Heben dient eine Triebmaschine gleicher Bauart für 3 PS mit einem Schneckengetriebe und einem Zahnradvorgelege. Eine elektromagnetische Backenbremse stellt die Last in jeder Höhe, ein Endausschalter verhindert das Zuhoehheben.

Alle Triebmaschinen sind zwischen einem Außenleiter des Dreileiternetzes und Erde gelegt worden, werden also mit 220 V. betrieben; dadurch wird eine Schleifleitung gespart, der Eisenbau dient als Rückleiter. Das ist für Nied von Bedeutung, da die Anbringung einer zweiten Schleifleitung bei dichter Folge der Weichen schwierig gewesen wäre. Die ursprünglich vorgesehene kupferne Schleifleitung mußte durch eine fest verlegte aus 30.8 mm starken Flacheisen ersetzt

werden. Die Zuführung erfolgt an sechs Punkten von der Verteilung auf die Lokomotivhalle und die Dreherei aus. Die Zuleitung zu den Weichen am Eisenbaue entlang erfolgte durch Panzeradern mit Zinkleiter. Nach den damit gemachten Erfahrungen ist damit zu rechnen, daß diese Leitungen mit vielen anderen ähnlichen werden ausgewechselt werden müssen, sobald wieder vollwertiger Stoff zu haben ist.

Die folgende Aufrechnung gibt Aufschluß über die Wirtschaft dieses Fördermittels. Die Beschaffung kostete für:

1. Fahrbahn nebst Masten	60 000 M
2. Schleifleitung mit Befestigung	20 000 »
3. 13 Weichen nebst Zubehör	24 000 »
4. 3 Laufkatzen	14 000 »
5. Leitung	3 000 »

zusammen . 121 000 M

Für Verzinsung, Abschreibung und Erhaltung werden bei 1. 7%, bei 2. bis 4. 13,5%, bei 5. 21% angesetzt, das macht 12660 M oder 42,2 M täglich; die Löhne für drei Katzenführer betragen 45 M. Die Stromkosten sollen unter der Annahme ermittelt werden, daß ständig zwei Katzen mit voller Last fahren; das ist so ungünstig, daß der Stromverbrauch für Heben vernachlässigt werden kann. Der Bedarf beider Katzen beträgt dann 5 KW, die Leistung in 8 st 40 KW/st. Die täglichen Stromkosten sind bei dem Preise 8,33 Pf/KW/st, der beim Entwurfe angenommen werden konnte, 3,54 M, die achtstündige Schicht kostet also 90,74 M, das ist ein Satz, der dem Lohne für sechs Arbeiter entspricht: die wirtschaftliche Berechtigung der Hängebahn ist damit erwiesen, denn der Verkehr der 72 Stände mit den Nebenwerkstätten würde erheblich mehr Träger erfordern. Freilich müssen die Arbeiter und Beamte nach tunlichst voller Ausnutzung der Anlage streben. Die Möglichkeit der Ausnutzung wird noch dadurch erhöht, daß in der Lokomotivhalle und Dreherei die unter Flur angebrachten Späne- und Kehrlicht-Kästen unter der Hängebahn liegen, und von ihr bedient werden.

Die Fahrbahn, namentlich die Weichen, fordern sorgfältige Wartung und regelmäßige Untersuchungen, wenn die Anlage dauernd gut arbeiten soll. (Fortsetzung folgt.)

Nachruf.

Geheimer Baurat Dr.-Ing. G. h. Otto Kapp von Gältstein †.

Am 19. Oktober 1920 starb in Stuttgart der im In- und im Auslande gleich hoch geachtete Meister des Eisenbahnbaues Otto Kapp von Gältstein*).

Am 1. August 1853 in Rottenburg a. N. geboren, begann er nach dem Besuche der Polytechnischen Schule in Stuttgart 1874 seine Laufbahn bei der württembergischen Staatsbahn und war später bis 1880 bei den Hafenbauten in Wilhelmshaven tätig. 1877 hatte er die zweite Staatsprüfung mit Auszeichnung bestanden. 1881 trat er in Paris zu der »Regie générale de chemins de fer et de travaux publics« über, bei der

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1920, November, Nr. 92. Seite 580.

er in dreiunddreißigjähriger leitender Stellung in fast allen Erdteilen, namentlich in den Balkanländern, in Kleinasien, Syrien, dann in China unter den schwierigsten Verhältnissen über 3000 km Eisenbahnen gebaut und für Tausende von Kilometern anderer Bahnen die Vorarbeiten durchgeführt hat. 1899/1900 nahm er als technisches Mitglied und Vertreter der französischen Gruppe an der Abordnung der Deutschen Bank zur Feststellung der Linienführung der Bagdadbahn Teil.

An äußeren Anerkennungen hat es dem Verstorbenen nicht gefehlt, hohe Orden wurden ihm in reicher Fülle zu Teil, 1905 wurde ihm der erbliche württembergische Adel verliehen. Die Technische Hochschule in Stuttgart zeichnete ihn 1914 wegen seiner großen Verdienste um die Anerkennung deutscher Arbeit im Auslande mit der Würde als Dr.-Ing. aus. — k.

Übertritt in den Ruhestand.

Dr.-Ing. (E. h. Gustav Wittfeld*).

Am 30. November 1920 ist das verdienstvolle Mitglied des Reichsverkehrsministerium, Wirklicher Geheimer Oberbaurat Dr.-Ing. E. h. Gustav Wittfeld in den Ruhestand getreten. Am 27. Oktober 1855 in Aachen geboren, trat Wittfeld nach dem Studium des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule seiner Vaterstadt im Februar 1879 bei der preussischen Staatsbahn-Verwaltung ein. 1886 zum Regierungsbau- meister ernannt, wirkte er als solcher in Frankfurt a. M. und Dortmund. Seit 1891 gehörte er der Eisenbahndirektion Berlin an, 1895 wurde er in das preussische Ministerium der öffentlichen Arbeiten berufen, wo er von 1904 an die Stelle eines vortragenden Rates bekleidete und 1919 die Leitung der neu- begründeten Abteilung für elektrischen Zugbetrieb und die Wirtschaft der Heizstoffe leitete.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1920. Dezember. Nr. 87, Seite 953.

Wittfeld setzte den elektrischen Ausbau der Vorortbahn in Hamburg, der Hauptbahnstrecken Magdeburg—Leipzig—Halle, der schlesischen Gebirgsbahn Lauban—Königszell mit Seiten- linien durch, er gab Anregungen bezüglich der Vergasung von Braunkohlen und Torf, der Gewinnung von Teer bei der Halb- kokerei und der Verwertung der Abwärme. Die Förderung, die er der Gas- und Öl-Turbine, der Schaffung einer Ölloko- motive angedeihen ließ, stehen seinen Verdiensten um den elektrischen Bahnbetrieb nicht nach. Die Technische Hoch- schule in Berlin erkannte die Verdienste Wittfelds durch Verleihung der Würde eines Dr.-Ing. (E. h.) an.

Nachfolger Wittfelds in der von ihm geleiteten Ministerial- abteilung ist der Regierungs- und Baurat Wechmann, der bisher die Arbeiten für die Einführung der elektrischen Zug- förderung auf den Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen von Berlin geleitet hat. —k.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine.

Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

Über vierzig technische Fachzeitschriften haben gemeinsam die folgende Anweisung für ihre Mitarbeiter ausgearbeitet und heraus gegeben.

Merkblatt.

1. Vor Inangriffnahme fachwissenschaftlicher Arbeiten genau feststellen, was über den gleichen Gegenstand bereits ge- schrieben ist.

2. Jede Abhandlung planvoll aufbauen, die Stoffeinteilung äußerlich hervorheben, möglichst wenig unterstreichen! Die Handschrift druckfertig, möglichst auf einseitig mit Maschine beschriebenen Blättern einreichen; schwer leserliche Hand- schriften und nachträgliche Textänderungen erhöhen wesentlich die Setzerkosten.

3. Umfang aufs äußerste einschränken und sorgfältiges Deutsch wählen; längere Einleitungen und Entwicklungen ver- meiden, entbehrliche Zwischenrechnungen fortlassen! Reicht Quellenangabe über andere Arbeiten nicht aus, kurzen Auszug geben!

4. Lange Beschreibungen durch Zeichnungen oder Ab-

bildungen ersetzen, soweit dadurch wesentlich an Raum gespart wird! Zahlenwerte in zeichnerische Darstellungen eintragen! Erläuterungen in Stichworten zu den Abbildungen erhöhen deren Wert und ersetzen häufig lange Beschreibungen.

5. Nur zur Wiedergabe geeignete Abbildungen beifügen: sind sie bereits an anderer Stelle veröffentlicht, Quelle angeben!

6. Kürzungsvorschläge der Schriftleitung tunlichst berück- sichtigen. Je kürzer der Aufsatz, um so größer seine Wirkung und um so leichter seine Einordnung.

7. Vor Einsendung von Zuschriften Verständigung mit dem Verfasser unmittelbar oder durch Vermittlung der Schriftleitung anstreben.

8. Eine Arbeit immer nur einer Zeitschrift anbieten; einer zweiten erst dann, wenn die erste die Veröffentlichung ablehnt. Zweitveröffentlichungen nur in Form von kurzen Aus- zügen aus der Hauptarbeit.

Auch wir bitten unsere Leser, diese Anweisung zur Kenntnis zu nehmen, und bei der Ausarbeitung etwaiger Beiträge zu beachten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eisenbahnen auf der Halbinsel Malaka.

(Engineering 1920 II, Bd. 110, 10. September, S. 343.)

Nach dem Berichte des Ministerpräsidenten E. L. Brockman über die Vereinigten Staaten von Malaka für 1919 beträgt das angelegte Geld des Eisenbahnnetzes 14 429 550 Pfund gegen 12 710 081 Pfund Ende 1918. Die Roheinnahmen betragen 1 718 602 Pfund, der Reingewinn 386 218 Pfund. Neue Linien wurden während des Jahres nicht eröffnet, die Zunahme an Länge der Streckengleise war unbedeutend. Fünf neue Bahn- höfe und fünf neue Haltestellen wurden eröffnet, so daß am Ende des Jahres 212 Bahnhöfe und 26 Haltestellen vorhanden

waren. Der am 1. Juli 1918 eingeführte Zugdienst in Ver- bindung mit den siamesischen Staatsbahnen erzeugte beträcht- lichen Reise- und Güter-Verkehr zwischen Siam und Malaka. Der Reisedienst über die siamesischen Bahnen erfolgt gegen- wärtig jeden zweiten Tag, die Reise von Singapur nach Bangkok dauert vier Tage, sie soll in Kurzem durch Schnellzüge der siamesischen Bahnen beschleunigt werden. Die Einnahmen aus Güterzügen betragen 9, aus Reisezügen 17,3%, eine Folge der höhern Löhne. Diese kommen besonders in der Zunahme der Fahrgäste der verschiedenen Klassen zum Ausdruck: I. Klasse 33,41, II. Klasse 30,56, III. Klasse 11,41%. Diese

Zahlen zeigen eine stetige Wanderung von der III. in die II., und noch mehr von der II. in die I. Klasse. Die Flotte der Bahn wurde um zwei Schrauben- und einen Schlepp-Dampfer vermehrt. Die Verlängerung der Ostküstenbahn durch den Staat Pahang, die an die siamesischen Bahnen an der östlichen Seite der Halbinsel anschließen soll, wurde weiter geführt. Auch die Arbeiten für den neuen Landesteg und Kai in Prai, Pinang, machten wesentliche Fortschritte. Der Bau des Dammes durch die Strafe von Johore wurde im Juni vergeben und begonnen, er soll in fünf und ein viertel Jahren vollendet sein.

B—s.

Die mechanische Prüfung der Werkstoffe in dem Gufsstahlwerke von Krupp.

(Kruppsche Monatshefte, Essen, 1. Jahrgang, März/April 1920, Seite 37. Mit Abbildungen.)

Zur mechanischen Prüfung der Werkstoffe im Gufsstahlwerke der Fried. Krupp A.-G. Essen sind dem Direktorium unmittelbar unterstellt die ältere »Probieranstalt« und das 1909 erbaute »Festigkeitslaboratorium« der chemisch-physikalischen

Maschinen und Wagen.

Reinigung von Siederöhren bei schwedischen Staatsesebahnen.

Nach Maschinen-Oberingeniör Uddenberg. Teknisk Tidskrift 1920. Mekanik Heft 8.

Dafs die Reinigung der Heizrohre von Kesselstein für den Dampfverbrauch gröfsere Bedeutung hat, ist allgemein erkannt. Die Bedeutung der Reinhaltung von Rufs ist dagegen noch nicht durch Beobachtungen und wissenschaftliche Versuche geklärt. Die Reinigung von Rufs wird oft nur vorgenommen, um zu verhindern, dafs der Zug zu sehr gehemmt wird.

Es gibt verschiedene Arten der Reinigung der Heizrohre von Rufs, meist sind sie beschwerlich, kostspielig und äufserst unangenehm. Am ältesten und unbequemsten ist die Benutzung der Bürste für jedes Rohr von Hand, eines Kratzers oder Bohrers. Während dieser Reinigung kann der Kessel nicht voll Dienst tun, meist mufs er ganz aufser Dienst gestellt werden. Um den Betrieb bei ortfesten Kesseln aufrecht zu erhalten, ist für die Reinigung von Rufs ein Ersatzkessel nötig.

Besonders die Kessel von Dampfmaschinen leiden viel an Ver-rufung, die die Rohre schnell verstopft und zur Reinigung auf See nach Kaltstellen von Kesseln zwingt: gewisse asiatische Kohlen sollen die Rohre schon nach sechs Stunden verstopfen. Bei Dampfmaschinen wurde daher das Ausblasen mit Dampf schon lange versucht; dabei fand der englische Entrufser »Diamond Blower«, welcher von Lloyds angenommen wurde, weite Verbreitung. Nachdem der Kriegsausbruch den weitem Bezug dieser Vorrichtung abgeschnitten hatte, erdachte der schwedische Obermaschinenmeister Bore in Göteborg zusammen mit Ingeniör A. Skoglund einen Entrufser, der jetzt unter dem Namen »Superior« in Schweden hergestellt wird. *) Durch seine Einfachheit und sein großes Anpassungsvermögen hat der Entrufser den Beifall der Fachleute gefunden, er ist vielfach in Dampfmaschinen und in ortfesten Dampfmaschinen in Schweden und im Auslande eingebaut worden.

Seine größte Bedeutung dürfte der Entrufser für Lokomotivkessel besitzen. Jetzt werden die Heizrohre der Lokomotiven von

*) Patent der »Superior«-Gesellschaft in Stockholm.

Versuchsanstalt. Aufgabe der erstern ist die laufende Prüfung der vom Werke erzeugten oder bezogenen Werkstoffe, des letztern die Ausarbeitung und Erprobung neuer Prüfverfahren und Sonderuntersuchungen jeglicher Art, worin sie von der metallographischen Abteilung mit mikroskopischen, elektrischen und magnetischen Untersuchungen unterstützt wird.

»Probieranstalt« und »Festigkeitslaboratorium« ergänzen sich gegenseitig. Sie sind mit zahlreichen Maschinen für die Ausführung der verschiedensten Arten von Versuchen auf Zug, Druck, Biegen und Verwinden und mit Vorrichtungen mannig-facher Art für Schlagproben ausgestattet. Ferner sind alle Arten der Härteprüfung in Gebrauch.

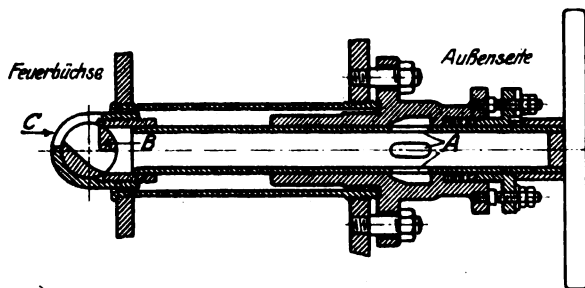
Die Verfahren und Einrichtungen werden in der Quelle in großen Zügen dargestellt. Bemerkenswert sind Fliefsbilder von Zug-, Biege- und Schlag-Versuchen und Lichtbilder der Aufnahme von Kugeldruckproben an großen Werkstücken. Letztere ermöglichen auch die Zusammenstellung von Radreifen gleicher Härte zu einem Achssatze.

A. Z.

Hand, mit Dampf oder Prefsluft vom Rufs gereinigt. Besonders wichtig ist die Reinhaltung der Rauch- und der Heiz-Rohre der Überhitzer. Für jede Lokomotive mit Überhitzung ist in der Regel eine Vorrichtung zum Reinigen der Rohre mit Dampf geliefert worden, die an einen Dampfzahn der Lokomotive angekuppelt und dann von Hand an jedes einzelne Rohr geführt wird. Gewöhnlich wird die Vorrichtung durch die Feuerbüchse eingeführt. Diese Arbeit ist beschwerlich und erfordert verlässliche Leute. Aufserdem wirkt sie auf Rohre und Überhitzer schädlich, weil während des Vorganges kalte Luft durch die Heizöffnung strömt und schnelle Abkühlung der dünneren Kesselteile bewirkt. Das ständige Lecken der Überhitzer dürfte wahrscheinlich davon herrühren. Ähnliche Nachteile hat die Reinigung mit Prefsluft, mag diese durch das offene Schürloch oder durch die Rauchkammer eingeführt werden.

Nachdem die Versuche mit »Superior« guten Erfolg gezeigt hatten, führten die schwedischen Staatsbahnen die in Textabb. 1 und 2 abgebildete Vorrichtung allgemein ein. Das Dampfrohr

Abb. 1.

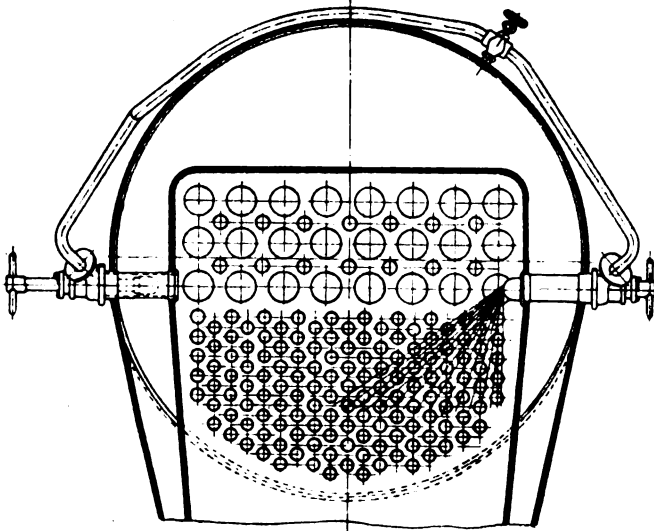


geht (Textabb. 2) von einem Ventile aus, es wird vom Führer-stande aus geöffnet. Der Dampfeinlaß dauert nur die wenigen Minuten der Reinigung von Rufs, Lecken ist nicht zu befürchten. Der Dampfverbrauch ist verhältnismäßig unbedeutend. Da der Dampf über das heiße Feuergewölbe streicht, wird er trocken, und weil die Entrufung geschieht, während der Kessel heiß ist, und ohne dafs gleichzeitig kalte Luft einströmt, so löst sich der Rufs rasch, und kann von dem kräftigen Dampfströme leicht

mitgenommen werden. Hierzu trägt auch das eigene Auspuffgebläse der Lokomotive bei, das gleichzeitig angestellt wird.

Der Dampf tritt (Textabb. 1) durch die Öffnungen A ein, an der Kugel B und dem Mundstücke C als glatter, breiter und kräftiger Strahl aus. Die Kugel B ist von außen durch Drehen des Handgriffes verstellbar, so daß der Dampfstrahl auf jeden gewünschten Teil des Rohrsatzes gerichtet werden kann. In Textabb. 2 ist rechts der Dampfstrahl auf den untern Teil der Rohre gerichtet. Durch Drehung des Handgriffes kann von jedem

Abb. 2.



der beiderseitigen Entrufser die Hälfte der Rohre bestrichen werden. Die gestrichelte lotrechte Linie gibt die Grenze der Bereiche beider Entrufser an. Nach der Verwendung kann der Entrufser zurückgezogen werden, so daß Kugel und Mundstück unter dem Schutze der wassergekühlten Wand der Feuerstätte liegen. In Textabb. 2 ist der linke Entrufser zurückgezogen, der rechte zum Gebrauche vorgeschoben gezeichnet. Während des Reinigens ist der Hilfsbläser der Lokomotive geöffnet und trägt dazu bei, den Ruß abzuführen; der vom Bläser kommende Dampf tritt geschwärzt aus dem Schornsteine. Wenn der Dampf nach wenigen Minuten wieder hell wird, so sind die Rohre in dem geblasenen Gebiete rein, ein neues kann angeblasen werden. Das Entrufen wird vor der Einfahrt oder nach der Ausfahrt am Schuppen, sonst während eines geeigneten Aufenthaltes während der Fahrt vorgenommen.

Die Lokomotive braucht für die Reinigung von Ruß nicht aufser Dienst gestellt zu werden, Kosten dafür entstehen nicht, die Rohre bleiben ständig rein, die Reinigung kann vom Führer überprüft werden, sie geschieht bei hoher Wärme und bringt dem Dampfkessel keinen Schaden, wodurch umständliche und teure Aushesserungen vermieden werden. Die Vorrichtung »Superior« ist einfach, preiswert und haltbar, sie eignet sich gut für Lokomotiven. In größeren Betriebsbahnhöfen werden bis zu 2 Mann an der Reinigung von Ruß gespart.

Dr. S.

Elektrische Beleuchtung von Zügen.

(Génie civil, Februar 1920, Nr. 6, S. 160. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 5.

Die von der Maschinenbauanstalt Oerlikon durchgebildete Einrichtung zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen arbeitet nach

dem Schaltplane Abb. 9, Taf. 5. Der von einer Achse mit Riemen angetriebene Stromerzeuger mit Verbundwicklung speist das Netz unmittelbar und durch einen Stromspeicher, der bei Stillstand oder langsamem Laufe des Fahrzeuges allein Strom in das Netz gibt. Ein Regler sorgt für gleichbleibende Spannung und schaltet die Verbindung zwischen Erzeuger und Speicher nach Bedarf. Die Anlage kann auch für Heizung benutzt werden. Die Quelle beschreibt die Einzelheiten der Anlage ausführlicher.

A. Z.

1 D. II. T. G-Lokomotive.

(Engineering 1920, August, Seite 176. Mit Abbildungen.)

Zehn Lokomotiven dieser Bauart wurden während des Krieges in Winterthur durch das englische Kriegsministerium bestellt. Da sie erst kurz vor dem Waffenstillstande fertig gestellt und für den beabsichtigten Zweck nicht mehr verwendet werden konnten, wurden sie an die Tschecho-Slowakei verkauft.

Der Überhitzer ist der von Robinson, die Feuerbüchse mit Feuerschirm und gußeisernem Schüttelroste ausgerüstet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Das einachsige Drehgestell kann 105 mm nach jeder Seite ausschlagen. Die Bremse von Westinghouse wirkt auf alle Triebräder. Zu der Ausrüstung gehören ferner ein Prefluft-Sandstreuer, Einrichtungen zur Dampfheizung und zum Waschen der Schienen, Dampfstrahlpumpen von Gresham und Craven sowie Schmiervorrichtungen von Wakefield.

Die Lokomotive ist unter üblichen Verhältnissen im Stande, 660 t mit 64 km st zu befördern.

Der Tender ist dreiachsig.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	533 mm
Kolbenhub h	640' >
Durchmesser der Kolbenschieber	254 >
Kesselüberdruck p	13 at
Durchmesser des Kessels, innen vorn	1562 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	1448 >
Heizrohre, Anzahl	22 und 136
» , Durchmesser	140, außen, 44,6/50,8 mm
» , Länge	4690 >
Überhitzerrohre, Durchmesser	27/35 >
Heizfläche der Feuerbüchse	14,77 qm
» » Heizrohre	144,55 >
» des Überhitzers	28,61 >
» im Ganzen H	187,93 >
Rostfläche R	2,52 >
Durchmesser der Triebräder D	1380 mm
Durchmesser der Laufräder	952 >
» » Tenderräder	1062 >
Triebachslast G ₁	60,96 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	72,54 >
Leergewicht » »	66,45 >
Betriebgewicht des Tenders	42,67 >
Leergewicht » »	16,76 >
Wasservorrat	18,16 cbm
Kohlenvorrat	7,11 t

Maßstab 1:500.

Abb. 3. Obergeschoß.

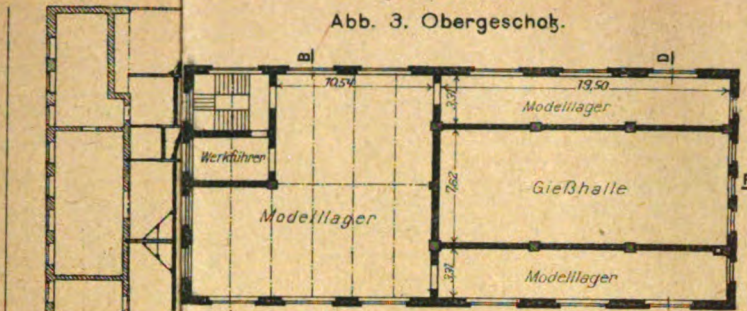


Abb. 4. Erdgeschoß

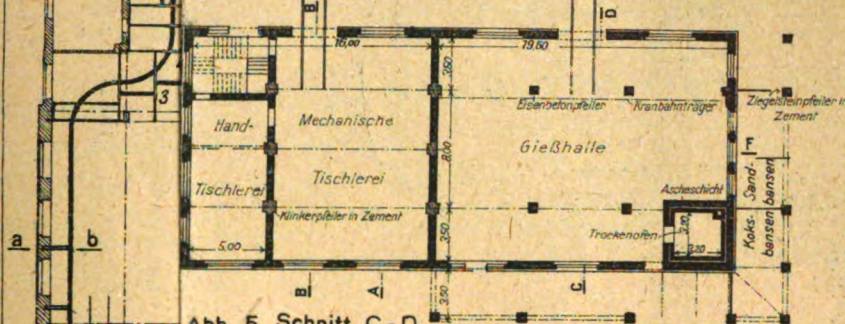


Abb. 5. Schnitt C-D.

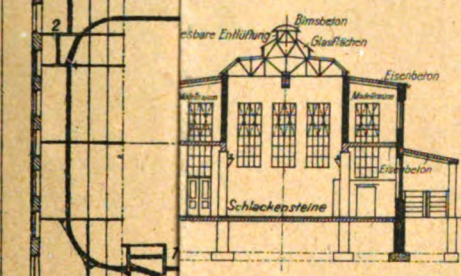


Abb. 6. Schnitt A-B.

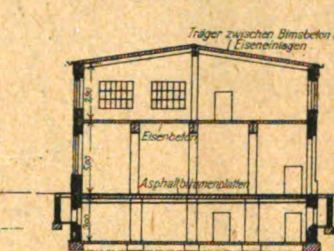


Abb. 7 und 8. Drehlager für Weichzungen von Straßenbahngleisen.

Abb. 7. Ansicht von oben.

Abb. 8. Schnitt x-y.

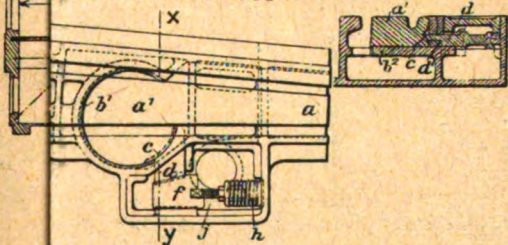


Abb. 9. Schaltplan für eine Anlage zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

R_1, R_2, R_3 Schaltrelais für die Widerstände

R_4 Grenzschalter

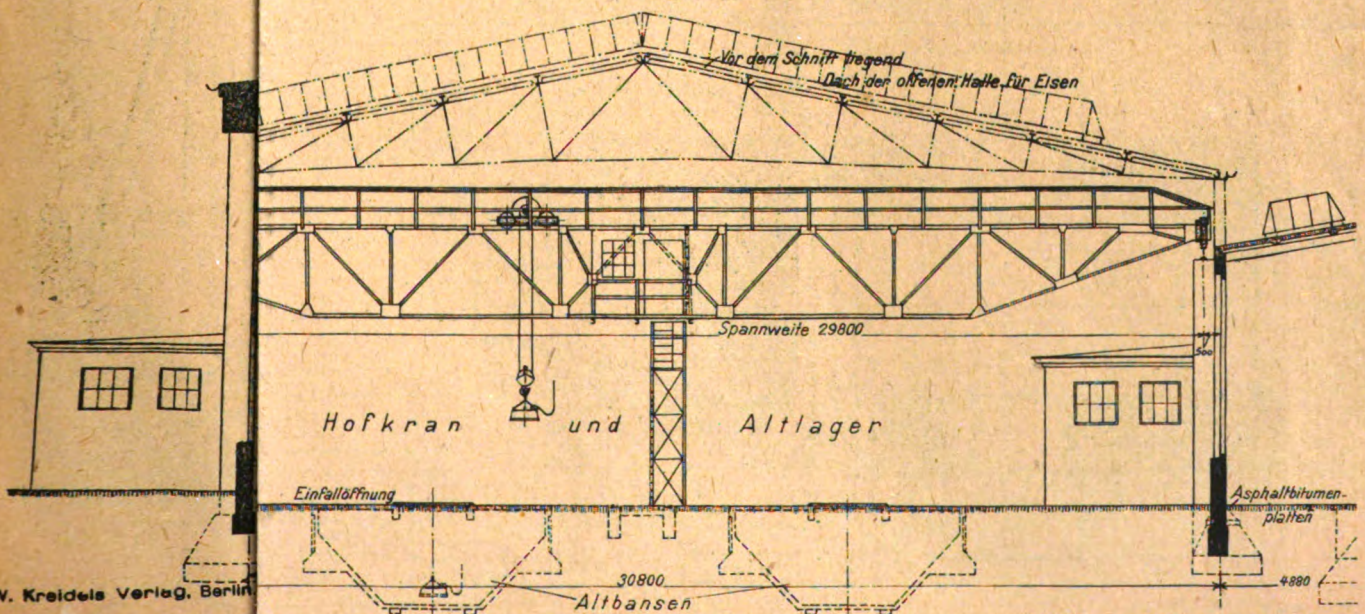
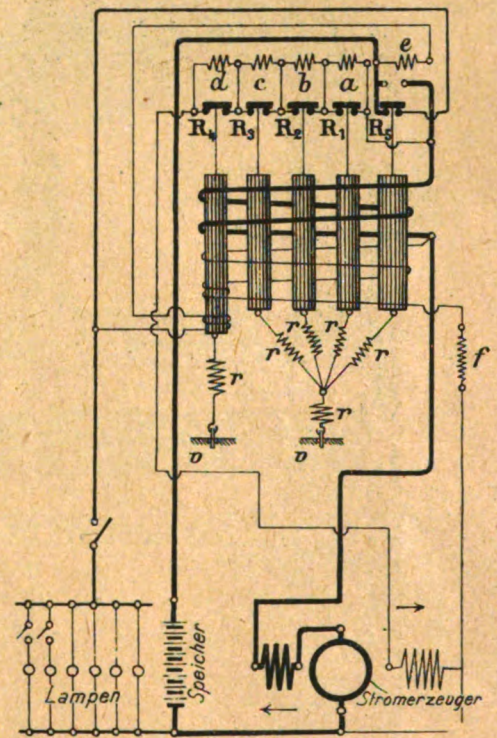
R_5 Wechselschalter

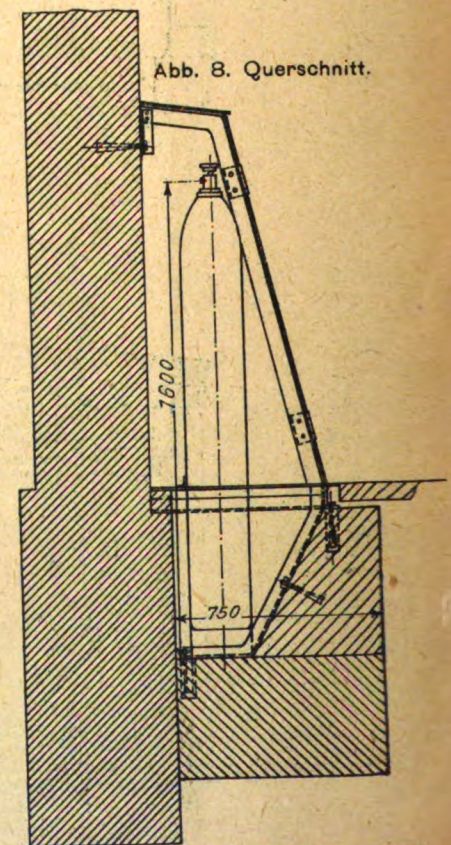
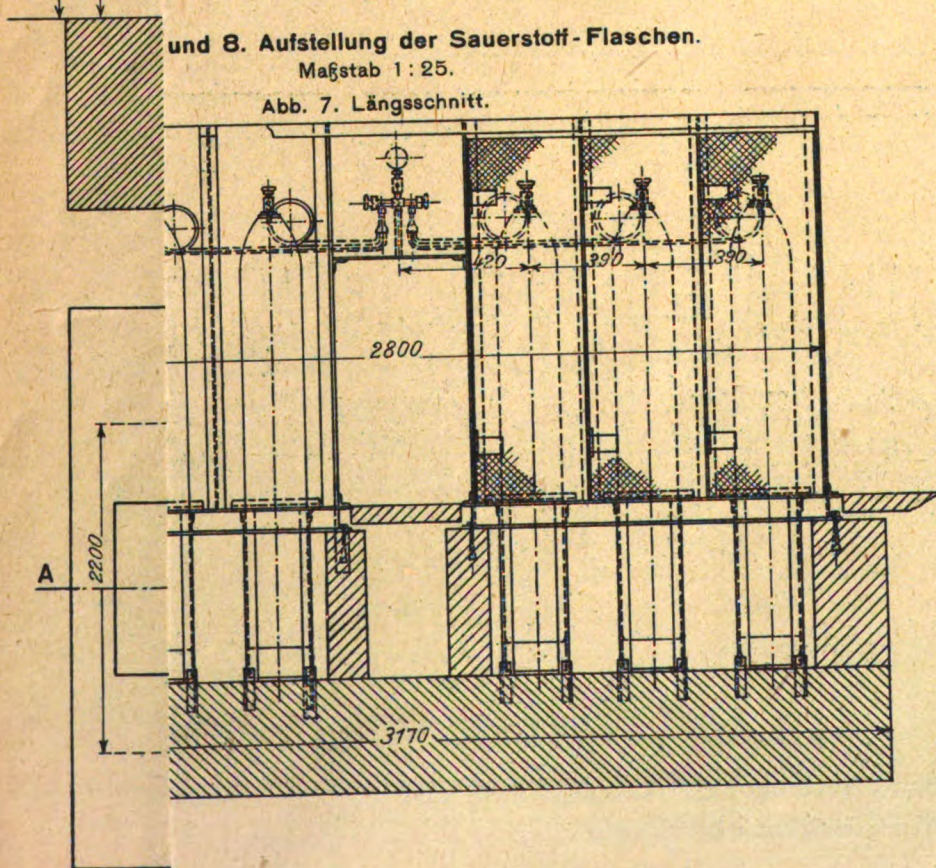
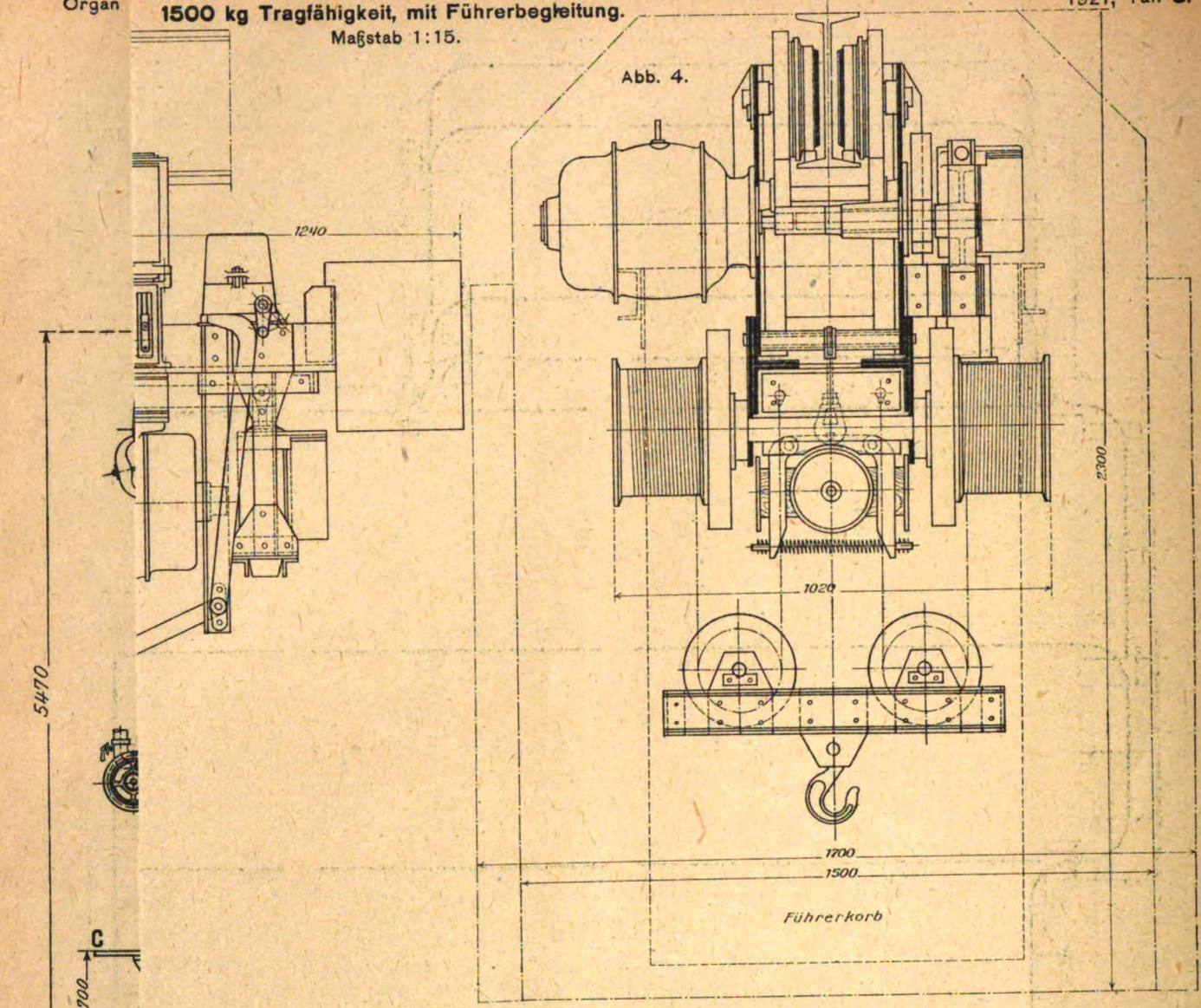
r Spannfedern

v Schrauben zur Regelung

a, b, c, d Vorschalt-Widerstände

e, f Netzwidestände.





C. W. Kreic

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

Fester Achsstand	3400 mm
Ganzer »	7600 »
» » mit Tender	15050 »
Länge mit Tender	18249 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d^{cm})^2 h : D =$	12846 kg
Verhältnis $H : R =$	74,6

Verhältnis $H : G_1 =$	3,08 qm.t
» $H : G =$	2,59 »
» $Z : H =$	68,3 kg/qm
» $Z : G_1 =$	210,7 kg/t
» $Z : G =$	177,1 »

Betrieb in technischer Beziehung.

Über die mechanischen Grundlagen des belasteten und auf vorgeschriebener Bahn geführten Rades.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, Juni 1920, Nr. 46 und 48, Seiten 46 und 305. Mit Abbildungen.)

Ähnlich wie bei den zwangsläufig geführten Rädern bedingt die in der technischen Ausführung stets vorhandene, wenn auch geringe Schrägstellung der Rollebene zur Berührenden der Laufbahn bei den durch einen Spurkranz sich selbst führenden Rädern neben der reinen Rollbewegung eine gegenseitige Bewegung zwischen Rad und Schiene. Hierbei spielt die Form der Hohlkehle im Übergange des Spurkranzes in die Lauffläche für die Größe und Richtung der auftretenden Kräfte eine große Rolle. Ist der Halbmesser der Krümmung der Hohlkehle größer, als der des Schienenkopfes, so kann bei geringer Schrägstellung des Rades zur Fahrtrichtung aus geometrischen Gründen nur Berührung an einer Stelle auftreten. Die Folge ist ein Aufklettern des Rades in der Hohlkehle, Abheben der Lauffläche des Rades von der Schiene und fast völlige Entlastung der Lauffläche, sofern die elastischen Formänderungen an der Berührungstelle ein völliges Abheben nicht mehr zulassen. Das Rad steht auf einem zur Lauffläche geneigten Flächenteilchen und wird nur durch die auftretenden Kräfte im Gleichgewichte erhalten. Zwangsläufige Führung ist daher nicht vorhanden. Ist dagegen der Halbmesser der Hohlkehle kleiner, als der des Schienenkopfes, so

berühren sich Rad und Schiene an zwei örtlich getrennten Stellen, in der Lauffläche und im eigentlichen Spurkranze. Nun wird die Lauffläche des Rades nur entlastet, ohne sich abzuheben. Die Führung ist zwangsläufig, da die Festigkeit des Spurkranzes die freie Bewegung des Rades begrenzt. Der kegelförmige Mantel des Spurkranzes wird um so größere Entlastung der Lauffläche des Rades und damit erhöhtes Gleiten herbeiführen, je kleiner der halbe Öffnungswinkel des Kegelmantels und je größer der Winkel der Schrägstellung der Rollebene ist.

Die eingehende Untersuchung zeigt, daß sich die Ausdrücke für das Antriebsmoment beim Triebrade und für die vom Laufrade erforderte Antriebskraft aus einer Reihe einzelner Glieder zusammensetzen, von denen zwar jedes einzelne für sich klein gegenüber dem Momente der Lagerreibung ist, deren Summe jedoch einen nicht mehr zu vernachlässigenden Wert ergibt. Weitere Vereinfachung der Beziehungen ist daher nicht mehr angängig. Die Widerstände der Bewegung fallen bei Rädern mit großer Hohlkehle, also mit einpunktiger Berührung, größer aus, sie werden daher vorgezogen. Dort jedoch, wo einpunktige Berührung unzuweckmäsig erscheint, und Trennung der tragenden Lauffläche von dem außen führenden Spurkranze angestrebt wird, wie etwa bei Rädern für Untergurtlaufkatzen und Hängebahnen, sind bei der Ermittlung der Widerstände und des Kraftbedarfes die einzelnen Teilkraft entsprechend zu berücksichtigen. A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Vorortbahnen von Melbourne.

(Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 5, 31. Juli. S. 85, mit Abbildungen.)

Die Quelle enthält Angaben über Erzeugung und Verteilung des Stromes für den Betrieb der Vorortbahnen von Melbourne*) und über deren Fahrzeuge**).

*) Organ 1920, S. 209, 221.

***) Organ 1920, S. 218.

Einführung elektrischer Zugförderung auf der Paris-Orleans-Bahn.

(G. Tochon, Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 9, 28. August, S. 170 und Heft 10, 4. September, S. 190, mit Abbildungen.)

Die Quelle enthält Angaben über die der Paris-Orleans-Bahn verliehene Ausnutzung der Wasserkräfte des Niederschlaggebietes der obern Dordogne zu elektrischer Zugförderung*). B—s.

*) Organ 1919, S. 272; 1920, S. 32.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehlager für Weichenzungen von Straßenbahngleisen.

Englisches Patent Nr. 118645 von R. A. Hadfield in Westminster. Hierzu Abb. 7 und 8 auf Tafel 5

Die Wurzel a^1 der Zunge a (Abb. 7 und 8, Taf. 5) ist zu einem runden Drehteile einseitig derart ausgearbeitet, daß der niedrigere Teil c mit schrägem Rande in eine entsprechende Aussparung des gegossenen Zungenstuhles tritt. Ein Pafsstück d wird durch

den mit Feder h und Stellschraube j nachstellbaren Keil f gegen den Drehteil geprefst und sichert den Kraftschluß auf der wagerechten Lagerfläche b_2 und in der Führung b_1 . Wird das Druckstück d zurückgezogen, so kann die Zunge aufgenommen werden. Die Feder h sichert die Verbindung auch bei stärkerer Abnutzung. A. Z.

Bücherbesprechungen.

Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Hand- und Lehrbuch für den Lokomotiv-Bau und -Betrieb, für Eisenbahn-Fachleute und Studierende des Maschinenbaues. Von Dr.-Ing. G. h. Robert Garbe, Geheimem Baurate, Mitgliede a. D. des Eisenbahn-Zentralamtes, Berlin. Zweite vollständig neu bearbeitete und stark vermehrte Auflage. In einem Text- und Tafel-Bande. 859 Seiten mit 722 Textabbildungen und 54 Tafeln. Berlin, 1920, J. Springer, Preis 280 M.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

In zweiter, vollständig umgearbeiteter Auflage liegt das in Fachkreisen wohl bekannte Werk Garbes vor, das schon seit sechs Jahren vergriffen war. Das Kampf- und Werbe-Buch zur Einführung des Heißdampfes in den Lokomotivbetrieb tritt nun nach Einführung des Überhitzers von Schmidt bei mehr als 700 Verwaltungen und 61 000 Lokomotiven als Lehr- und Nachschlage-Werk auf. Der die Lokomotiven für Nassdampf behandelnde erste Teil der ersten Auflage konnte entfallen, das

3. und 4. Heft. 1921.

Werk beginnt nach kurzer geschichtlicher Übersicht mit dem Abschnitte: »Der Heißdampf als Arbeitsträger«.

In diesem Abschnitte haben mehrere Verbesserungen Platz gefunden. Zunächst sind für die spezifische Wärme des Satt- und Heiß-Dampfes die Versuche von Knoblauch und Jacob benutzt, die im Gegensatz zu früheren Annahmen, so von Zeuner und Dieterici, ergaben, daß sie von Druck und Wärmestufe abhängig ist. Für den Wärmeinhalt des Heißdampfes sind die Tafeln von Mollier und die »Entropie-Temperatur-Tafel« für gesättigten und überhitzten Wasserdampf nach den Versuchen in München eingeführt, was sehr zu begrüßen ist. Zwei Tafeln mit Werten für die Verdampfung in Satt- und Heiß-Dampf ergänzen das über den Kessel Gesagte.

Der zweite Abschnitt bringt die Berechnung der Hauptabmessungen nach Strahl und Obergethmann, ferner ein Beispiel für die Berechnung und den Entwurf einer Heißdampf-Lokomotive. Dem Studierenden sind in dem Beispiele die Berechnungen der Trieb- und Kuppelstangen, Kurbelzapfen, Achsschenkel und der Gegengewichte in Trieb- und Kuppelrädern besonders willkommen.

Im dritten Abschnitte behandelt Garbe die Lokomotiven mit zwei- und mehr Zylindern, mit einfacher und zweistufiger Dehnung und widmet einen großen Abschnitt den störenden Bewegungen, wobei er entgegen seiner früheren Ansicht Gegengewichte für die hin und her gehenden Massen als nötig bezeichnet. Er tritt als heftiger Gegner der Lokomotiven mit mehr als zwei Zylindern auf, dieser Grundsatz beherrscht einheitlich das ganze Buch. Die Lokomotive mit Gleichstrom-Zylindern wird eingehend behandelt, obwohl sie sich im Lokomotivbaue keine Verbreitung erwerben konnte und heute als erledigt gilt.

Der vierte Abschnitt beschäftigt sich mit den Bauarten des Überhitzers, wobei auch schon die neueste Entwicklung, der Mittelrohr-Überhitzer von Schmidt, vorgeführt wird.

Der fünfte umfangreiche Abschnitt betrifft bemerkenswerte Einzelheiten des Baues neuerer Lokomotiven. Breite Feuerbüchsen werden vom Verfasser verurteilt; man ist aber leider auf diese angewiesen, besonders bei den heutigen schlechten Kohlen; Auswüchse wie in Amerika sollten freilich vermieden werden. Besondere Beachtung verdienen die Abschnitte über die amerikanische Feuerbüchse von Jacobs-Shupert, die Ölfeuerung, mechanische Rostbeschickung, Vorwärmung und Reinigung des Speisewassers. Sehr gut ist ferner das über das Triebwerk der Heißdampflokomotiven Gesagte, eine Steuerung nach Walchaert-Heusinger wird planmäßig nach dem Verfahren von Graßmann in Karlsruhe vorgeführt. Dem Barrenrahmen steht Garbe noch immer feindlich gegenüber, obwohl man seine Vorteile für Lokomotiven mit mehr als zwei Zylindern und großen Rädern nicht verkennen kann.

Im sechsten Abschnitte folgt ein Überblick über die Fortschritte des amerikanischen Lokomotivbaues in den letzten fünfzehn Jahren. Die Lokomotive mit mehr als zwei Zylindern drang dort, abgesehen von den gelenkigen Lokomotiven, nicht durch. Vergleiche mit den europäischen Verhältnissen, wie der Verfasser sie vornimmt, sind schwer zu ziehen. Der Amerikaner zieht eben das Einfache und Derbe vor, auch wenn die Wirkung darunter leidet. In Amerika brauchen die Lokomotiven auch bis zu ihrer Ausmusterung nicht so lange Dienst zu verrichten, wie bei uns.

Im siebenten und achten Abschnitte werden zahlreiche preussische und andere Lokomotiven für Heißdampf eingehend mit vielen Abbildungen und Zeichnungen in Steindruck im zweiten Bande beschrieben.

Der neunte und zehnte Abschnitt bringen Versuche der preussischen Staatsbahnen und anderer Verwaltungen mit an-

schließender Beschreibung des Mefswagens der ersteren und der Prüfstände in Altoona in Nordamerika und in Swindon in England. Bei den Versuchen mit den preussischen 2 B. II. T. F. S., S 6- und 2 B 1. IV. T. F. S., S 9-Lokomotiven scheint die letztere betreffs des Kohlen- und Wasser-Verbrauches zu schlecht behandelt zu sein, auch sind die hierfür gegebenen Schaulinien nicht einwandfrei durch die die Beobachtungen wiedergebenden Punkte gezogen worden.

Der elfte Abschnitt beschäftigt sich mit der Gewichtberechnung, der Verwirklichung der Achsbelastungen und mit der Einstellung der Lokomotiven in Bogen. Eine durchgeführte Gewichtberechnung wird den Studierenden von großem Nutzen sein, ebenfalls die Einstellung im Bogen nach dem Verfahren von Roy.

Im zwölften Abschnitte bringt der Verfasser die Vorschriften über den Bau und die Erhaltung von Lokomotiven bei den preussischen Staatsbahnen.

Eine sehr umfangreiche Zusammenstellung der Hauptabmessungen ausgeführter Lokomotiven mit Quellenangaben, eine Übersicht über bemerkenswerte Veröffentlichungen über Lokomotiven für Heißdampf von 1907 ab bilden den dreizehnten Abschnitt. Dieser Abschnitt ist außerordentlich wertvoll, zumal auch das ausländische Schrifttum berücksichtigt ist.

Im vierzehnten Abschnitte folgen dann noch einige Nachträge und eine Zusammenfassung. Das Urteil des Verfassers über die deutsche 1 E. III. G-Lokomotive ist wohl etwas schroff*).

Abgesehen von der etwas einseitigen Beurteilung mancher Dinge ist die siebenjährige Arbeit Garbes sehr anzuerkennen. Das Schrifttum des Faches ist durch dieses Werk um ein außerordentlich wertvolles Stück bereichert; die neue Auflage wird ebenso viele und schnell Freunde erwerben, wie die erste. Anzuerkennen ist noch die gute Ausführung des Werkes durch den Verlag, Abbildungen und Papier sind als gut zu bezeichnen.

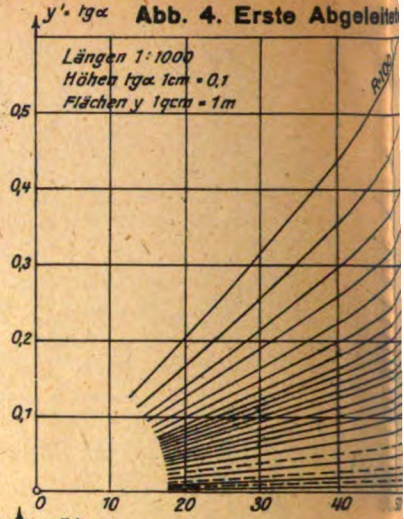
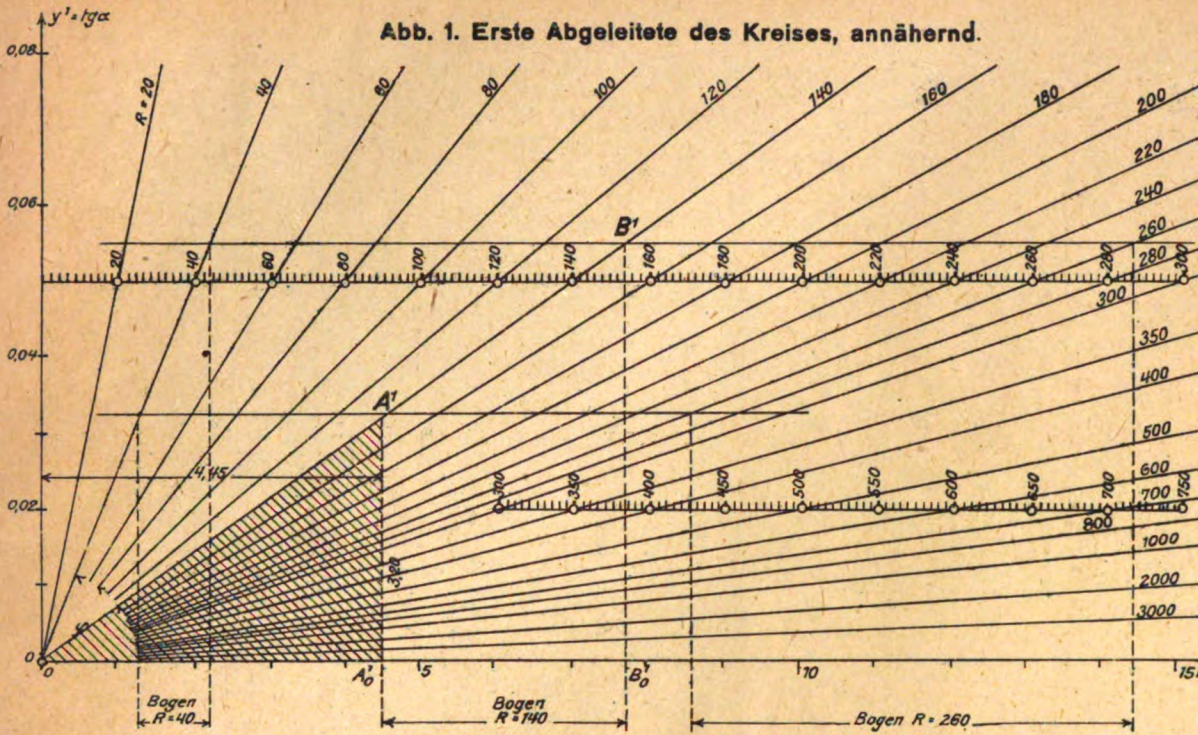
Der Eisenhochbau. Ein Handbuch für Lernende und Lehrende sowie zum Gebrauche für entwerfende und ausführende Architekten und Ingenieure von H. Boost, Geheimer Regierungsrat, ordentlicher Professor der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. Darmstadt, 1920, H. Sadowsky. Preis mit gesondertem Atlas 120 M.

Das sehr ausführliche Werk stellt sich auf den Standpunkt, dem Eisenhochbauer alles in wohl überlegten Grenzen zu bieten, dessen er zu voller Beherrschung des Faches bedarf. Es bringt daher nicht nur zahlreiche mustergültige Beispiele der Ausführung von Stützen, Decken, Dächern und Hallen aller Art, räumlichen Fachwerken, Glockenstühlen mit der statischen Begründung, sondern auch das Wichtige über die Entstehung, Behandlung, allgemeine und besondere Bearbeitung und den Schutz des Eisens und die Bedingungen für Verträge über Lieferung. Das Werk gehört zu den vollständigsten seines Faches, zeichnet sich gleichwohl in Folge sachgemäßer Beschränkung und von Sachkunde getragener Auswahl des Gebotenen durch Knappheit und Übersichtlichkeit aus. Unter den räumlichen Fachwerken hätte vielleicht die Kragkuppel nach Zetzsche Erwähnung verdient, die bislang wenig Beachtung gefunden hat, aber der weiteren Verfolgung wohl wert erscheint.

Das Werk bereichert den Bücherschatz des Hochbaues um ein höchst wertvolles Glied, es wird sich beim Gebrauche als wirksame Hilfe erweisen. Die Güte der Ausstattung ist dem noch jungen Verlage als besonders verdienstvolle Leistung anzuzurechnen.

*) Hammer, Glasers Annalen, 15. Oktober 1920.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



alte Teilung 90° arc
neue Teilung 90° arc
 $tg \alpha$ arc
 $tg \alpha$ sine
 12° $\sin \alpha + \beta$ 120

Abb. 11 von Bog

Längen 1:200
Höhen $tg \alpha$ 1cm = 0,05
Flächen 1qcm = 4cm²

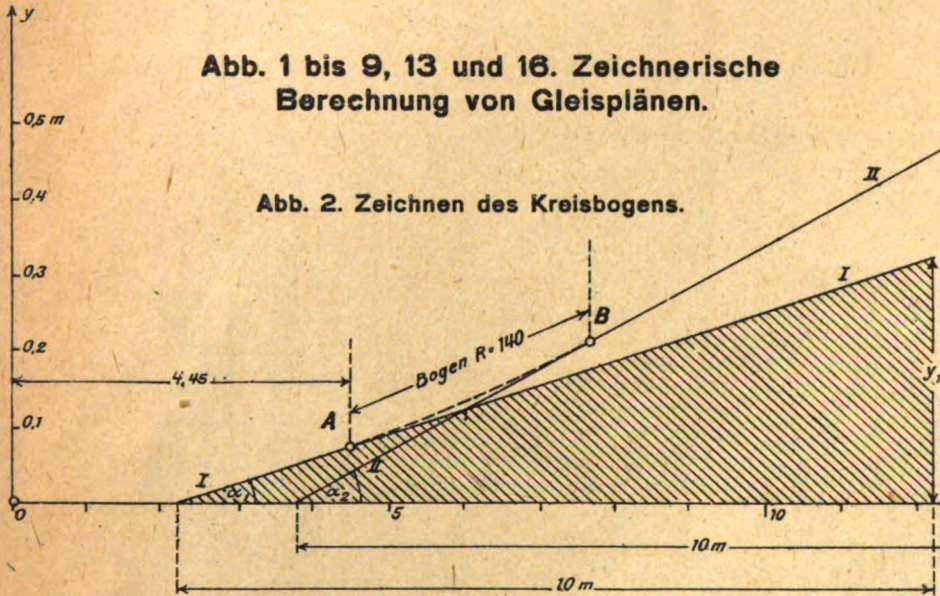


Abb. 16. Aufnahme und Bestimmung eines Gleisbogens.

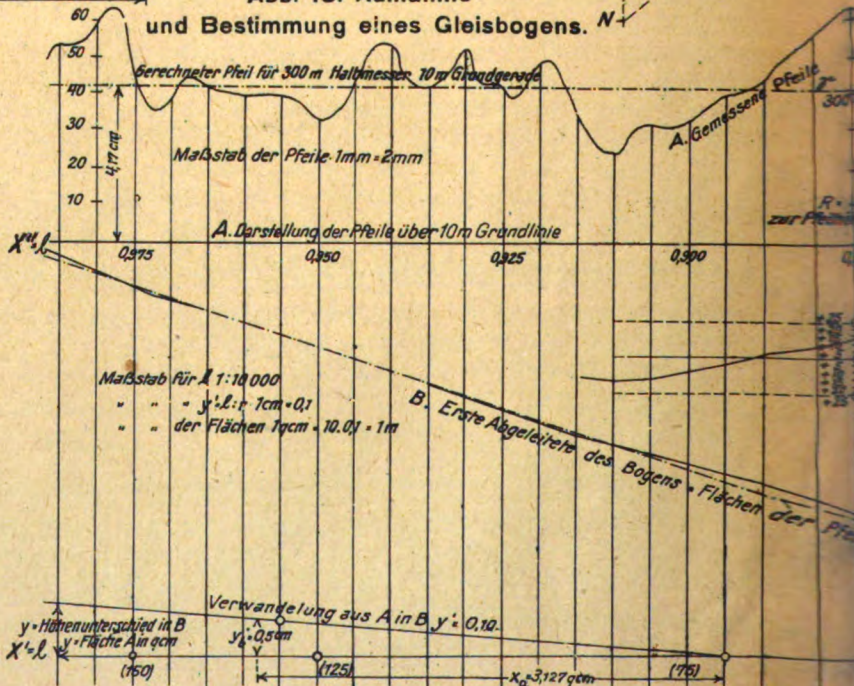
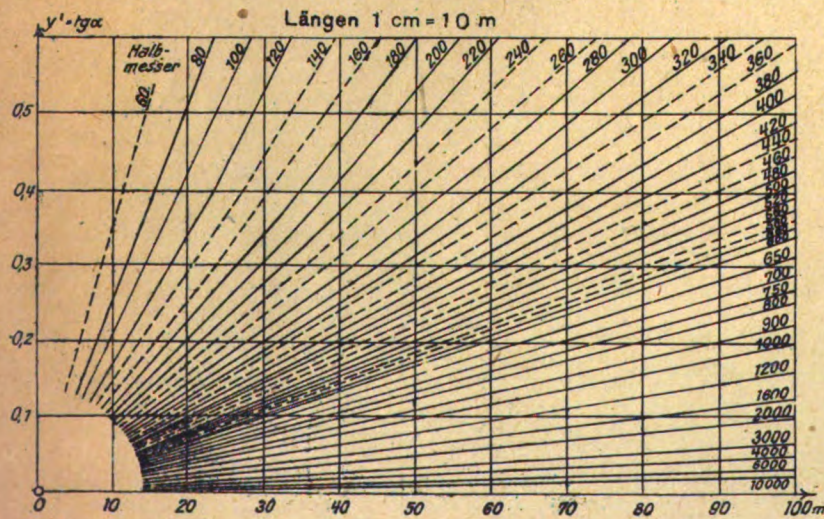
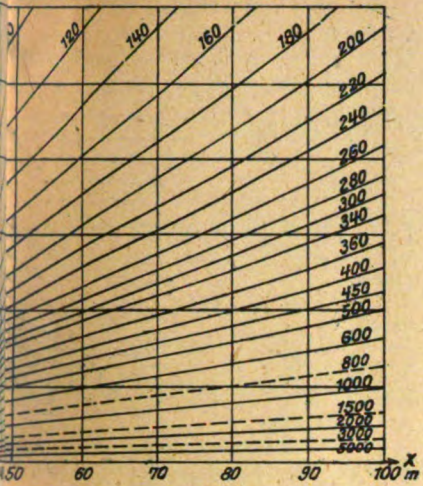


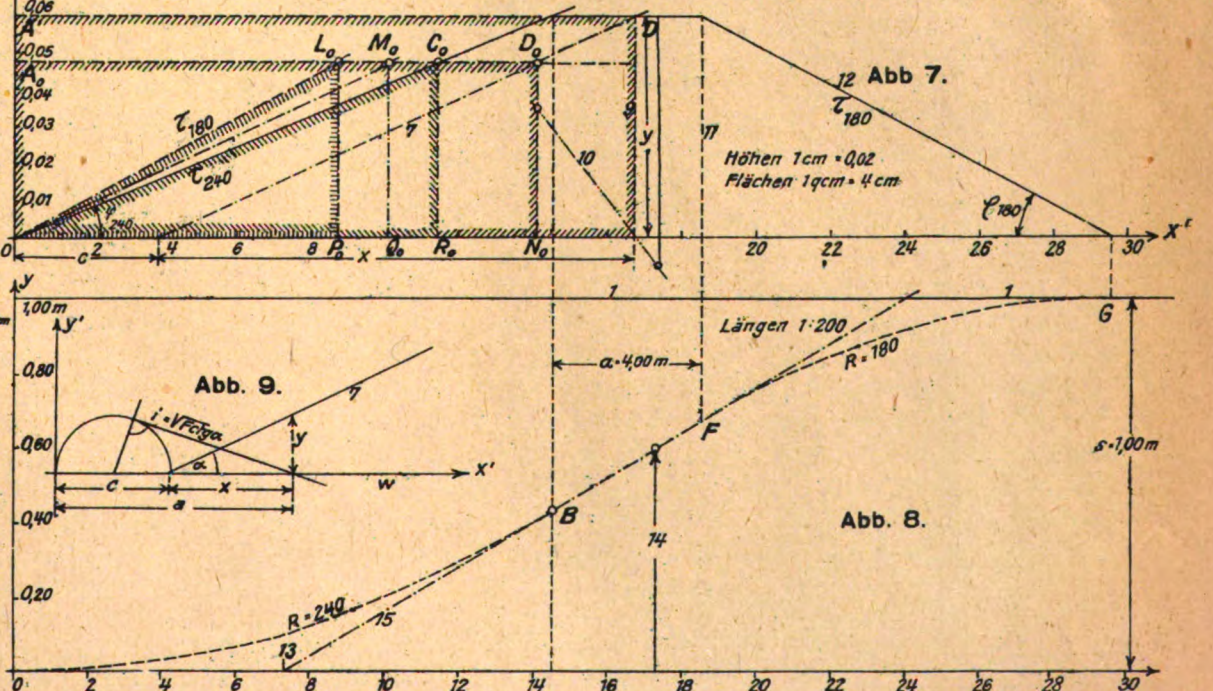
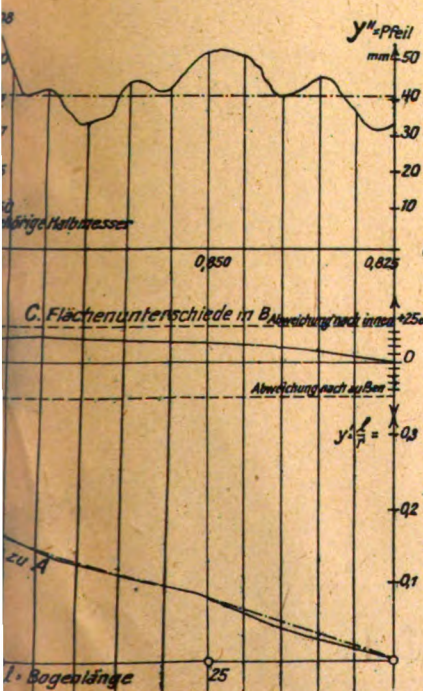
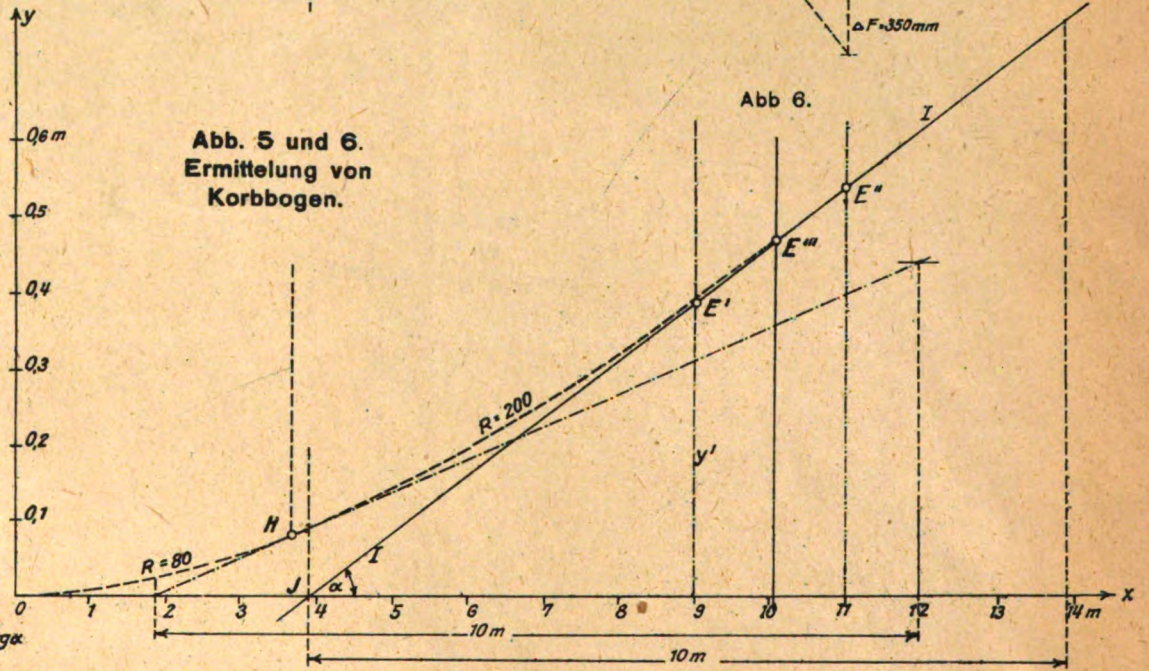
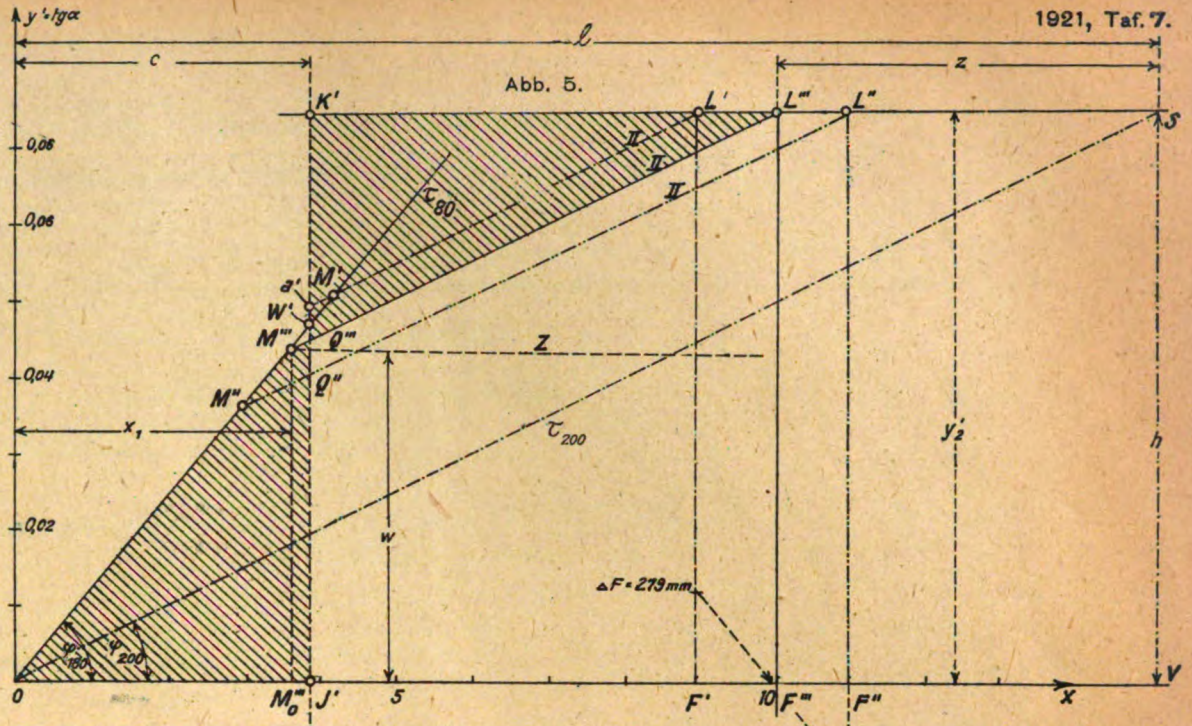
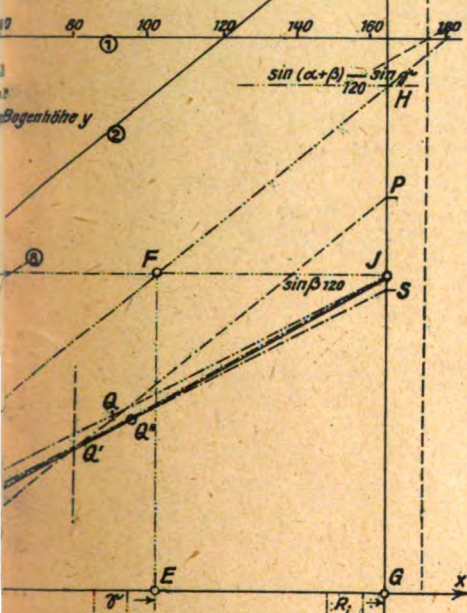
Abb. 3. Abhängigkeit zwischen Länge der Berührenden, tg des Schnittwinkels und Halbmesser.



Werte des Kreises, genau.



3. Einbau
nenweichen.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

ORGAN FÜR DIE FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHN-VERWALTUNGEN

Neue Folge. LVIII. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.

5. Heft. 1921. 1. März.

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 11.

(Fortsetzung von Seite 28.)

III. C) Gebäude für Kessel- und Tender-Bearbeitung.

C. 1) Die Kesselschmiede.

Man konnte vor dem Kriege etwa annehmen, daß bei 4 bis 5% der zu erhaltenden Lokomotiven größere Arbeiten an den Kesseln auszuführen waren, danach ist in Nied für etwa 20 Kessel Platz in der Kesselschmiede vorgesehen worden. Die durch den Krieg herbeigeführten Verhältnisse haben den Stand besonders für Kessel auf mehr als das Doppelte erhöht, so daß die Anlage dem Bedürfnisse nicht immer genügt.

Die Tenderwerkstatt bietet Platz für 16 bis 20 Tender.

Die Werkstätten für Nebenarbeiten sind von der Haupthalle getrennt in besonderen Räumen untergebracht. Die Rücksicht auf die Beamten und Arbeiter zwingt dazu, dem Lärme der Kesselarbeiten nur so viele Angestellte auszusetzen, wie die Arbeiten unvermeidlich machen. Wertvolle Werkzeugmaschinen sind auch zu ihrem Schutze vor Staub zweckmäßig in getrennte Räume zu stellen. Die dadurch bedingten längeren Wege der Werkstücke sind bei Vorhandensein leistungsfähiger Beförderungsmittel erträglich.

Die Anordnung und die Maße der Räume gehen aus Abb. 1, Taf. 11 hervor. Nutzbare Grundfläche decken: die Kesselschmiede 1650 qm, die Tenderwerkstatt 1050 qm, die Heizrohrwerkstatt 500 qm, der Werkzeugmaschinenraum 680 qm, die Kümpelei mit der elektrischen Schweißerei 425 qm einschließlich der Gleise. In dem Raume zwischen Rohrwerkstatt und Werkzeugmaschinenraum sind die Werkzeugausgabe, die Werkstatt für elektrotechnische Arbeiten und ein Handlager für elektrotechnischen Bedarf untergebracht. Der für die letzteren eingeräumte Platz reicht in Nied nicht aus.

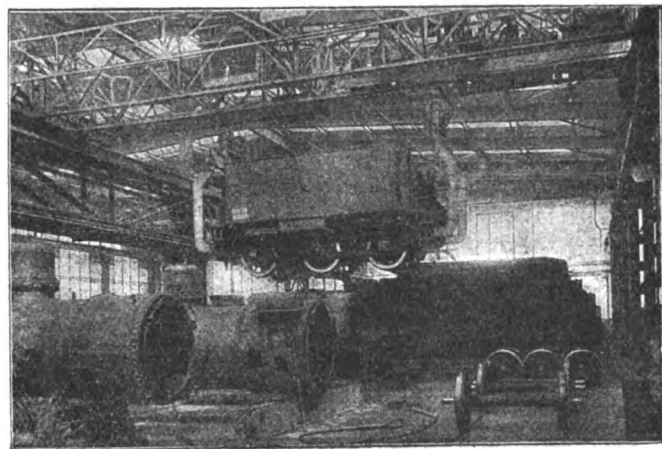
Der Betrieb der Werkstätte hat an die Kesselschmiede gleich besonders hohe Anforderungen gestellt. In dem dafür bestimmten Raume können 25 Kessel ohne erhebliche Unbequemlichkeit aufgestellt werden. Danach genügen für einen Kessel 70 bis 75 qm Grundfläche außer dem Platze für die Werkzeugmaschinen in den Nebenräumen. In der Rohrwerkstatt konnte die Bearbeitung der Überhitzerzellen untergebracht werden.

Im Raume für Werkzeugmaschinen werden bis zur Aufstellung zunächst zurückgestellter Maschinen die Aschkästen und Rauchkammertüren bearbeitet, für die ein besonderer Raum erwünscht ist.

Die Höhe der Kranbahnen genügt, um Kessel über einander hinweg zu heben. Sie sollte reichlich bemessen werden, damit der Kranführer den Kran ohne Ängstlichkeit flott ausnutzen kann; auch werden in hohen Hallen die Geräusche erträglich. Die

in Nied gewählten Maße sind als Mindestmaße anzusehen. Dasselbe gilt von der Weite der Schiffe wenigstens dann, wenn die Bohrmaschinen, wie in Nied, nicht mitten zwischen den Schiffen aufgestellt werden. Die Höhe der seitlichen Nebenräume wird begrenzt durch Rücksichten auf die Beleuchtung der Haupthalle. Die Kümpelei hat der Lüftung wegen die volle Höhe der Halle behalten (Abb. 1, Taf. 11).

Alle Räume des Bauwerkes werden ganz von elektrischen Laufkränen, die Schiffe der Haupthalle je durch ein Kranpaar bestrichen, dessen vier Katzen je 10 t tragen können; die Kräne für Tender sind in ihrem allgemeinen Aufbau denen für Lokomotiven gleich; das Heben der Tenderkästen erfolgt mit besonderen Prätzen (Textabb. 20). Ein Sonderfall hat gezeigt, Abb. 20.



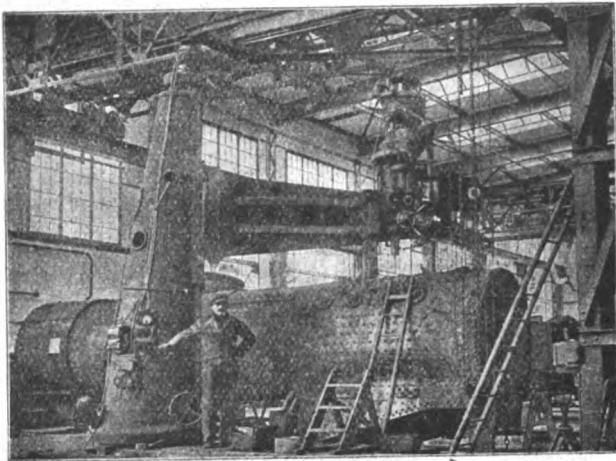
daß der Kran bei dieser Aufhängung vorsichtig bedient werden muß; durch nachträgliche Änderungen der Gehänge ist die Sicherheit erhöht worden.

Zum Aufhängen von Nietmaschinen und zur Beförderung kleinerer Teile sind von Hand zu bedienende Auslegerkräne im Eisenbaue angebracht.

An fester Ausrüstung für die Kesselschmiede sind außer einigen Schmirgelschleifmaschinen drei freistehende neuzeitlich durchgebildete Auslegerbohrmaschinen von Hettner für Löcher bis 75 mm beschafft (Textabb. 21); die Ausladung beträgt 800 bis 2700 mm, die Höhe der Spindel über der Grundplatte 100 bis 3000 mm; die am Eingange zur Kümpelei aufgestellte hat 350 bis 2050 mm Ausladung und 775 bis 2950 mm Höhe der Spindel über dem Bette. Sie ist besonders zum Bohren neuer Feuerkisten bestimmt und gleitet für Reihenbohrungen auf einem 4,7 m langen Bette mit Kraftantrieb. Geneigte Stellung der Spindel ist bei dieser Maschine im Gegen-

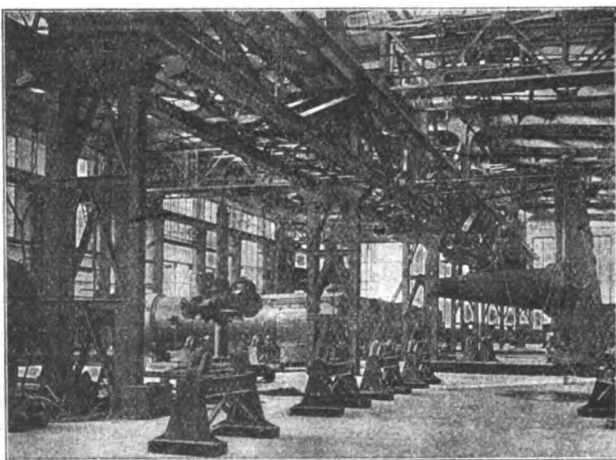
sätze zu den beiden anderen für ihren Zweck nicht erforderlich. Die Triebmaschinen der Bohrspindeln mit senkrechter Achse leisten 10 PS, die zum Stellen der Ausleger der Höhe nach oben auf dem Ständer angebrachten 3 PS. Die Maschinen sind in der Halle so aufgestellt, daß die Kessel mit den Kränen tunlich ohne Handarbeit in alle erforderlichen Lagen gebracht werden können, und die volle Länge der Ausleger der Bohrmaschinen ausgenutzt wird. So kann auch unter den Auslegerkränen der für ihre Bedienung erforderliche Platz leichter frei gehalten werden.

Abb. 21.



An versetzbarer Ausrüstung sind zu nennen vier wagerechte Bohrmaschinen von Collet und Engelhard, je zwei für 40 und 60 mm Lochdurchmesser und 2100 und 2600 mm Spindelhöhe, mehrere Nietfeuer mit elektrischen Bläsern und zahlreiche Rollböcke zum Lagern der Kessel (Textabb. 22).

Abb. 22.



Für kleinere Bohrarbeiten werden elektrische Handbohrmaschinen verwendet, die an Überlastbarkeit und Derbheit gegen die nicht immer vermeidbare rauhe Behandlung von guten Luftbohrmaschinen immer noch übertroffen werden. Die letzteren dürften trotz rechnermäßig höherer unmittelbarer Betriebskosten meist wirtschaftlich vorteilhafter sein, so lange noch keine allen Anforderungen entsprechende elektrische Bauart auf dem Markte ist.

An den Dachstützen sind Anschlüsse für Prefsluft, Kraft- und Licht-Strom, Sauerstoff und Azetilen so angebracht, daß empfindliche Teile geschützt liegen.

Im Teile des Werkzeugmaschinenraumes nördlich vom Durchfuhrgleise stehen die üblichen Drehbänke, Bohr- und Stofs-Maschinen für Stehholzen, Deckenanker, Bremsteile und Tenderlager. Der Antrieb erfolgt von einer Welle an der Außenwand. Zwei Achssatzbänke mit regelbaren Einzelantrieben bearbeiten die Tenderachsen, die Aufstellung einer Schleifmaschine für deren Achsschenkel ist in Aussicht genommen. Kesselschmieden sollten nach den Erfahrungen in Nied so reichlich mit Werkzeugmaschinen ausgestattet sein, daß diese wichtigen Abteilungen tunlich unabhängig von den übrigen, besonders von der Hauptdreherei, werden. In Nied werden dadurch auch Wege von und zu der fernen Hauptdreherei vermieden.

An Sondermaschinen für die Bearbeitung von Blechen ist unmittelbar am Eingange der Halle eine vereinigte Schere und Stanze für Bleche bis 23 mm und Löcher bis 32 mm Durchmesser aufgestellt. Die Beschaffung einer Kantenhobel- und Kantenfräs-Maschine mußte zurückgestellt werden, obwohl sie in einer neuzeitlichen Kesselwerkstatt kaum zu entbehren sind, da die Bearbeitung der Kanten von Hand mit Prefsluftwerkzeugen minder gut und teurer ist. Auch zwingt das Abnehmen des Angebotes an tüchtigen Kesselschmieden dazu, alle lärmenden Handarbeiten, besonders das Nieten, tunlich durch die leisere Maschinenarbeit zu ersetzen. Die Heranbildung von Nachwuchs, besonders an Kesselschmieden wird dadurch erleichtert werden.

C. 2) Die Kesselreinigung (Abb. 8 und 9, Taf. 1).

In Nied ist zur Beseitigung des Kesselsteines aus den Langkesseln die Einrichtung von Pontani gewählt; sie steht in einem nahe der Kesselschmiede gut zugänglich liegenden, besonders Gebäude mit zwei für das Reinigen benutzbaren Gleisen. Abweichend von den meisten älteren Ausführungen kann die umlaufende Sandstrahldüse neben ihrer Längsbewegung so zum Pendeln gebracht werden, daß sie nach Belieben nur den tatsächlich mit Kesselstein bedeckten Teil der Kesselwandung bestreicht, wodurch Prefsluft gespart und der nicht mit Kesselstein bedeckte obere Teil der Kesselbleche geschont wird. Die Staubabsaugung durch einen in den Dachbindern aufgehängten Sauger aus den Kesseln verhindert Staubbildung im Raume. Die abgesaugten Teile werden einem Sammler zugeführt, der sie einem darunter angebrachten Wasserbehälter zuleitet. Eine Berieselung an der obren Öffnung des Sammler verringert den Austritt von Staub. Ein mit Dampf betriebener Sandtrockner, dem der Sand aus dem bedeckten Bansen am Gebäude im Innern des Raumes zugeschaufelt werden kann, vervollständigt die Ausrüstung.

C. 3) Die Rohrwerkstatt.

In Nied sind jährlich mindestens 50 000 Heizrohre zu bearbeiten, eine Zahl, die zu technischer und wirtschaftlicher Vervollkommnung der Einrichtung auffordert. In älteren Werkstätten begrenzt meist das Anschweißen die Leistung, ein Vorgang, bei dem Heizstoffe verschwendet werden und der umständliche Vorbereitungen der zu schweißenden Rohrenden auf

besonderen Maschinen erfordert. Versuche mit elektrischem Stumpfschweißen, namentlich in den damals noch in Frankfurt am Main befindlichen Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, die sich auch auf Rauchrohre erstreckten, hatten günstige Ergebnisse. Der bei den ersten Schweißungen innen und außen auftretende Grat kann bei sachgemäßer Ausführung so verringert werden, daß die äußeren Wulste durch Schleifen leicht und schnell zu entfernen sind und die inneren ohne bedenkliche Wirkungen stehen bleiben können. In Nied ist über ein Jahr mit der Anlage gearbeitet worden, ohne daß sich Übelstände im Betriebe ergeben hätten. Die Beschaffung einer einfachen Fräsmaschine zum Entfernen des inneren Grates ist trotzdem für Fehlschweißungen eingeleitet.

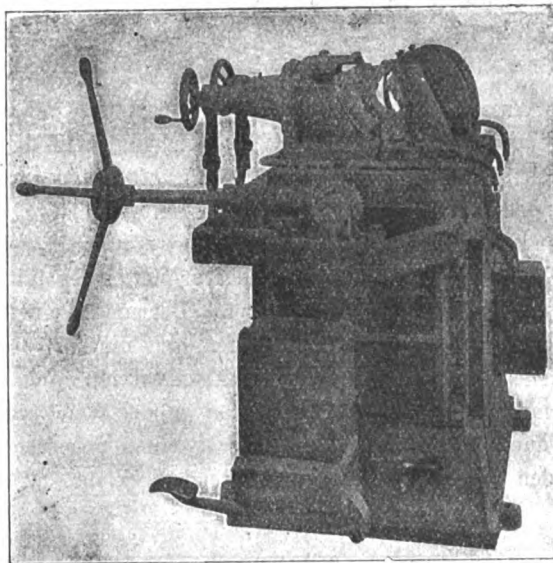
Ein Vorteil dieses Verfahrens liegt zunächst in der Geschwindigkeit des Schweißens, das bei Heizrohren höchstens 30, bei Rauchrohren etwa 90 sek dauert. Dabei sind geringe Unterschiede in den Durchmessern und Wandstärken an den Schweißstellen ohne Einfluß auf die Schweißung. Die Bearbeitung eines Rohres wird dadurch abgekürzt, daß die Rohrenden ohne jede Bearbeitung geschweißt werden; nur wird nötigen Falles der Rost an den Stellen, die von den Klemmbacken der Schweißmaschine gefaßt werden, am besten durch eine umlaufende Stahlbürste entfernt. Die Beseitigung des Grates nach der Schweißung nimmt nur einen Teil der Zeit in Anspruch, die sonst für die Vorbereitungen nötig war. Weiter wird an Rohr gespart. Da die Rohre nicht ineinander geschoben werden, werden 7 bis 10 cm, bei 50 000 Rohren im Jahre 4000 m weniger verbraucht. Die Enden brauchen, abgesehen von anderen Gründen, nur so lang zu sein, daß das Einspannen in die Maschine möglich ist, ihre Länge kann also dem wirklichen Bedürfnisse angepaßt werden. Die dadurch möglichen Ersparnisse dürften den genannten Betrag häufig um ein Vielfaches überschreiten. Schließlich erfordert das Verfahren wenig Raum und die Arbeiter werden nicht von Wärme oder Dünsten belästigt. Die zu Beginn des Schweißens entstehenden Funkengarben werden durch ein Drahtgeflecht aufgefangen.

Die Maschine ist wiederholt beschrieben worden (Textabb. 23). Der Wandeler, der als Untergestell für die zum Einspannen der zu schweißenden Teile erforderlichen Einrichtungen dient, ist mit Aluminiumwicklung geliefert. Die wassergekühlten Spannbacken, zu denen die Enden der Niederspannseite geführt werden, sind so ausgeführt, daß der Übergang vom Schweißen der Heiz- zu dem der Rauch-Rohre und umgekehrt durch Herausnehmen und Einsetzen eines dem Durchmesser der Rohre entsprechenden Einsatzes ohne wesentlichen Zeitverlust vorgenommen werden kann. Gebaut ist die Maschine für 50 K.V.A. größte Leistung, der Verbrauch für das Schweißen eines Heizrohres beträgt etwa 0,5 K.W.st.

Die mit der Maschine im Betriebe zu erzielende Leistung beträgt etwa 100 Schweißungen in 1 st, sie übertrifft damit alle älteren, die 50 Schweißungen in 1 st kaum überschreiten dürften. Das Bedürfnis nach Erhöhung der Leistungen der Rohrwerkstätten besteht an vielen Stellen. Auch da, wo die Jahresleistung genügt, ist es bei der Eigenart des Eisenbahnbetriebes von Bedeutung, besonders hohe Anforderungen augenblicklich befriedigen zu können.

Neben dieser Schweißmaschine soll in Nied ein anderes, für Eisenbahnwerkstätten neues Verfahren des Anschuhens versucht werden, das sich beim »Vulkan« in Stettin seit längerer Zeit bewährt hat, nämlich die Rohre auf einer Ziehbank bis zur ursprünglichen Länge auszuziehen. Die Notwendigkeit, sie wiederholt und unter mehrfachem Glühen durch die Bank laufen zu lassen, macht es aber wahrscheinlich, daß die Leistung einer Ziehbank für größere Werkstätten nicht ausreichen wird. Die mit dem Ziehen verbundenen Änderungen der Querschnittmaße setzt diesem Verfahren eine Grenze, ohne daß dabei volle Ausnutzung des Stoffes erreicht würde, wie sie das Anschweißen im Allgemeinen ergibt. Sehr weitgehende Ausnutzung, auf die es jetzt besonders ankommt, ist vielleicht durch Vereinigung beider Verfahren erreichbar. Eine Ziehbank ist auch sonst in einer Eisenbahnwerkstätte für mancherlei Zwecke gut verwendbar.

Abb. 23.



Die übrige Ausrüstung der Rohrwerkstatt bietet nichts Neues. Die Maschinen zum Abschneiden, Einziehen und Aufweiten sind von Schuchard und Schütte bezogen. Sie sind für Heiz- und Rauch-Rohre verwendbar und haben sich nach Schulung der Arbeiter als brauchbar erwiesen. Erhöhung ihrer Leistung bleibt jedoch anzustreben. Die Stellung der Maschinen zum Einziehen und Aufweiten ist so erfolgt, daß das für beide erforderliche Anwärmen der Enden in demselben Ofen von zwei Seiten her vorgenommen werden kann; durch diese Ausnutzung wird Heizstoff gespart. Die Prüfung der fertigen Heiz- und Rauch-Rohre wird in je einer besondern Maschine vorgenommen, die den Prüfdruck durch Kolbenübersetzung aus dem der Leitung erzeugt. Starke Druckschwankungen im Leitungsnetze erschweren das Arbeiten mit diesen Druckmehrern.

Für die Reinigung der Rohre kam wegen der geforderten hohen Leistung nur die Trommel in Frage. Zur Vermeidung weiter Wege auf stark belasteten Gleisen wurde für diese ein dicht neben dem Eingange zur Rohrwerkstatt unter dem Hofkrane liegender Platz gewählt. Da bei der Nähe der Diensträume des Lagerhauses Geräusch unerwünscht war, mußte das nasse Verfahren gewählt werden. Die Trommel kann, wenn

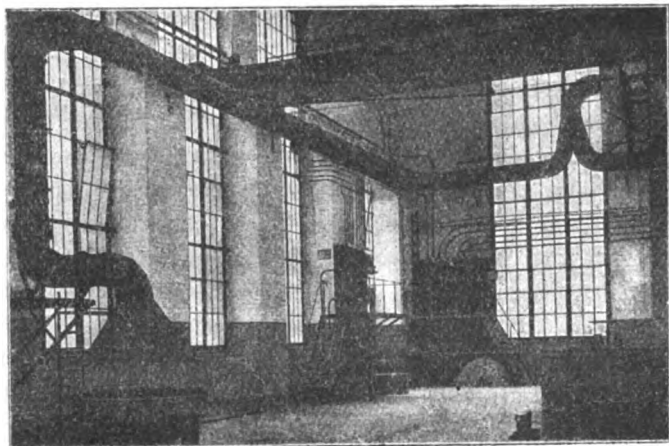
nötig, ganz unter Wasser laufen. Die von der »Hanomag« bezogene Anlage ist früher*) beschrieben. Der Antrieb erfordert kräftigere Durchbildung, namentlich auch eine Lagerung der Schneckenwelle zu beiden Seiten des Kettenrades. Die Schlammförderung durch einen Dampfstrahlsauger von Körting hat sich für dünnflüssigen Schlamm als zweckmäßig erwiesen. Die Nietung der Trommel muß besonders kräftig und sorgfältig ausgeführt werden, wenn sie längere Zeit halten soll. Von großer Wichtigkeit ist sichere Gründung, da schon unbedeutende Senkungen erhebliche Störungen durch Undichtheit veranlassen.

Das Einsetzen und Herausnehmen der Rohre wird vom Hofkrane besorgt, der sie nach der Reinigung satzweise auf Sonderwagen legt. Von diesen werden sie in der Werkstatt mit dem Krane entnommen und satzweise auf dem Wagen ähnliche Gestelle gelagert, bis sie zur Bearbeitung kommen. Den Weg zwischen den einzelnen Maschinen legen sie auf Böcken aus Rohren zurück, deren Höhe der Einführung in die Maschine angepaßt ist; die Bedienung wird so erheblich entlastet.

C. 4) Die Kümpelei.

Die Ausstattung der Kümpelei besteht aus zwei runden Kumpelhebern mit schwenkbaren Rauchhauben, einem doppelten Schmiedeherde, einer Richtplatte und einer Blechbiegemaschine mit Wendetriebmaschine von 8 PS für Bleche bis 3300 mm Breite und 23 mm Stärke. Ihr gehen die warmen Bleche aus einem Glühofen von 3.4,2 qm nutzbarer Herdfläche mit Halbgasfeuerung auf kürzestem Wege zu. Der unter einem Vordache vor dem Gebäude stehende Ofen ragt nur mit der Türwand in den Raum. Ein Sauger mit Triebmaschine von 6,5 PS auf einem Tragegerüste über dem Ofen an der Wand wirft die Abgase durch ein dösenartiges Rohr in einen Schornstein aus Blech, den Zug des Ofens verstärkend (Textabb. 21). Der

Abb. 24.



Wind für die Feuer und den Ofen wird durch Blechrohre unter dem Boden von einem Hochdruckgebläse geliefert, das so tief aufgestellt wurde, daß der Anschluß der Druckleitung ohne Einbau von Krümmern erfolgen konnte. Angetrieben wird es durch eine unmittelbar gekuppelte Triebmaschine von 16 PS.

Die Kumpelplatten (Abb. 2 bis 5, Taf. 1) sind nach dem Vorgange der Eisenbahnwerkstätte München durchgebildet. Ein schweres Deckstück aus Rippenguß ist der äußeren Gestalt der

*) Organ 1918, S. 83.

Platten angepaßt und gelenkig an der Platte befestigt. Es wird nach Aufbringen des warmen Bleches herunter geklappt und sichert durch sein Gewicht das Blech vor dem Verbeulen und Verschieben. Die Platten ermöglichen sauberste Ausführung.

Die Kümpelei ist im ersten Betriebsjahre so wenig benutzt, daß noch kein Urteil über die Bewährung abgegeben werden kann.

C. 5) Die elektrische Schweifsanlage.

Im benachbarten, nachträglich vom Kumpelraume abgetrennten Raume von 125 qm Grundfläche befindet sich die Lichtbogen-Schweifsanlage, die bei der Schwierigkeit der Beschaffung von Ersatzteilen besondere Bedeutung hat, in Nied von denen anderer Werkstätten nicht wesentlich verschieden ist. Der Maschinensatz ist zum Schutze gegen Formstaub im Nebenraume aufgestellt, die Anlasser, Regler und Mefsvorrichtungen im Schweifsraume selbst. Die Triebmaschine hat Aluminiumwicklung und eisernen Stromsammeler im Gegensatze zum Stromerzeuger, bei dem Kupferwicklung unerlässlich schien. Er ist in der Schaltung von Krämer ausgeführt, die den Strom bei Änderung des äußeren Widerstandes auf annähernd gleicher Höhe hält und arbeitverzehrende Vorschaltwiderstände überflüssig macht. Die gewählte Stundenleistung von 30 KW ist zu gering bemessen, da die volle Leistung beim Schweißen größerer Stücke häufig länger, als 1 st abgegeben werden muß. 30 KW Dauerleistung wären zweckmäßiger. Um das Ausglühen von Gußstücken nach dem Schweißen beschleunigen und auch Koks verwenden zu können, sind die beiden vorläufig ausgeführten Glühgruben mit Windzuführung und Absaugung der Abgase von und nach den Leitungen der Kümpelei versehen; der Raum ist daher dunstfrei. Eine 2 m tiefe, gemauerte Grube erleichtert die Ausführung von Schweifsarbeiten an langen Gußstücken in senkrechter Lage. Zur Beschleunigung der Arbeiten und Entlastung der Maschine ist ein kleiner Schmelzofen bestellt, in dem das der Schweifsstelle zuzuführende Eisen geschmolzen werden soll.

Vier Schweifsanschlüsse sind im Raume so verteilt, daß die der Beschädigung ausgesetzten Schweifskabel kurz gehalten werden können.

In Aussicht genommen ist die Ergänzung der Ausrüstung durch eine Bohrmaschine und einen Schmirgelschleifstein zur Bearbeitung der Kohlen. Als Hebezeug dient der durchlaufende Kümpeleikran. Das Einbringen schwerer Teile vom Hofe aus besorgt der Ausleger-Hofkran.

Um Arbeiten wie das Zuschweißen von Rostnarben, Einschweißen von Rauch- und Heiz-Rohren, Schweißen von Rissen in flusseisernen Feuerkisten an jeder Stelle der Kesselschmiede und Lokomotivhalle vornehmen zu können, soll eine bewegliche Schweifsmaschine kleinerer Leistung beschafft werden. Hierzu eignen sich, besonders in älteren engen Werkstätten, wegen geringen Bedarfes an Raum ganz eingekapselte Umformersätze mit senkrechter Achse, wie sie zur See für Scheinwerfer verwendet werden.

Das Schweißen im Lichtbogen hat auch für größere Kesselarbeiten, wie das Aufschweißen von Domen und Stützen, Einsetzen größerer Flicker und bei kleineren Arbeiten überall, wo starke Erwärmung der Schweifsstelle und ihrer Umgebung ver-

mieden werden muß, Vorteile vor anderen Verfahren. Für Ausbesserungen an Lokomotivkesseln hat es noch mindere Bedeutung, da gewisse häufige Arbeiten an ihnen, wie das Schweißen langer Risse in flusseisernen und kupfernen Feuerkisten, auch bei sorgfältigster Ausführung mit besonderen Schweißstäben nicht sicher gelingen. Die Überwindung dieser Unsicherheit und der Abhängigkeit von der Geschicklichkeit des Schweißers würde diesem Verfahren, auch für Kupfer, in Werkstätten für Ausbesserungen die weiteste Verbreitung sichern.

III. D) Die Schmiede. (Abb. 6 und 7, Taf. 1).

Der für die eigentlichen Schmiedearbeiten bestimmte Raum ist 36 m lang und 19 m breit, ein Mindestmaß, wenn die Schmiede, wie in Nied, längs von einem Gleis durchschnitten wird.

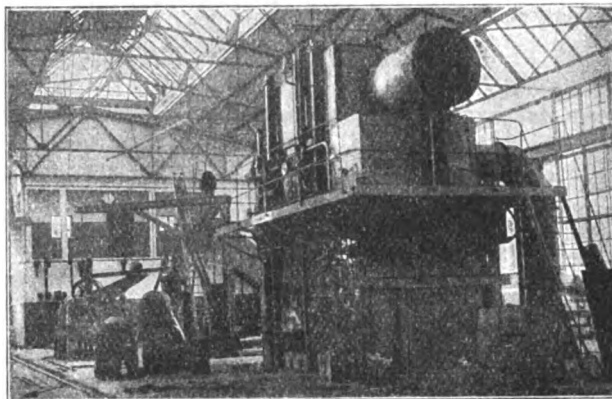
Der Dachstuhl erfüllt die Forderungen guter Beleuchtung und Lüftung. Verschiefbare Klappen im Dachreiter begünstigen den Abzug der selbst bei guter Absaugung des Rauches nicht ganz zu vermeidenden Dünste. Die nach Süden und Westen gerichteten Oberlichter haben blaue Verglasung, da zu grelles Licht das Unterscheiden der Glühfarben des Eisens erschwert.

Die Ausstattung mußte mit Rücksicht auf weitestgehende Sparsamkeit im Verbräuche höchstwertiger Heizstoffe gewählt werden. In Schmiedefeuern ist diese nur in beschränktem Maße zu erzielen, zumal die Abwärme nicht nutzbar zu machen ist. Eine Anlage zur Erzeugung von Dampf für die Schmiede, in der ein Dampfhammer für schwere Schmiedestücke unentbehrlich ist, für die Abkocherei und für den nahe liegenden Pumpenprüfstand in der Lokomotivhalle schien erwünscht, um die Entnahme aus der 330 m entfernten Hauptkesselanlage mit ihren Kosten und Störungen nach Möglichkeit zu vermeiden. Rechnungsgemäß genügte die Abwärme eines sechs bis acht Feuer ersetzenden Schmiedeofens unter einem Dampfkessel, um den Dampf für die genannten Zwecke zu erzeugen. Die Schmiede wurde dadurch unabhängiger, und die Hauptkesselanlage kann nötigen Falles im Sommer zeitweilig ganz stillgesetzt werden, da andere regelmäßig betriebene Dampfverbraucher in der Werkstatt kaum vorhanden sind. Die Aufstellung eines mit einem Dampfkessel vereinigten, gut ausnutzbaren Schmiedeofens war also vorteilhaft. Er wird später beschrieben werden. Die Schmiedefeuer konnten so auf vier Doppelfeuer beschränkt werden, von denen eines einseitig als Pufferfeuer ausgebildet wurde. An Hämmern wurden außer dem Dampfhammer von 750 kg Bärge wicht zwei von Triebmaschinen für 10 und 23 PS mit Spannrollengetriebenen bewegte elektrische Lufthämmer von 100 und 230 kg Bärge wicht so aufgestellt, daß ein frei stehender Drehkran die Verbindung zwischen den drei Hämmern und dem Schmiedeofen herstellt. (Abb. 6, Taf. 1). Die Verlegung der Rauchabsaugung unter den Fußboden gibt große Freiheit in der Wahl der Plätze für die Feuer, die teilweise vor den Fenstern aufgestellt werden konnten, ohne die Beleuchtung zu beeinträchtigen. Ein mit einer Triebmaschine von 12 PS gekuppelter Sauger fördert mit 70 mm Unterdruck 330 cbm/min durch gemauerte, mit Einsteigeöffnungen versehene Kanäle in den Schornstein aus Blech und verhindert jede störende Rauch- oder Staub-Bildung. Den Wind für die Feuerungen liefert ein mit einer Triebmaschine für 5 PS gekuppeltes Hochdruckgebläse,

das 32 cbm/min Luft mit 220 mm Pressung fördert. Es steht mit dem Sauger in einem für die Verzweigung der Leitungen günstig liegenden Nebenraume. Die Zuführung der Luft zu den Feuern erfolgt in verzinkten Blechrohren unter dem Boden. Die Abhängigkeit des Betriebes von diesen beiden Triebmaschinen ist ein Übelstand, der durch Anschluß der Windleitung an die allgemeine Preßluftleitung und durch Vorhalten von Ersatzteilen für die Maschinensätze gemildert werden kann.

Das Wärmen der Schmiedestücke soll tunlich ausschließlich im Schmiedeofen erfolgen (Textabb. 25), dessen Feuerraum bei

Abb. 25.



2 . 1,2 . 0,45 m = 1,08 cbm nutzbarer Größe durch drei Türen zugänglich ist. Die Abwärme wird in einem Steinmüllerkessel über dem Ofen mit 12 at Dampfdruck, 50 qm Heizfläche, 8,5 qm Überhitzerfläche ausgenutzt. Beeinflusst wurde die Bauart (Abb. 1, Taf. 6) durch die verfügbare Bauhöhe, da für einen später zu beschaffenden Laufkran Platz gelassen wurde. Das Ofenmauerwerk ist der hohen Belastung wegen kräftig verankert. Die Abgase werden vom Kessel durch ein Blechrohr dem Abzugskanale unter Flur zugeleitet. Die Halbgasfeuerung gestattet die Verwendung gewöhnlicher Förderkohle. Reine Gasfeuerung hätte bei dem unterbrochenen Betriebe mit dem zur Zeit des Entwurfes noch gerechnet werden mußte, keine Vorteile geboten.

Um den Kessel vom Schmiedebetriebe tunlich unabhängig zu machen, sind an der Vorderwand unter dem Kessel zwei Ölbrenner als Zusatz eingebaut, die nötigen Falles um einen dritten vermehrt werden sollen. Um den Ofen bei unterbrochenem Betriebe schnell warm machen, oder ihn ganz mit Öl betreiben zu können, sind in den Seitenwänden Öffnungen für weitere Ölbrenner gelassen. Geheizt wird mit minderwertigen Teerölen, die auch während des Krieges wenigstens in kleineren Mengen erhältlich waren. Die dreifache Schicht ergibt ununterbrochenen Betrieb des Ofens, was seine wirtschaftliche Bedeutung erhöht. Der erzeugte Dampf, bis zu 1000 kg/st, strömt durch Rohre unter Flur dem Hammer und dem allgemeinen Netze zu. Die Absicht, den Abdampf, der jetzt frei auspufft, zur Erwärmung des Waschwassers für den Waschraum der Schmiede zu benutzen, wurde aufgegeben, da sich bei der verhältnismäßig geringen Dampfmenge kein wirtschaftlicher Vorteil ergab; die neuen Verhältnisse, namentlich die hohen Kohlenpreise würden heute zu einem andern Ergebnisse führen. Ein herunter gezogener Wasserstand der »Hanomag« erleichtert die Überwachung des Kessels.

Der Federglüh- und Härte-Ofen in der Schmiede wird mit drei denen des Schmiedeofens gleichen Ölbrennern geheizt. Er enthält zwei 1,6 . 0,7 . 0,35 m = rund 0,4 cbm große Glühräume über einander. Das Öl für alle Brenner der Schmiede wird mit Preßluft aus einem vor dem Gebäude unter Flur eingebauten Behälter, dem es aus dem Kesselwagen zufließt, in Behälter über den Brennern gedrückt. Die Preßluft für die Brenner erzeugt ein Hochdruckgebläse.

Die Kupferschmiede ist im Gebäude durch eine Fachwand abgesondert, für Löt- und Schweiß-Arbeiten ist sie mit Anschlüssen für Gas, Azetilen und Sauerstoff versehen. In einem

weitem Raume neben der Kupferschmiede stehen ein Sonderofen zum Ausbrennen von Rohren, eine Flanschen-, Börtel- und Aufwalz-Maschine, und eine von einer Welle aus angetriebene Rohrbiegemaschine.

Ein verschließbarer Schuppen nahe der Kupferschmiede mit je einem Fache für jede Gruppe der Lokomotivhalle dient zur Aufbewahrung der fertigen Kupferrohre bis zum Wiedereinbaue.

Die Schmiede hat einen eigenen Waschraum erhalten, um die weiten Wege zum gemeinsamen Wasch- und Bade-Hause, die für die am Feuer erhitzten Schmiede schädlich sein können, zu vermeiden. (Fortsetzung folgt.)

Zeichnerische Berechnung von Gleisplänen.

Dr. Waffenschmidt, Regierungsbaumeister in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 auf Tafel 8, Abb. 11 und 14 auf Tafel 9 und Abb. 12 und 15 auf Tafel 10.

(Fortsetzung von Seite 25.)

4. Behandlung zweier aufgemessener Weichen (Abb. 10, Taf. 8).

Die Weichen liegen mit den vorderen Stößen an einander. Die vier Gleisstränge wurden mit dem Holzwinkel von einer Schnur als Längsachse aufgenommen (Zusammenstellung I) und in Abb. 10, Taf. 8 vierfach verzerrt als Züge DB, EC, JH und KG aufgetragen. Aus den gemessenen Bogenhöhen wurden die Unterschiede für je zwei in 1 m Teilung liegende Längspunkte errechnet und das Ergebnis mit 10 vervielfacht*). So erhält man die Differenziallinien D'B', E'C', J'H' und K'G'. Dabei war jedoch zur Vereinfachung eine Verdrehung erwünscht, damit die X-Achse in den geraden Strang FH fällt. Die Drehung würde auf 26 m 260 mm betragen müssen, das ergibt auf 1 m Länge 10 mm Änderung der Höhen; dieses Maß ist also den errechneten Unterschieden bei AE, AD, FJ und FK zuzuzählen, bei AC, AB, FH und FG abzuziehen. Die so erhaltenen Werte enthält Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Länge	Bogenhöhe	Unterschied	Bogenhöhe	Unterschied	Bogenhöhe	Unterschied	Bogenhöhe	Unterschied
m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Strang: FK			FJ		AE		AD	
0	1891	10	1891	10	3340	8	3340	0
1	1881	1	1901	9	3332	4	3340	13
2	1880	8	1910	14	3328	1	3353	13
3	1872	10	1924	1	3327	14	3366	0
4	1862	16	1925	19	3313	16	3366	10
5	1846		1944		2327		3276	
...
20	865		1852		2309		3282	
21	743	122	1829	23	2191	118	3260	22
22	622	121	1802	27	2070	121	2335	25
23	495	127	1771	31	1988	132	3203	32
24	371	124	1738	33	1800	138	3170	33
25	227	144	1700	38	1650	150	3122	38
26	77	150	1659	41	1522	128	3094	28

Zuschlag wegen Verdrehung . + 10 + 10 + 10 + 10

*) Der Raumersparnis wegen wurde die Linie der linken Weiche unter Umkehren des Vorzeichens nach oben statt unten aufgetragen.

Diese Ableitung der Unterschiede ist in Abb. 10, Taf. 8 für Y' Punkt 7 auf 8 des Stranges FK — — — — — veranschaulicht.

Die Darstellung der Unterschiede ergibt nun Folgendes:

a) Die Zuverlässigkeit der Aufnahme. Die Kleinheit der Abweichungen in A'B' und F'H' von der Geraden, und die Gleichsinnigkeit der Abweichung der Strangpaare A'C' und F'G'; A'D' und F'J'; A'B' und F'H' beweisen die Zuverlässigkeit der Aufnahme; die weniger befriedigende Übereinstimmung der Stränge A'E' und F'K' entspricht der Beschaffenheit der Weiche.

b) Die Untersuchung der Weichenbilder. Zunächst werden die Unstetigkeiten der Züge durch Gerade ausgeglichen, die die + und - Flächen gleich machen. Aus diesen Mittellinien kann man durch Vergleich mit den Regelbildern Abb. 11, Taf. 9 und Abb. 12, Taf. 10 die Grundgestalt der Weichen feststellen und Fehler ermitteln.

Die in Abb. 11, Taf. 9 dargestellten Strahlen sind die der einfachen badischen Weichen. Die Grundmaße sind den badischen Regelbüchern für Weichen entnommen, und zwar mit den Neigungen 1 : n = 2 sin (α : 2) = 1 : 8, 1 : 10 und 1 : 10,747 für 129 und 140 mm hohen Oberbau (Zusammenstellung II). 1 : 10,747 gestattet, aus einem Bogen mit 300 m Halbmesser berührend abzuzweigen.

Der Halbmesser des äußeren abzweigenden Stranges ist gleich dem der krummen Weichenzunge. Für die Auftragung der Differentiallinien wurden die tg-Werte der Winkel für die verschiedenen Längen ausgerechnet und als Höhen aufgetragen. Abb. 11, Taf. 9 hat also beschreibende Bedeutung. Bemerkenswert ist, daß der Weichenbogen vor dem vordern Weichenstöße beginnt. Der äußere krumme Strang ist schärfer gekrümmt und hat eine längere Gerade vor dem Herzstücke, als der innere.

5. Einbau von Bogenweichen.

In Textabb. 11 sind aus diesen Grundlagen Bogenweichen gebildet und in Abb. 12, Taf. 10 zusammengestellt und zwar Bogenweichen 1 : 10 mit Auslenkung 1 : 10 und 1 : 8 mit nach innen und nach außen abzweigendem Stammgleise. Der Entwurf der Bogenweichen in Textabb. 11 bedarf noch einer Erläuterung. Die Längen sind der Zusammenstellung II entnommen, ihre Verkürzung durch die Drehung ist vernachlässigt. Übrigens

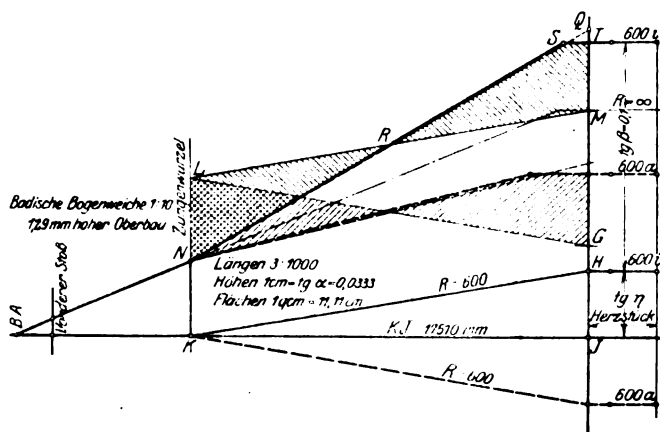
Zusammenstellung II.

Schienen	129 mm			140 mm		
	Neigung 1 : n = 2 sin α	1 : 8	1 : 10	1 : 10,747	1 : 8	1 : 10
Länge der Weiche bis zum Kreuzpunkte	21,360 m	24,660 m	30,590 m	21,360 m	25,660 m	30,860 m
Länge des Herzstückes	3,00 "	3,00 "	2,900 "	2,870 "	3,410 "	3,630 "
Länge der Zungen	4,700 "	5,700 "	6,500 "	5,000 "	6,000 "	6,750 "
Länge vom Stoß bis zur Zungenwurzel	6,200 "	6,200 "	8,419 "	6,411 "	7,500 "	8,682 "
Halbmesser im äußern Strange Ra	165,410 "	241,358 "	300 "	165,410 "	241,358 "	300 "
Kreuzungswinkel β	70° 9' 59"	50° 43' 55"	50° 20'	70° 9' 59"	50° 43' 55"	50° 20'
Rechnungsmäßiger Anfang des Weichenbogens bis Weichenstoß	0,491 m	1,801 m	0,647 m	0,491 m	0,809 m	0,642 m

gibt Zusammenstellung III die zusammengehörenden Größen an.

Nach Auftragung der Grundmaße wird, wie in Baden üblich, der von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke reichende Halbmesser des Stammgleises angenommen, der des abzweigenden

Abb. 11.



Stranges wird gesucht. Der Differenzialstrahl für den Bogen des Stammgleises wird Abb. 1, Taf. 7 entnommen und zwar + nach oben für die Abzweigung nach innen, — nach unten für die Abzweigung nach außen. Damit ist die Neigung $tg \eta$ des Stammgleises bestimmt. Das abzweigende Gleis ist im Herzstücke

Zusammenstellung III.

Neigung	Winkel α an der Zungenwurzel	tg α	Winkel β am Herzstücke	tg β	Gleisabstand 2 p am Anfange des Herzstückes m	Gleisabstand e an der Zungenwurzel m
1 : 8	20° 11' 42"	0,0406595	70° 9' 59"	0,1257335	1,314	0,126
1 : 10	10° 54' 26"	0,0332996	50° 43' 55"	0,1003760	1,356	0,124

um den Herzstückwinkel β mehr gegen die X-Achse gedreht als das Stammgleis, also muß $tg \beta$ zu $tg \eta$, der Neigung des Stammgleises im Herzstücke, zugetragen werden. Hiermit ist die Lage des Herzstückes $tg \eta + tg \beta$ festgelegt. Um nun den Bogen des abzweigenden Stranges zwischen Auslenkung und Herzstück zu bestimmen, darf man aber nicht etwa den Punkt der Differenziallinie an der Zungenwurzel mit dem im Anfange des Herzstückes verbinden, denn der Bogen deckt diese Strecke nicht. Wie bei der Weiche 1 : 10, so ergibt sich auch bei der Bogenweiche für die gemachten Annahmen eine Gerade im krummen Strange vor dem Herzstücke oder

hinter der Zunge, wenn man, wie in Baden, den Bogen im Stammgleise von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke anordnet. Diese Gerade ergibt sich folgendermaßen. Da der Abstand 2 p zwischen dem Stamm und dem abzweigenden Gleise am vordern Stoße des Herzstückes = $2 \cdot 678 = 1356$ mm, an der Zungenwurzel $e = 124$ mm ist, so ist auf dieser Strecke $KI = 17510$ mm (Textabb. 11) die Zunahme des Abstandes $1356 - 124 = 1232$ mm. Dieser Höhe entspricht im Bilde (Textabb. 11) die Fläche $KLMH$ mit $123,2 : 11,1 = 11,08$ qcm Inhalt und $11,08 : 0,003 \cdot 175 = KL = 2,11$ cm Höhe. 11,08 qcm müssen von den Strahlen des Stamm- und des abzweigenden Gleises auf der Strecke KI eingeschlossen werden. Man verwandele demnach das Parallelogramm $KLMH$ in das Trapez $KNQH$. Da nun aber $QI = tg \delta$ größer würde, als die Herzstückneigung $tg \eta + tg \beta$ des abzweigenden Stranges, so muß die Spitze bei Q abgeschnitten, und das Trapez $IKLM$ durch Gleichmachen der Restflächen NLR und $RSTM$ in ein ihm flächengleiches Fünfeck $IKNST$ verwandelt werden. Durch ST ist die Gerade vor dem Herzstücke und damit auch der Halbmesser des abzweigenden Stranges bestimmt. Durch Ausrechnen der Fläche kann man die Bogenhöhe eines beliebigen Punktes mit der für den Zusammenbau der Weiche genügenden Genauigkeit ermitteln.

Das gleiche Verfahren gilt für die Abzweigung nach innen; sie ist in Textabb. 11 für den Halbmesser $R = 600$ m im Stammgleise gestrichelt eingetragen.

Auch Verbindungen der Weichen einer Herzstückneigung mit den Auslenkungen des anderen sind gebräuchlich; für einige Fälle sind in Abb. 12, Taf. 10 die für die badischen Regelanordnungen ermittelten Werte gezeichnet.

Wegen der Umständlichkeit der zahlenmäßigen Berechnung der Bogenweichen sind vereinfachte Ausdrücke hierfür gesucht*). Die dabei gemachte Voraussetzung, daß die Bogen des Stamm- und des abzweigenden Gleises von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke gehen, muß zu Ungenauigkeiten führen.

In Textabb. 12 ist

- R_i = der Halbmesser des innern Stranges des Stammgleises,
- r = der Halbmesser des äußern Stranges des abzweigenden Gleises,
- α = der Winkel des Herzstückes,
- β = der Winkel zwischen der verlängerten Geraden in der Auslenkung und der des Herzstückes im Stammgleise,
- γ = der Auslenkwinkel.

*) Jöhrens Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, S. 465.

Dafür ist an anderer Stelle die Gleichung Gl. 10) . . . $R_i : r = [\sin(\alpha + \beta) - \sin \gamma] : \sin \beta$ abgeleitet.

Um die so ausgedrückten Verhältnisse darzustellen, trägt man im Schaubilde Abb. 13, Taf. 7 die Grundwerte für die andern Ortes berechnete Weiche 1:7 mit der Herzstückneigung 1:10 auf*).

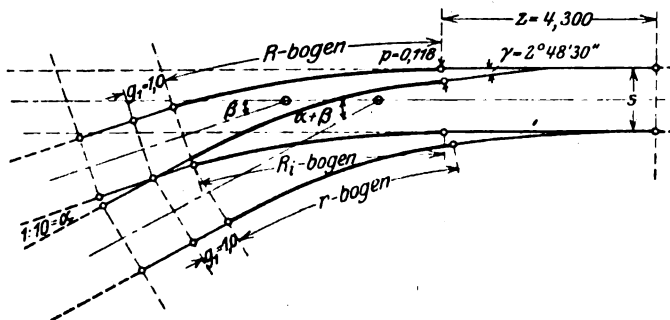
In Abb. 13, Taf. 7 sind neben den Winkelgraden in alter und neuer Teilung die Werte $\text{tg } \alpha_0$ und $\sin \alpha_0$ aufgetragen. Auf der Teilung sind $\sin \alpha$, $\sin \beta$, $\sin \gamma$ als Höhen festgestellt, wobei für $r = 120$ m der Winkel β zu $4^\circ 56' 30''$ alter Teilung angegeben ist. Den Wert $\sin(\alpha + \beta) - \sin \gamma$ zeigt HG, $\sin \beta_{120}$ GI. Aus der Abb. 13, Taf. 7 aufgetragenen Darstellung dieser Größen folgt, daß die Verhältnisse der Gl. 10) gleich wären, wenn beide Bogen r und R_i entgegen der Wirklichkeit von Zungenwurzel bis Herzstück reichten. Zieht man nämlich $\text{DH} = \tau_{120}$ in der Richtung $\text{LM} = \tau_r$ und $\text{DI} = \tau_{R_i}$ den Strahl des abzweigenden und des Stamm-Gleises, und berücksichtigt man den oben**) erwähnten Umstand, daß annähernd jede Wagerechte, wie IK, durch die Strahlen, wie τ_r und τ_{R_i} in den Halbmessern verhältnisgleich — Strecken geschnitten wird, so ergibt sich $\text{KI} : \text{KF} = \text{DG} : \text{DE} = R_i : r$; aus der Ähnlichkeit der Dreiecke DEF und DHG folgt mit $\text{FE} = \text{GI}$, $\text{GH} : \text{FE} = \text{DG} : \text{DE} = R_i : r$.

Nun ist aber $\text{GI} = \text{FE} = \sin \beta$ gemacht und $\text{GM} = \sin(\alpha + \beta)$, $\text{MH} = \text{LD} = \sin \gamma$, also $\text{GH} = \text{GM} - \text{MH} = \sin(\alpha + \beta) - \sin \gamma$. Somit besteht:

$$R_i : r = \text{DG} : \text{DE} = \text{HG} : \text{JG} = [\sin(\alpha + \beta) - \sin \gamma] : \sin \beta^{***}).$$

Die Fehler der Weichenlage aus der unzutreffenden Voraussetzung über die Bereiche der Bogen R und r treten in Beispielen nach dem unter 5., S. 48 gezeigten Verfahren hervor.

Abb. 12.



Mit Textabb. 12 soll nun der Bogen $r = 120$ m im abzweigenden Gleise von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke reichend angenommen werden. Man ziehe LM nach dem Raster Abb. 1, Taf. 7 als Strahl τ_{120} , dadurch ist die Größe $y' = \text{GM}$ des abzweigenden Gleises im Herzstücke bestimmt. Von GM ist $\text{tg } \alpha$ für den Winkel des Herzstückes abzuziehen, um $y' = \text{IG} = \text{tg } \beta$ des Stammgleises im Herzstücke zu erhalten. Da sich das Stammgleis auf der Strecke von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke vom abzweigenden Strange um das

*) Die in Kreise eingeschlossenen Zahlen in Abb. 13, Taf. 7 deuten die Reihenfolge der Vorgänge an.

**) S. 26.

***) Die Berechnung des Tafelwertes $R_i = 189$ m für $r = 120$ m bei Jöhrens stimmt mit dem in der zeichnerischen Ermittlung erhaltenen Werte (Abb. 13, Taf. 7) gut überein.

Mafs 150 — 12 — 10 cm = 128 cm entfernt, so muß die maßgebende Fläche für den Bogen im Stammgleise um $128 : 4 = 32$ qcm kleiner sein, als die für den abzweigenden Strang; bei der bekannten Höhe $\text{DG} = 8,2$ cm wird die Grundlinie MP des abzuziehenden Parallelogrammes LNPM $32 : 8,2 = 3,9$ cm. Nun sind aber die Höhen y' des Strahles für das Stammgleis schon bestimmt, und zwar ist y' bei D gleich Null und bei G gleich $\text{GM} - \text{tg } \alpha_{1:10} = \text{GI}$, woraus die Lage des Strahles DR für den Stammgleisbogen wie folgt bestimmt wird. Man ziehe das Parallelogramm LNPM mit $\text{F} = 32$ qcm ab, verwandelt es in ein Trapez LOIM , dessen eine Seite = $\text{tg } \alpha$ ist. Zieht man nun nach der Bedingung, daß der Bogen im Stammgleise von der Zungenwurzel bis zum Anfang des Herzstückes geht, die Linie DI als Strahl des Stammgleises, so wird fälschlich das Dreieck $\text{DNQ} > \text{PIQ}$, mithin die Fläche DLMI kleiner als die Fläche $\text{LNPM} = 32$ qcm. Vielmehr muß, da die Bogenhöhe in D und I bestimmt ist, bei stetigem Verlaufe der Gleise das Dreieck unter der X-Achse abgeschnitten und bei D ein gerades Stück eingeschaltet werden, so daß $\text{DNQ}' = \text{PIQ}'$ wird. Demnach verläuft die Ermittlung wie folgt: Dreieck $\text{ONQ}' = \text{Dreieck Q'PI}$; Gleichlaufende zu DI durch O : $\text{DRI} = \text{DOI}$; damit ist $\text{NDRQ}' = \text{PIQ}'$, $\text{LDRIM} = 32$ qcm, und $\text{RI} = \tau_{R_i}$.

DR stellt nun die Differenziallinie für die Gerade dar, die im Stammgleise hinter der Auslenkung liegen muß, wenn der Bogen im abzweigenden Strange von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke reichen soll*).

Da die zeichnerische Berechnung der Bogenweiche 1:10 (Textabb. 11) mit der rechnenden stimmt, so wird man sich auch im vorliegenden Falle durch Vergleich mit der Zeichnung für die Bogenweiche 1:7 ein Bild von dem entstehenden Fehler machen können. In Abb. 13, Taf. 7 ist gezeigt, wie die nach Gl. 10) berechnete Weiche voraussichtlich liegt, wenn beide Gleise von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke krumm sind, das Stammgleis mit 189 m, das abzweigende mit 120 m Halbmesser. Da der Gleisabstand von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke um 128 cm wächst, also die Fläche zwischen τ_{120} und $\tau_{189} = 32$ qcm betragen muß, wird dem Stammgleise der Zug DTSI entsprechen, also wird in D ein Knick nach außen von der Größe $\text{tg } \alpha = \text{DT}$ entstehen, in I nach der zeichnerischen Ermittlung ein ebensolcher $\text{tg } \alpha = \text{SI} = \text{DT} = 0,002$ nach innen. Gegen den richtigen Zustand ist der Pfeilunterschied bei Q'' , dem Schnitte von ST und IR , $\text{SIQ}'' = 0,5 \cdot 0,2 \cdot 3,5 = 0,35$ qcm, also $y = 4 \cdot 0,35 = 1,4$ cm.

4a. Behandlung zweier aufgemessener Weichen. (Forts.)

Die aufgenommenen Weichen (Abb. 11, Taf. 9 und Abb. 12, Taf. 10) sind in gleichen Maßstäben, und zwar am besten durch Auflegen von Pausen mit Abb. 10, Taf. 8 zu vergleichen. Die Mittellinien für die rechts gezeichnete Weiche entsprechen ziemlich gut der geraden Weiche 1:10 mit 129 mm hohen Schienen, die links gezeichnete ist eine Bogenweiche 1:10 mit $R = 400$ m im Stammgleise, $r_i = 150$ und $r_a = 155$ m im abzweigenden. Da der kleinste zulässige Halbmesser 160 m ist, so ist die Weiche zu scharf gekrümmt, die Abweichung ist aber

*) Auch der umgekehrte Fall ist möglich, daß der Bogen im Stammgleise von der Zungenwurzel bis zum Herzstücke geht, so bei den badischen Regelweichen, dann erscheint die Gerade im abzweigenden Strange vor dem Herzstücke (Abb. 12, Taf. 10).

nicht so wesentlich wie ein anderer, aus der Lage der beiden Weichen zu einander folgender Umstand. Dadurch, daß sie Stofs an Stofs liegen, der Bogen der Auslenkung 1:10 rechnermäßig vor dem vordern Stofse beginnt, entsteht für den Weg durch beide Auslenkungen ein Knick von $tg = 0,0135$ oder 47' alter Teilung, oder wenn man den Halbmesser von Zungenspitze zu Zungenspitze rechnet, so ergibt die Verbindung der Differenzialpunkte dort 55 m Halbmesser bei 2 mm Pfeil; rechnet man dagegen mit $R = 150$ m, so ergeben sich 1,5 cm Pfeil der Abweichung durch Ausrechnen der Restflächen zwischen τ_{150} und dem Strahle des Zungenbogens. Diese Verhältnisse spiegeln

sich auch in der Aufnahme durch die Steilheit der Differenziallinien am Stofse wieder.

Man könnte zur Beurteilung der Gefahr des Entgleisens nun noch annehmen, ein Wagen mit starren Achsen und 4,5 m Achsstand befahre die krummen Stränge. Durch Verbindung der 4,5 m von einander abstehenden Bogenpunkte könnte $tg \alpha = y'$, die Neigung der Längsachse des Wagens gegen die X-Achse, ermittelt und als Höhe über dem jeweiligen vordern Bogenpunkte aufgetragen werden. Aus dem Abstände dieses Strahles vom dem des Gleisstranges ergäben sich dann die Winkel, unter denen die Räder die Schienen anschnitten. (Schluß folgt.)

Verhalten der Stehbolzen von Zwilling.

Die nach »Zwilling« eingedichteten Stehbolzen*) haben sich bewährt, sie sind in den Bezirken mehrerer Direktionen in großer Zahl verwendet, ohne daß Brüche vorkamen. Kürzlich sind nun aber in dem Bezirke einer Direktion vereinzelt Brüche aufgetreten, und zwar auffallender Weise am innern Ende der verstärkten Köpfe, wo wohl das Widerstandmoment des ringförmigen Querschnittes, nicht aber das Biegemoment seinen Höchstwert hat.

Das auffallende Verhalten veranlaßte eine eingehende Untersuchung der Bolzen, die nicht von dem das Patent Zwilling vertretenden Werke, sondern aus anderen Bezugsquellen stammten. Die Untersuchung hat ergeben, daß die Brüche weder auf die Gestalt der Bolzen, noch auf die Art des Eindichtens, sondern auf Mängel der Herstellung zurück zu führen sind, und daß für diesen höchst empfindlichen Bestandteil der Feuerbüchsen der höchste Grad von Sorgfalt bei der Auswahl und Behandlung des Stoffes und bei der Erzeugung gefordert werden muß.

Die bei den Lieferungen, aus denen die gebrochenen Bolzen stammten, vorgefundenen Mängel sind die folgenden.

Die Außenfläche des Schaftes und der Einziehung war nicht geglättet, sie wies deutlich sichtbare Furchen des Drehstahles auf.

Die Gewinde waren nicht einwandfrei geschnitten.

In der Wandung der Längsbohrung waren mehrfach die Spuren von Lunkern in dem verwendeten Rundeisen zu erkennen.

Die Längsbohrung lief nicht glatt durch, sondern setzte nahe der Mitte der Länge so ab, als ob sie, von beiden Enden her ausgeführt, nicht dieselbe Achse eingehalten habe.

Unregelmäßige Stufenbildungen waren auch in den Übergängen der weiten, aufzudornenden Bohrungen der Köpfe in die enge des Schaftes zu erkennen.

Ob das verwendete Eisen die den hohen Anforderungen an die Bolzen entsprechende Güte hatte, ist nicht festgestellt. Die Spuren der Lunker deuten darauf hin, daß auch in dieser Hinsicht der wünschenswerte Grad der Vollkommenheit nicht erreicht war.

Diese Beobachtungen weisen genügende Gründe für die vorgekommenen Brüche nach, zugleich auch die Notwendigkeit äußerster Sorgfalt der Gestaltung und Behandlung. Das Eisen soll besonders arm an Fosfor sein; es ist nötig, jede Schmelzung besonders chemisch zu prüfen, und in dieser Hinsicht nicht den höchsten Anforderungen genügende Lieferungen der Verwendung zu anderen, minder empfindlichen Teilen zuzuführen, bei denen größere Sprödigkeit unbedenklich ist. Bei der Bearbeitung sind alle Rauheiten der Außen- und Innen-Flächen und plötzlichen Sprünge in Größe und Gestaltung der Querschnitte sorgsam zu vermeiden. Bei einer sehr großen Zahl von Bolzen, bei deren Herstellung diese Maßnahmen durchgeführt waren, sind im Betriebe bis jetzt keine Brüche vorgekommen; es ist zur Vermeidung solcher nötig, diese Hinweise bei der Herstellung zu beachten, wie es seitens der Maschinenfabrik für Eisenbahn- und Bergbau-Bedarf, G. m. b. H., der Inhaberin der Schutzrechte, geschieht.

*) Organ 1920, S. 223: D. R. P. Nr. 333 055.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Zwilling-Strafentunnel unter dem Hudson zwischen Newyork und Newjersey.

(Engineering News Record 1920, 19. Februar; Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 14, 3. April, S. 339, beide mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10 auf Tafel 9.

Abb. 10, Taf. 9 zeigt den Querschnitt eines der geplanten kreisförmigen Zwilling-Strafentunnel unter dem Hudson in 13,41 m Mittenabstand mit 8,84 m äußerem Durchmesser der Verkleidung aus stählernen Ringstücken. Jeder Tunnel dient dem Verkehre einer Richtung. Er trägt eine 6 m breite Fahrstraße ohne Fußwege für zwei Wagen neben einander. Die Fahrbahn be-

steht aus bewehrtem Grobmörtel; der Raum darunter bildet eine Leitung für frische Luft, die verbrauchte wird durch eine obere Leitung abgeführt, die durch eine leichte Decke in 4,1 m Lichthöhe über der Fahrbahn hergestellt ist. Die Tunnel sollen mit Schildvortrieb ausgeführt werden. Die Zahl der die Tunnel benutzenden Wagen nimmt man für 1924 zu 5,61, für 1935 zu 13,8, für 1943 zu 22 Millionen an. Die Baukosten sind auf 28 669 000 Dollar veranschlagt. Die Durchfahrt soll 45 Cents für Kraft-, 20 Cents für Pferde-Wagen kosten. Unter diesen Bedingungen schätzt man, daß die Baukosten in elf Jahren getilgt werden.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Laufkran mit Lastmagneten für die Beförderung langer Walzeisen.
(Ing. W. Druey, Schweizerische Bauzeitung 1920 II, Bd. 76, Heft 6, 7. August, S. 64, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 9.

Der von der Maschinenbauanstalt Örlikon gebaute, im Freien auf einer Hochbahn arbeitende Laufkran mit 25 m Spannweite für 5 t (Abb. 6, Taf. 9) besteht aus dem Fachwerkträger mit Fahrwerk, der Laufkatze mit Führerhaus an einem Ende und starr geführtem, um die senkrechte Achse drehbarem, 10 m langem Querträger mit zwei Hebemagneten an den Enden. Die starre Führung verhindert Pendeln der Last. Die Magnete können bis elf 15 bis 20 m lange Eisenbahnschienen fassen. Der Kran hat vier elektrische Antriebe, je einen für Kran- und Katz-Fahren, einen für den 4 m betragenden Hub, einen für Drehen. Beim Kranfahren wurden 120 m/min erzielt, dazu dient eine Hauptstrom-Triebmaschine von 58 PS bei 960 Umläufen in 1 min. Mit der Triebmaschine für Katzfahren von 6 PS bei 960 Umläufen in 1 min werden 60 m/min erreicht. Der Hub des Querträgers mit Führsäule erfolgt mit 15 m/min durch eine Triebmaschine von 58 PS bei 960 Umläufen in 1 min. Mit der Triebmaschine für Drehen von 2,5 PS bei rund 960 Umläufen in 1 min können zwei ganze Umdrehungen des Querträgers mit Führsäule und Drehwagen mit aufgebaitem Hubwerke in 1 min ausgeführt werden. Drehstrom von 220 V mit 50 Schwingungen in 1 sek liefert die Leistung. Eine Umformergruppe auf der Laufkatze erzeugt Gleichstrom von 120 V für die Hebemagnete.

Der Kranträger hat zwei seitliche Zugänge zur Katze. Das Kranfahrwerk hat vier Laufrollen aus hartem Stahlgusse, zwei sind verzahnt und werden mit durchgehender Welle von der Fahrmaschine in Kranmitte angetrieben. Eine selbsttätige Bremse hält den Kran rasch an. Die Laufkatze besteht aus dem drehbaren Oberteile mit Führergerüst für die Mittelsäule, der lotrecht beweglichen Mittelsäule mit unterm Querträger und dem Unterwagen mit angebaitem Führerstande. Der zweiachsige Unterwagen trägt die kreisförmige Fahrschiene für die Laufrollen des drehbaren Oberteiles. Der Katzantrieb hat selbsttätige Bremse, die zudem mit einem Fußhebel im Führerstande verbunden ist. Das Führerhaus ist zur Verhinderung einseitiger Belastung des Unterwagens gelenkig an diesen gehängt, sein Gewicht ruht zum größten Teile mit zwei besonderen Rollen unmittelbar auf den Fahrschienen der Katze.

Der auf dem Unterwagen mit vier Laufrollen drehbare Oberteil der Laufkatze trägt Hub- und Dreh-Werk. Dieses treibt die beiden in der Längsrichtung des Querträgers liegenden Laufräder an, so daß etwas einseitig aufgenommene Last nicht schädlich auf die Reibung der angetriebenen Laufrollen wirkt. Vier wagerechte Führrollen auf der Innenfläche der Kreisschiene stellen den drehbaren Oberteil ein. Gegen Abheben von den Schienen bei einseitigem Aufliegen des Querträgers während des Senkens ist der Oberteil mit dem Unterwagen und dieser mit dem Kranträger durch Fanghaken gesichert. Das Drehwerk hat Schneckengetriebe und selbsttätige Bremse.

Die Mittelsäule wird durch acht Gleitrollen im Dreh- und Führ-Gerüste geführt. Das Führergerüst trägt die vierzehnpolige

Stromabnahme mit Schleifring für die Überführung des Betriebsstromes vom Führerhaus auf den Drehteil. Eine dreipolige senkrechte Schleifleitung längs der Mittelsäule dient für den Anschluß der Hebemagnete und die Steuerung der Sicherheitpratzen. Das Hubwerk hat ein Stahldrahtseil in vierfacher Aufhängung, wovon zwei Stränge auf Trommeln auf- und abgewickelt werden, die durch gemeinsame Triebwelle mit Zahnradübersetzung und Schneckengetriebe angetrieben werden. Die selbsttätige Bremse wirkt auf die als Bremsscheibe ausgebildete Kuppelung der Triebmaschinen. Grenzscharter verhindern Überfahren der beiden Endlagen. Gegen Überlastung ist das Hubwerk durch einen selbsttätigen Schalter geschützt, der durch eine Überstrom-Spule ausgelöst wird.

Der Querträger trägt in der Achse der Mittelsäule einen auf Kugeln drehbar gelagerten Haken für Beförderung beliebiger Lasten bis 5 t. Die Abreißkraft jedes Magneten beträgt an ebener Eisenplatte rund 20 t. Zwei in ihren Führungen am Querträger verschiebbare, um 90° ausschwenkbare Sicherheitpratzen in 6,45 m Abstand sichern das durch die Hebemagnete angehobene Gut gegen Herunterfallen bei Erschütterungen oder Stromunterbrechung. Die beim Aufsetzen der Hebemagnete ausgeschwenkten, in ihren Führungen gehobenen Pratzen gleiten beim Anheben durch ihr Eigengewicht in ihre tiefste Lage zurück. Sobald das Gut genügend gehoben ist, werden die Pratzen eingeschwenkt (Abb. 6, Taf. 9). Aus- und Einschwenken geschieht durch einen Steuerschalter im Führerhaus, der den Steuermagnet im Unterteile der Mittelsäule betätigt. Steuermagnet und Sicherheitpratzen sind durch Klinkengesperre, Hebel und Stangen so verbunden, daß jedes Einziehen des Steuermagnetkernes einer Drehbewegung der Pratzen entspricht. Sind die Pratzen beispielweise eingeschwenkt, so werden sie durch einmaliges Arbeiten des Steuermagneten ausgeschwenkt. Spätere Steuerung bringt sie wieder in die Grundstellung. B—s.

Ringförmiger Lokomotivschuppen von 36,5 m Standlänge.

(Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 26, 25. Juni, S. 1975, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel 9.

Die Chesapeake- und Ohio-Bahn hat auf ihrem Fulton-Bahnhofe in Richmond, Virginien, einen ringförmigen Lokomotivschuppen mit 36,5 m Standlänge (Abb. 7, Taf. 9) für acht Mallet-Verbundlokomotiven gebaut. Gründungen, Fußboden und die 27,43 m langen Arbeitgruben bestehen aus Grobmörtel, ebenso die hintere Mauer mit Ausnahme der 3,66 m weiten Felder gegenüber dem Ende jeder Arbeitgrube, die aus 23 cm dicken Backsteinmauern bestehen, um die Kosten etwaigen Durchfahrens zu vermindern. Das hölzerne Dach ist mit einer Asfalt-Schlacken-Decke auf 5 cm dickem Holzbelage abgedeckt. Die Fenster in den Endmauern, der hintern Mauer und dem Aufbau haben hölzerne Rahmen mit 3 mm dickem Eisglase, die obere und untere der drei Abteilungen in der hintern Mauer sind oben drehbar aufgehängt und haben mechanische Vorrichtungen zum Öffnen vom Fußboden aus. Der Aufbau hat zur Unterstützung der Lüftung mechanisch betätigte Fenster in zwei Dritteln der Fläche auf einer, drei Vierteln auf der andern Seite, die übrige Fläche ist mit hölzernen Schrägbrettchen versehen. Zur Erzielung freien Abzuges des Rauches ist der Raum

zwischen den oberen Hölzern des Aufbaues, der Dachdeckung und den Sparren oder Pfetten offen gelassen. Über jeder Arbeitsgrube sind zwei gußeiserne Rauchabzüge angebracht. Die Tore bestehen aus Holz mit starken eisernen Haspen und Hängestangen gegen das Sacken. Eiserner Riegel sichern die Tore offen und geschlossen, der für die offene Stellung besteht aus einer senkrecht in Grobmörtel gebetteten, oben durch vom Schuppen ausgehende eiserne Stützen versteiften Schiene. Außerdem hat jedes Tor drei hölzerne Stoßblöcke und eine selbsttätige eiserne Klinke, die das gegen die Stoßblöcke gelagerte offene Tor festschließt. Der obere Teil der Tore hat Fenster mit 6 mm dickem Eisglase mit Drahteinlage.

Maschinen und Wagen.

Wagen der Stadtbahn in Madrid.

(J. E. Ribera, Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 10, 6. März, S. 253, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 9.

Die Wagen der Stadtbahn in Madrid sind 12,75 m zwischen den Stoßflächen lang, 2,4 m breit, 3,4 m hoch und fassen 100 Fahrgäste. Sie ruhen auf zwei Drehgestellen mit dreifacher Aufhängung. Die Triebwagen (Abb. 8 und 9, Taf. 9) haben zwei Triebmaschinen von 175 PS auf einem Drehgestelle. Die Wagen haben Vielfachsteuerung und Prefsluftbremse. Widerstände, Luftpumpen und Prefsluftbüchsen sind unter dem Fußboden angeordnet. Die Züge bestehen zunächst aus einem Trieb- und einem Anhängewagen, die Einrichtung gestattet jedoch, Züge aus fünf Wagen mit 3 min Zugfolge zu bilden.

B—s.

Vorrichtung zum Schmieren von Radreifen.

(Génie civil, November 1918, Nr. 22, S. 436. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 11.

Die elektrische Bahn Montreux—Berner Oberland hat zur Verringerung der sehr erheblichen Abnutzung zwischen Radflansch und Schiene in den zahlreichen scharfen Bogen eine Schmiervorrichtung nach Abb. 8 und 9, Taf. 11 über den Rädern vorgesehen. In der Führung B hängt verschiebbar ein walzenförmiger Ölbehälter A, in dessen vordem Deckel eine um die Welle Z drehbare Scheibe C gelagert ist. Sie wird durch das Eigengewicht der Vorrichtung gegen den Radflansch S geprefst. Die in der Büchse D gelagerte Welle Z nimmt einen Schmier-

Das Wasser wird vom Dache durch eiserne Fallrohre nach unterirdischen Kanälen geführt. Jedes Fallrohr im Innern des Schuppens hat am Fusse eine Öffnung zum Reinigen. Wasser-, Dampf-, Prefsluft- und Auswasch-Rohre für die Kessel sind an Säulen und Pfetten aufgehängt. Die elektrische Lichtleitung liegt außerhalb des Schuppens in Rohren, die Zweigleitungen im Schuppen liegen im Fußboden, und senden Zweige nach den Lampen an den Säulen hinauf.

Ein elektrischer Einschienenkran für 2 t auf I-Trägern läuft um den hintern Teil des Schuppens in die angrenzende Werkstätte und befördert schwere Teile zwischen Werkstätte und den auszubessernden Lokomotiven.

B—s.

ring E mit, der das Öl anhebt und durch die Rohrleitung F tropfenweise dem Radflansch zuführt. Die Scheibe C verteilt diese Ölmengen, so daß die Schiene gleichmäßig geschmiert wird. Der Ausfluß des Öles kann durch einen Hahn G geregelt werden. Der Ölbehälter wird nach je 8 bis 10 Tagen mit gebrauchtem Schmieröle gefüllt. Nach Schätzung wird dadurch die Lebensdauer der Schienen auf das dreifache erhöht.

A. Z.

Entlasteter Flachschieber für Dampfzylinder.

(Génie civil, Oktober 1918, Nr. 17, S. 333. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel 11.

Die entlasteten Flachschieber nach Andrews und Cameron mit doppelter und dreifacher Eröffnung sind auch an Lokomotiven zu verwenden. Nach Abb. 10, Taf. 11 gleitet auf dem Schieber Spiegel eine niedrige Schieberplatte A mit durchgehenden Öffnungen, die dem Dampfe unten und oben genau gleich große Flächen bieten, so daß die Entlastung vollständig und das Verziehen des Schiebers ausgeschlossen ist. Der durch die Feder C gehaltene Deckel B kann abklappen. Die Pfeile in Abb. 10, Taf. 11 zeigen den Weg des ein- und ausströmenden Dampfes. Die Dichtflächen sind schmal genug, um sparsame Schmierung zu ermöglichen. Wird im Schieberdeckel B ein Kanal nach Trick vorgesehen, so verdreifacht sich der Querschnitt während der Einströmung, die Abmessungen können daher wesentlich verkleinert werden. 2500 dieser Schieber für Nafs- und Heiß-Dampf bewähren sich.

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Stadtbahn in Madrid.

(J. E. Ribera, Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 10, 6. März, S. 251, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 10.

Die am 17. Oktober 1919 eröffnete erste Linie der Stadtbahn in Madrid (Abb. 1, Taf. 10) von der die Handelsmittelpunkte der Stadt bildenden Puerta del Sol nach dem Platze der Cuatro Caminos ist 3839 m lang und hat acht Haltestellen in 500 m durchschnittlicher Teilung. Die zweigleisige Linie hat 1,445 m Regelspur, 40‰ steilste Neigung, 90 m kleinsten Bogenhalbmesser. Die etwa 1500 m lange Strecke von der Puerta del Sol bis zur Glorieta de Bilbao liegt 12 bis 20 m unter der StraÙe, so daß sie die sonstigen Leitungen meidet, die übrige Strecke konnte wegen großer Breite der benutzten StraÙen

1 bis 2 m unter deren Oberfläche angeordnet, daher im offenen Einschnitte hergestellt werden. Abb. 2, Taf. 10 zeigt den Querschnitt dieser, Abb. 3, Taf. 10 den der ersten, bergmännisch hergestellten Strecke. Beim Baue der zweiten Strecke hat man zunächst eine den Seitenwänden entsprechende Reihe von Schächten abgeteuft und diese bis Kämpferhöhe durch Gänge verbunden, die man ausgemauert hat. Darauf hat man den Boden nach der Linie der Gewölbelaibung ausgehoben und das Gewölbe auf dem mit Gips überzogenen Sandboden aus Grobmörtel hergestellt. Als dieser genügend erhärtet war, hat man das Gewölbe wieder bedeckt und die StraÙe wieder hergestellt, während man den Boden unter dem Gewölbe aushob, dann die Sohle aus Grobmörtel herstellte. Das Gewölbe der ersten Strecke besteht aus Backstein, die Seitenwände aus Bruch- oder Backstein

9*

die Sohle aus Grobmörtel. Beide Seiten haben Nischen in 25 m Teilung. Abb. 4, Taf. 10 zeigt den Querschnitt einer Haltestelle, dessen Gewölbelaubung annähernd nach einem 14 m weiten elliptischen Bogen gestaltet ist. Alle Haltestellen sind 60 m lang und liegen in der Wagerechten, die an dem am Fusse der Rampen liegenden Ende 25 m über die Reisseite verlängert ist. Die Reisseite der Haltestellen Puerta del Sol und Cuatro Caminos sind 4, die der übrigen Bahnhöfe 3 m breit; sie liegen über zugänglichen Gängen für Rohre und Kabel. Der Bauvorgang für die Haltestellen war derselbe, wie für die Strecke. Das Gewölbe der Haltestellen ist mit weissen Steingutfliessen mit Schrägkanten verkleidet, die Seitenwände mit farbigen, Rahmen für Anschläge bildenden Tonfliessen verziert. Die Haltestellen sind auf Treppen zugänglich, die stellenweise durch Aufzüge ergänzt sind. Bei der Haltestelle Puerta del Sol und der nächst folgenden Haltestelle Gran Via in 15 und 20 m Tiefe hat man in der StraÙe den Abstiegschacht umgebende Schutzhallen erbaut. Die Aufzüge nehmen die Mitte des Schachtes ein und sind von den Treppen umgeben. Sie haben 1 m/sek Geschwindigkeit und tragen 40 Fahrgäste, die sie vom Bürgersteige der StraÙe bis zur Höhe der Brücke der Reisseite bringen. So bedient jeder Aufzug beide Reisseite besser, als wenn jeder für einen Reisseite bestimmt wäre. Auf den anderen, weniger tief liegenden Haltestellen führt die Abstiegstreppe nach einem Gange, von dem aus man unmittelbar auf einigen Stufen nach dem betreffenden Reisseite hinab geht, oder diesen durch Überschreiten der Gleise auf der Brücke erreicht.

Der Oberbau besteht aus 13 m langen, 40 kg m schweren Breitfußschienen mit Unterlegplatten auf eichenen Schwellen.

Von der Haltestelle Cuatro Caminos führen zwei Gleise in 20‰ Neigung nach Wagenschuppen und Werkstätten auf der Erdoberfläche mit acht Gleisen.

Der Strom wird den Wagen durch Oberleitung zugeführt. Die in der Achse jedes Gleises hängenden Drähte werden durch Rahmen in 18 m Teilung getragen. Der Kupferdraht von 100 qmm Querschnitt ist in sechs Abschnitte mit je einer Speiseleitung geteilt. Der Strom von 500 V wird durch die Elektrische Vereinigung von Madrid geliefert, deren Kraftwerk ungefähr in der Mitte der Linie liegt; der Betrieb ist durch die Leistung dreier Wasserfälle und der besonders für diesen Betrieb bestimmten Bereitschafts-Dampfgruppen gesichert; **außerdem kann im Notfalle ein Stromspeicher von Tudor die Zuförderung auf der Linie während 1 st bestreiten.**

Untergrundstrecke und Haltestellen mit Zugängen sind während der Betriebszeit durch zwei unabhängige Speisequellen ständig erleuchtet.

Die Signale sind von der Bauart Hall, kein Zug kann eine Blockstrecke verlassen, solange nicht das weisse Licht des Signales anzeigt, daß die beiden folgenden Blockstrecken frei sind. Jede Haltestelle hat zwei Fernsprecher von Dardeau, die sie mit allen anderen verbinden.

Zwei Monate nach der Eröffnung waren schon 2700000 Fahrgäste befördert, ohne daß der Verkehr der in derselben Richtung liegenden StraÙenbahnen beeinträchtigt wurde. Die ganzen Baukosten dieser Linie betragen 11,5 Millionen Pesetas. Die Einnahme war im November und Dezember 1919 400000 Pesetas. Für 1920 rechnet man auf über 2,6 Millionen Pesetas, oder 700000 Pesetas/km. Diese erste Linie soll sogleich bis zum Südbahnhof verlängert werden. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehscheibe mit tragendem Königsstuhl und zweiteiligem Hauptträger. D. R. P. 318386. Zusatz zum Patent 317168. Maschinenfabrik J. E. Christoph Akt.-Ges. in Niesky, O.-L.
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 9.

Die zusammenstoßenden Enden der Trägereile 1 und 2 sind mit den an ihren Stirnflächen angeordneten Stützplatten 4 unter Zwischenschaltung der starren Pendel 5 auf Vorsprüngen 8 des Steges 6 des Querstückes 7 abgestützt. Die oberen Ecken der Trägerköpfe sind so ausgeklinkt, daß die Kopfen der Auflagerschilde 4 freigelegt werden (Abb. 3 und 4, Taf. 9).

In den Kopfflanschen der Querstücke 7 sind durch Querleisten zu beiden Seiten im entsprechenden Abstände vom Stege 6 diesem anliegende Quernuten 17 gebildet, die die freien Kopfen der Auflagerschilde 4 aufnehmen, so daß ein Zahn-eingriff gebildet wird. Dieser Eingriff verhindert Längsverschiebungen der Trägereile 1 und 2 gegen einander, ohne ihre Drehung in senkrechter Ebene zu stören. Seitlich vorgeschraubte Deckplatten 16 sichern die Lage der Trägerköpfe und Pendel in der Seitenvorrichtung. G.

Bücherbesprechungen.

Adressbuch sowie Export- und Bezugsquellen-Nachweiser der deutschen Werkzeugmaschinen-Industrie für Metall- und Holz-Bearbeitung nebst einem Lieferanten-Verzeichnis. Dritte Ausgabe 1920/21. Herausgegeben unter Mitwirkung der Interessenten Vereinigung des Werkzeug- und Werkzeugmaschinen-Handels, Sitz Berlin. Leipzig-Gohlis, A. Fröhlich. Preis gebunden 30 M., für das Ausland 60 M.

Das sehr umfassende und sorgfältig bearbeitete Nachschlagewerk bringt ein vollständiges Verzeichnis der Werke und Handlungen für Maschinen zur Blech-, Draht-, Eisen-, Metall-, Stahl- und Holz-Bearbeitung, für Piefwasseranlagen, Öfen, Schweiß- und Schneide-Einrichtungen, Gießereimaschinen und ähnlichen Bedarf. Die Angaben enthalten alles, was für den geschäftlichen Verkehr nötig ist. Das Buch ist namentlich ein vortreffliches Hilfsmittel für die Wiederaufnahme und die Ausbreitung des Geschäftes mit dem Auslande, wird aber auch für den inländischen Verkehr ein willkommener Führer sein.

Der Staatsvertrag über die Reichseisenbahnen (Reichsgesetz vom 30. April 1920) erläutert von Dr. Th. Kittel, Ministerialrat. Verlag von J. Springer, Berlin W 9. Preis 4,0 M.; 10 Abdrucke je 3,60 M., 25 Abdrucke je 3,40 M., 50 Abdrucke je 3,20 M., 100 Abdrucke je 3,0 M.

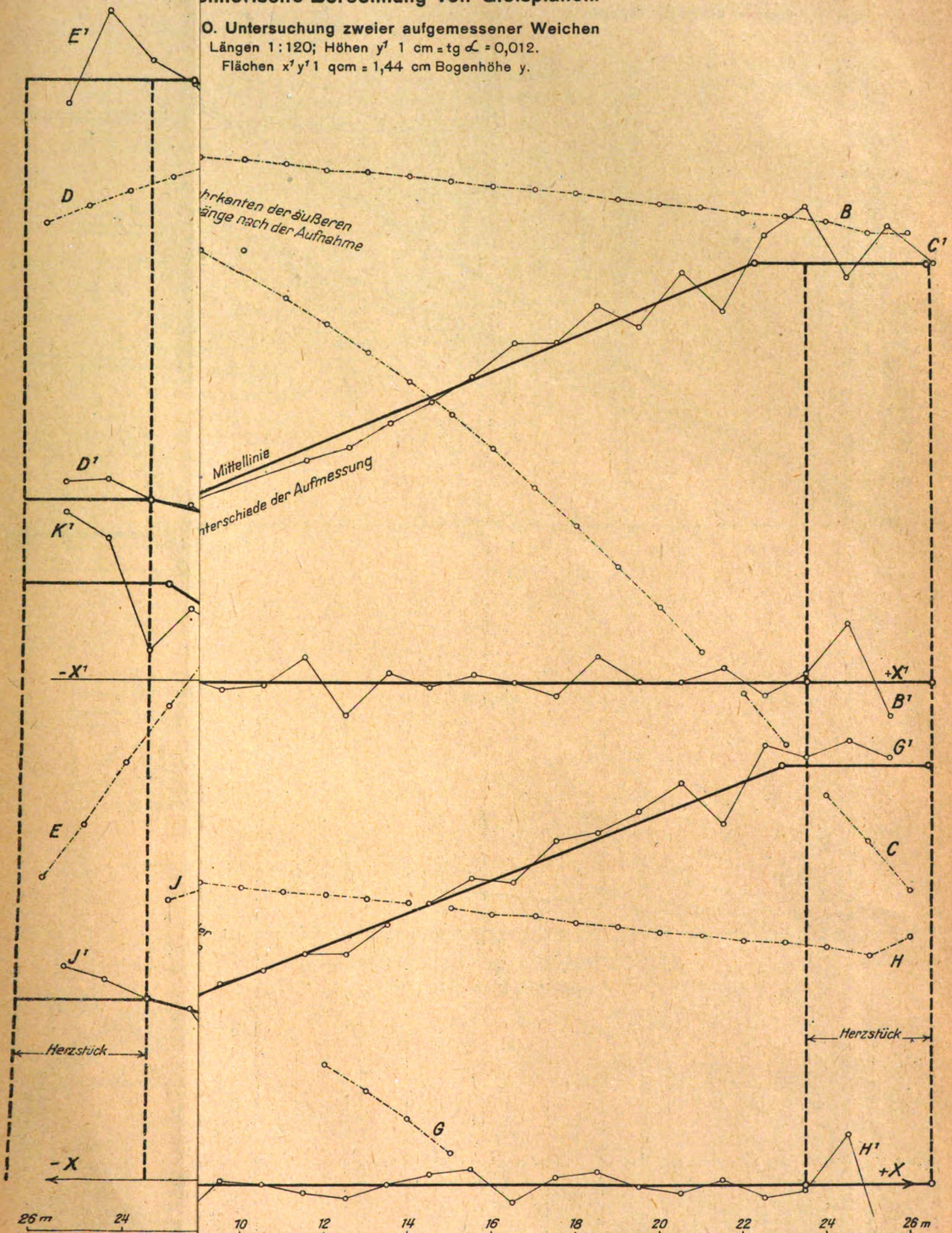
Das Gesetz über den Staatsvertrag betreffs Übergang der Staatseisenbahnen auf das Reich vom 30. April 1920 trat am 4. Mai 1920 in Kraft; es hat in öffentlich-rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht, besonders auch für alle im höhern und niedern Eisenbahndienste Beschäftigten einschneidende Bedeutung. Deshalb kommt eine bei geringem Umfange durchgreifende Erläuterung der Anwendung dem Bedürfnisse weiter Kreise entgegen, zumal die Verhältnisse der bisher bundesstaatlichen Beamten, Angestellten und Arbeiter besonders berücksichtigt sind. Der Verfasser will alle von dem Gesetz Betroffenen beraten, es darf gesagt werden, daß er dieses Ziel erreicht.

chnerische Berechnung von Gleisplänen.

O. Untersuchung zweier aufgemessener Weichen

Längen 1:120; Höhen $y' 1 \text{ cm} = \text{tg } \alpha = 0,012$.

Flächen $x'y' 1 \text{ qcm} = 1,44 \text{ cm}$ Bogenhöhe y .



A
sichnerische
Gleisplänen.

b. 1 bis 5.
enk - Dreh-
heibe mit
agendem
nigsstuhle.

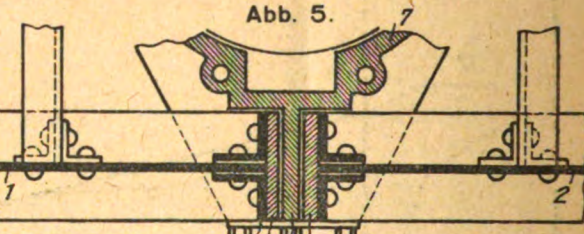
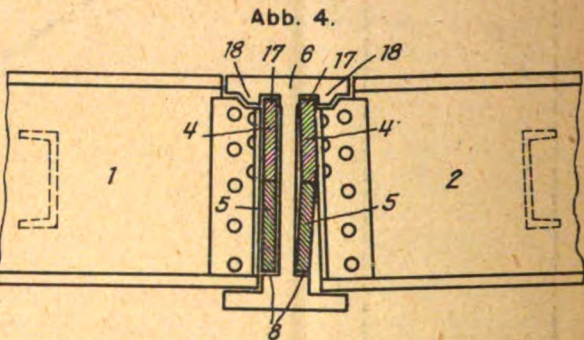
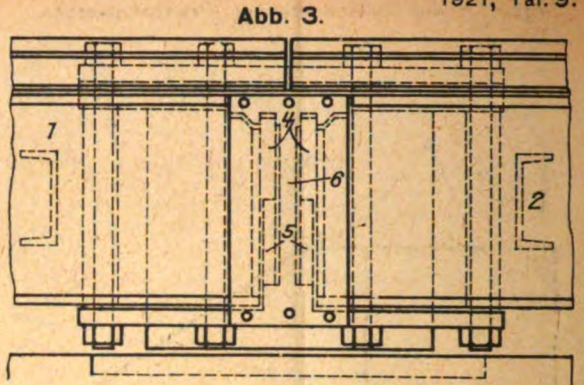
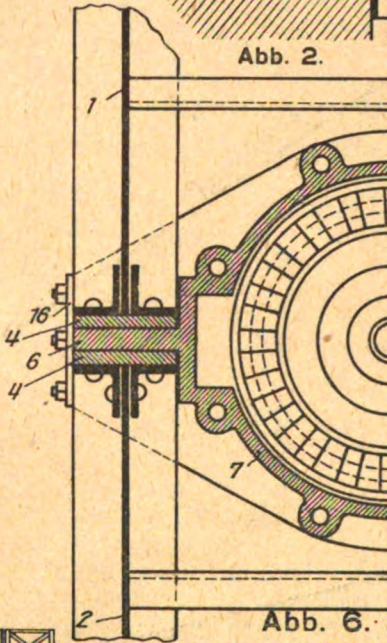
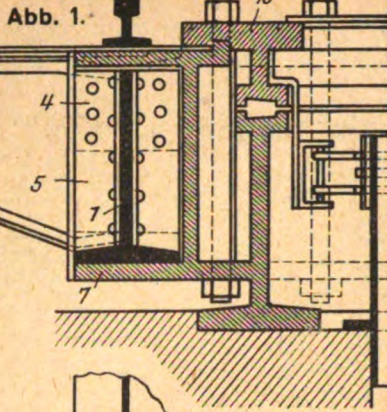
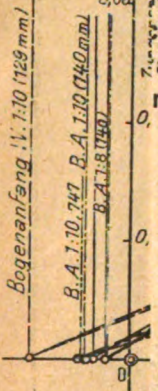


Abb. 6. Laufkran
mit Lastmagneten
für die Beförderung
langer Walzeisen.

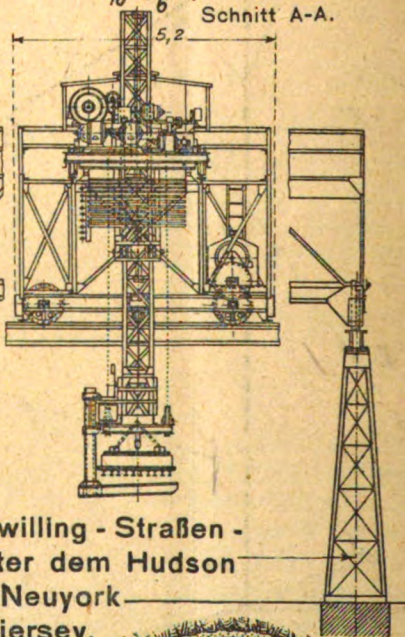
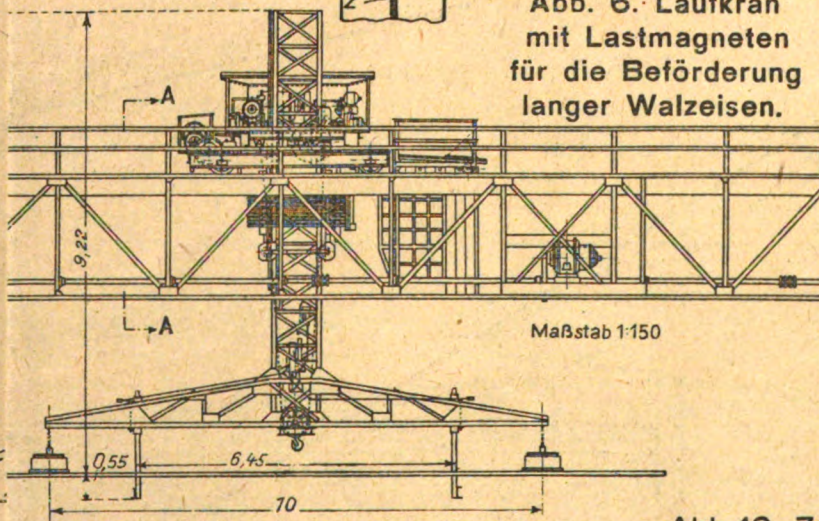
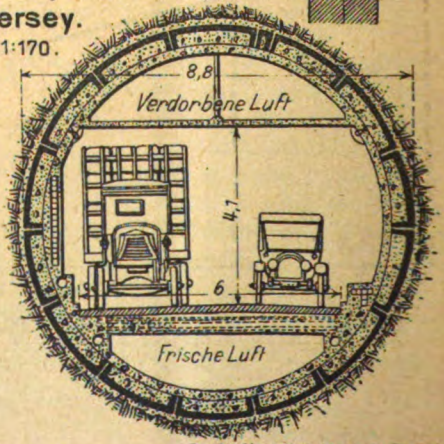
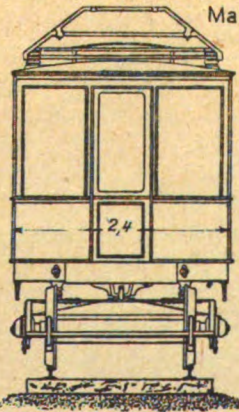
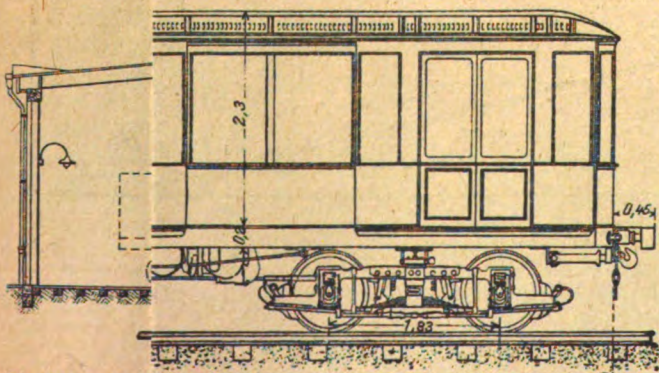


Abb 10. Zwilling - Straßen -
Tunnel unter dem Hudson
zwischen Neuyork
und Neujersey.
Maßstab 1:170.

Abb. 8. Seitenansicht.

Abb. 9. Stirnansicht.



2. Querschnitt der im
hnhitte hergestellten Strecke.
Maßstab 1: 100.

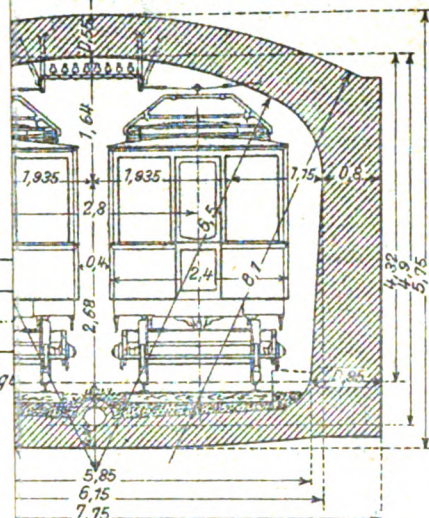


Abb. 3. Querschnitt der
bergmännisch hergestellten Strecke.
Maßstab 1: 100.

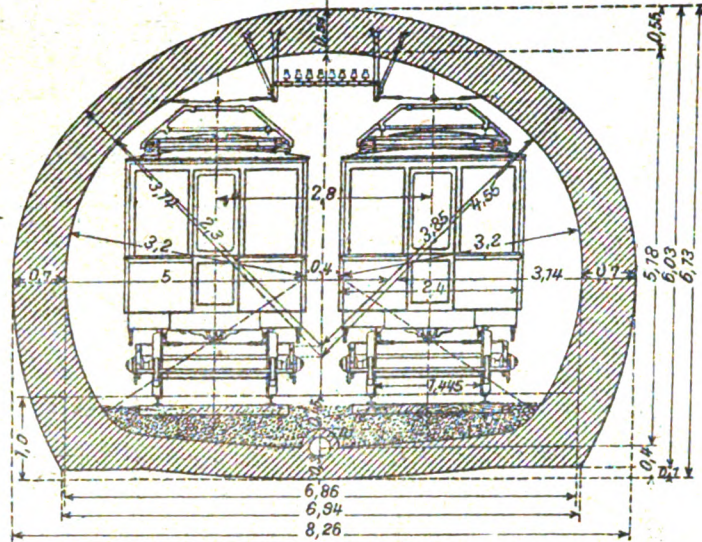


Abb. 4. Querschnitt einer Haltestelle. Maßstab 1: 100.

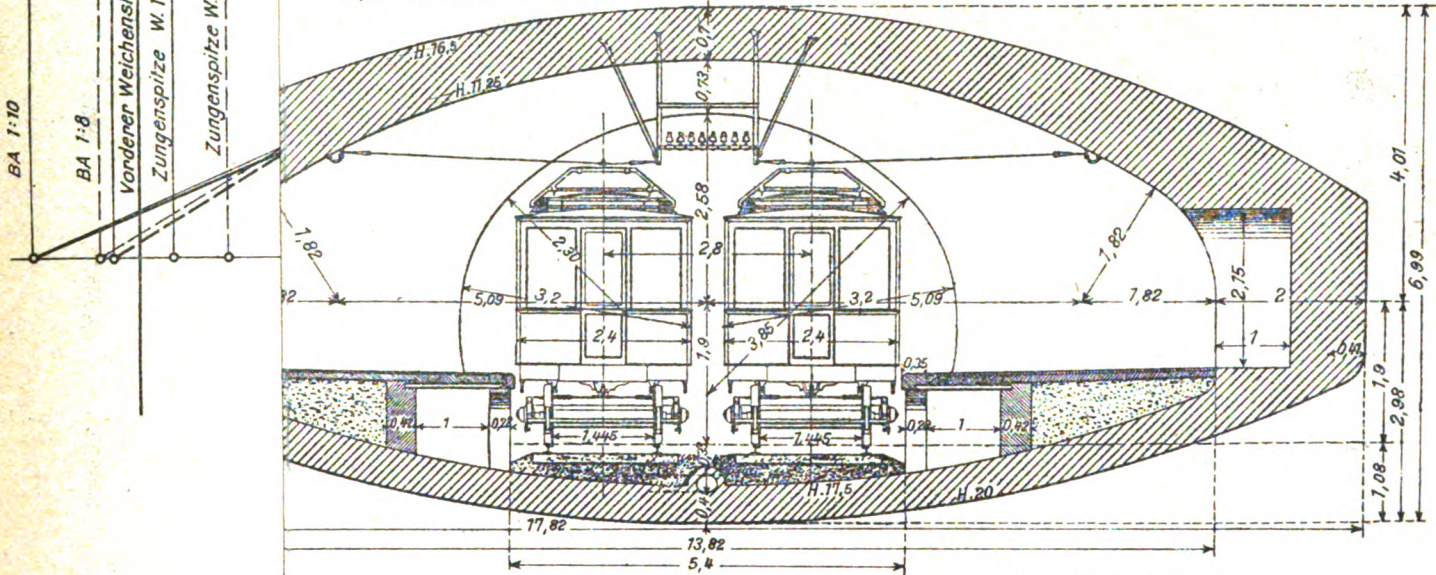


Abb. 1 Lageplan.

Maßstab
1: 66666.

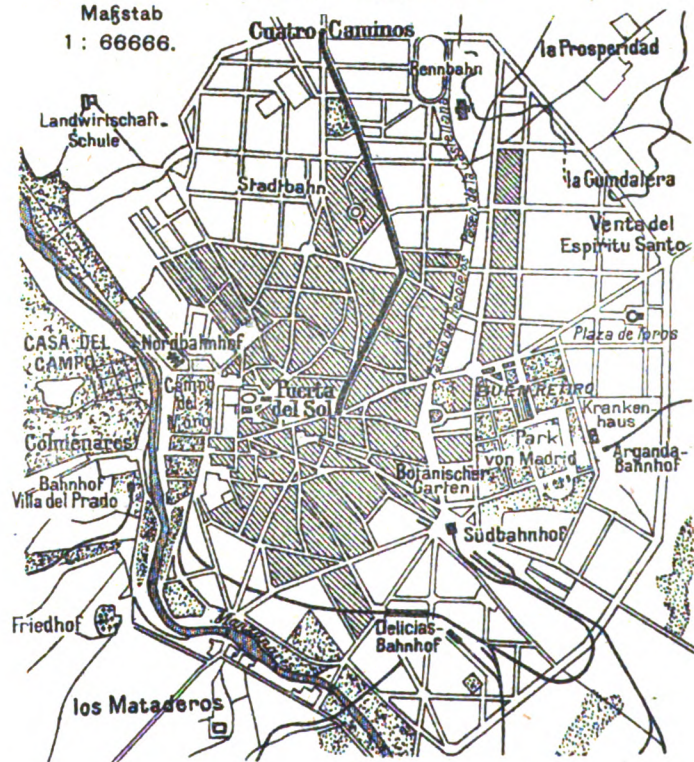
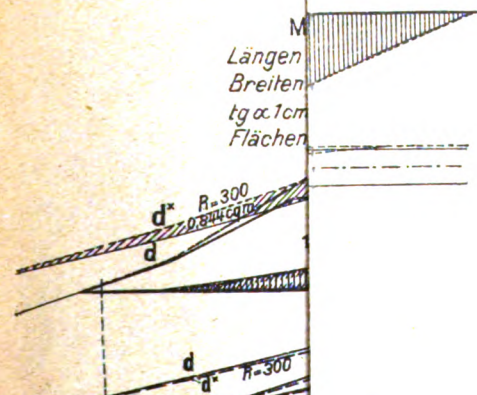


Abb. 1 bis 4.
Stadtbahn
in
Madrid.



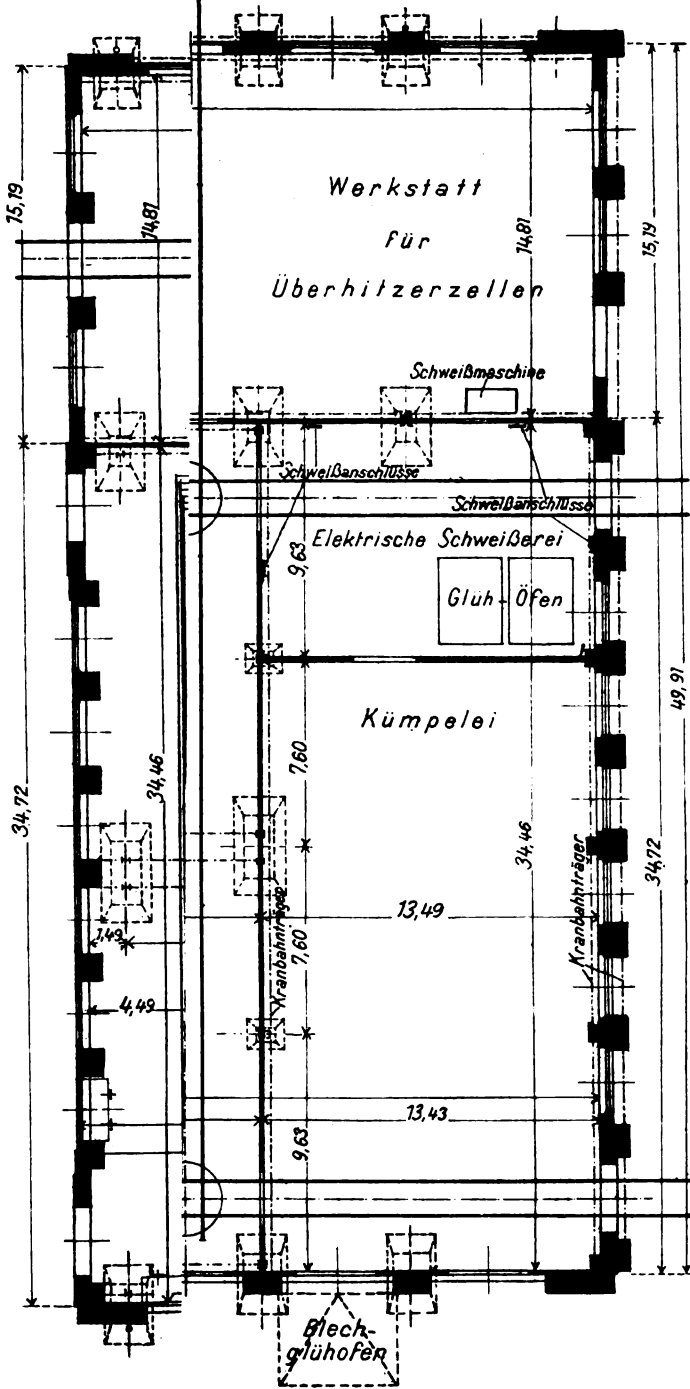


Abb. 2. und 3. Innere Einrichtung der Abkocherei. Maßstab 1:200.

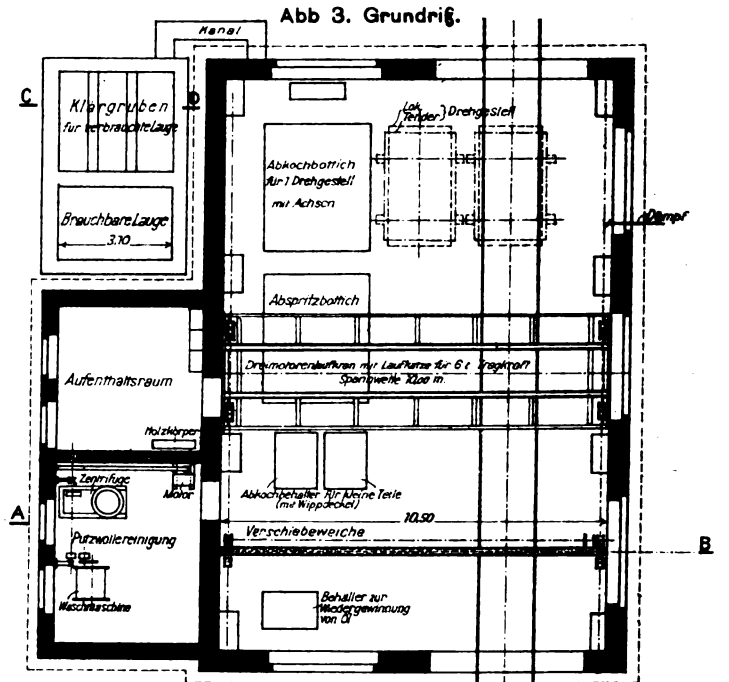
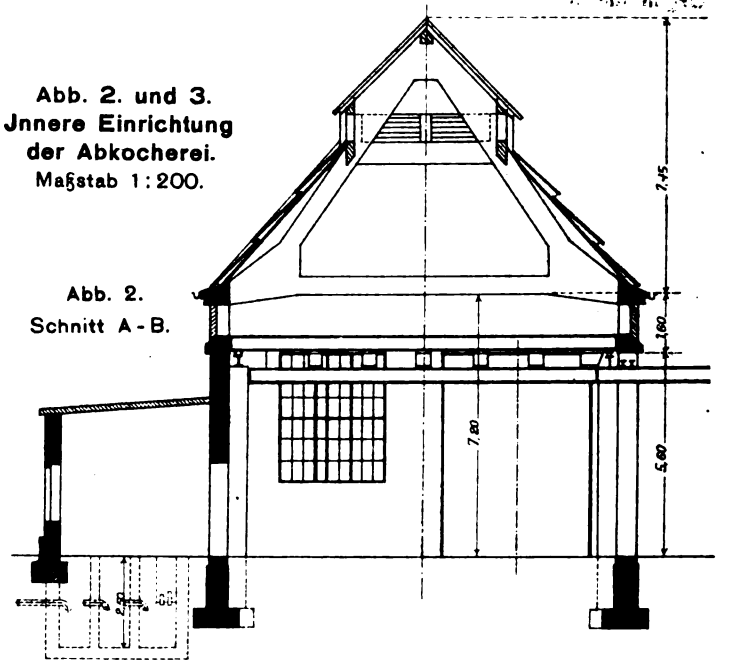


Abb. 10 bis 13. Entlasteter Flachschieber für Dampfzylinder. Abb. 12.

Abb. 8 und 9. Vorrichtung zum Schmieren von Radreifen. Maßstab 1:38.

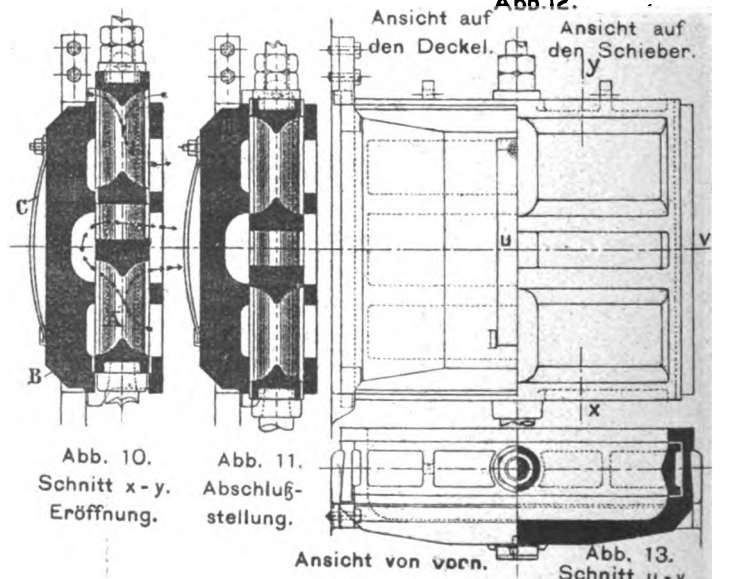
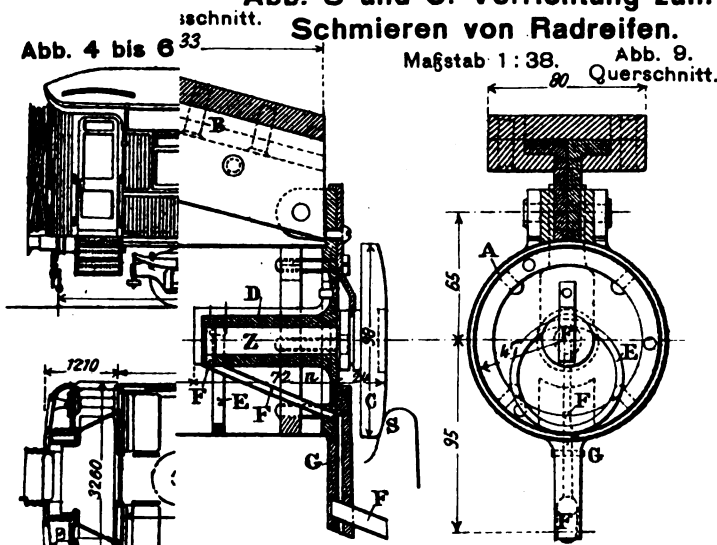


Abb. 10. Schnitt x-y. Eröffnung.

Abb. 11. Abschlußstellung.

Abb. 13. Schnitt u-v. Ansicht von vorn.

Zeichnerische Berechnung von Gleisplänen.

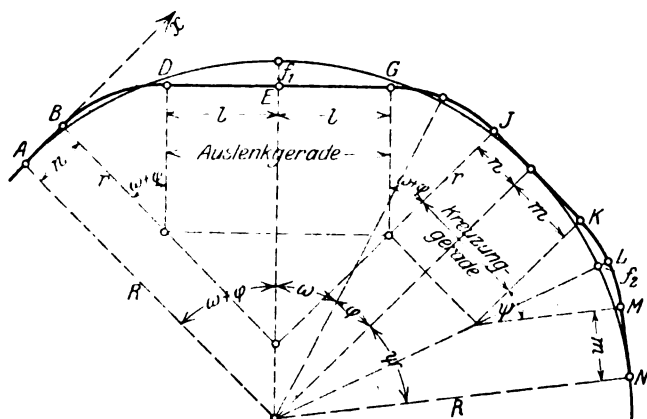
Dr. Waffenschmidt, Regierungsbaumeister in Karlsruhe.

(Schluß von Seite 48.)

6. Einlegen des Stammgleises einer Weiche in einen gegebenen Bogen. (Textabb. 13 und Abb. 14, Taf. 9.)

Die Grundlagen nach badischer Regel sind aus Abb. 13 ersichtlich. Die Kreuzungsgerade berührt den Bogen im Kreuzungspunkte; die Einschaltbogen erhalten gleiche Halbmesser; die Krümmung zwischen Zungenwurzel und Herzstückstofs erstreckt sich im Stammgleise auf diese ganze, der Länge nach bekannte Strecke.

Abb. 13.



Die Längsachse wird in die bekannten Längenabschnitte geteilt, nämlich $m = 950 \text{ mm}$, $n = 250 \text{ mm}$; $2.1 = 2.3100 \text{ mm}$, oder bei Abzweigung nach außen $2.1 = 2.6100 \text{ mm}$ und die Bogenlänge in der Weiche 2.8755 mm . Trägt man nun in Abb. 14, Taf. 9 im Anfange der Einschaltung den Strahl für den Halbmesser des durchgehenden Gleises nach Abb. 1, Taf. 7 an, legt durch die Schnittpunkte mit den Loten der Punkte, in denen die Einschaltung den durchgehenden Bogen berührt, oder die Berührenden des durchgehenden und des eingeschalteten Bogens gleiche Richtung haben, wagerechte Gerade, so entsprechen diese den geraden Gleisstücken n , l , m . Werden deren Endpunkte verbunden, so erhält man die Strahlen für die gesuchten Halbmesser der eingeschalteten Gleislage. Durch Ausrechnen der Flächen zwischen dem Strahle des durchlaufenden und des eingeschalteten Gleises erhält man die Pfeile f_1 und f_2 beider Linien. So ist nach Textabb. 13 und Abb. 14, Taf. 9 für $R = 300 \text{ m}$ der Pfeil f' in der Auslenkungsgeraden $(\triangle CDE - \triangle ABC = C,89 \text{ qcm}) = 8 \text{ cm}$, nämlich gleich der Fläche $CDE - ABC$ zwischen dem Strahle des durchgehenden Gleisbogens τ_{300} und dem Differenzialzuge der Einschaltung $ABDE$. Vom Anfange A der Einschaltung biegt die eingeschaltete Linie berührend nach außen ab, $y' = \text{tg} \alpha = 0$, und entfernt sich um das Maß der Restfläche ABC vom $R = 300$. Von C ab nähert sie sich, da die Restfläche von C ab $+$ wird, dem Kreisbogen $R = 300$

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

und schneidet ihn, wo die $+$ Restfläche gleich der $-$ Restfläche ist, um dann auf die innere Seite des Bogens abzuschwenken bis zum Punkte E , wo wieder eine Annäherung beginnt

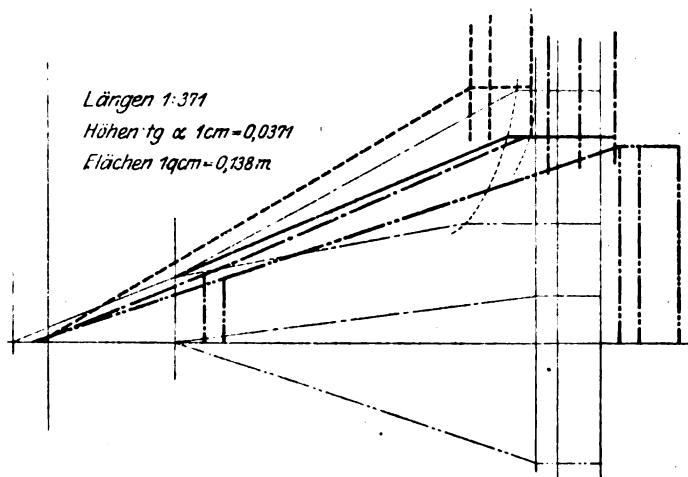
7. Verbesserung von Gleisanlagen.

Eine Anwendung des Verfahrens enthält Abb. 15, Taf. 10 aus dem Entwerfe zur Verbesserung einer Gleisanlage.

In Textabb. 14 und 15 sind die Strahlen für die vorkommenden Weichen in den beigeschriebenen Maßstäben aufgetragen. Die Neigung für die Bogenhalbmesser bleibt nach Abb. 1, Taf. 7 auch für die neuen Maßstäbe gültig, da das Verhältnis von Längen und Höhen gleich geblieben ist*).

Abb. 14.

Einfache Weiche	1:10	129 mm hoher Bau
"	"	140
"	1:8	129 und 140
"	1:10,747	129
Bogenweiche	1:10 nach innen	129



In Abb. 15, Taf. 10 ist die sehr gedrängte, zu verbessernde Gleislage dargestellt. Die unter 4) beschriebenen, Stofs an Stofs liegenden Weichen 2 und 3 sollen aneinander gelegt und die ungewöhnlichen Weichen 1:12, nämlich 7 und 8, durch übliche ersetzt werden.

Oben in Abb. 15, Taf. 10 wurde die Schaulinie der Abgeleiteten für die bestehende Gleislage aufgetragen, und zwar teils durch Aufnahme der Winkel hervorstechender Linien, wie der Geraden der Auslenkungen und Herzstücke, mit der X-Achse, teils durch Einmessung der Höhenabstände und folgender Berechnung der Höhen der Schaulinie nach dem Satze, daß deren Flächen die Höhenabstände messen. Bei den Dreiecken und

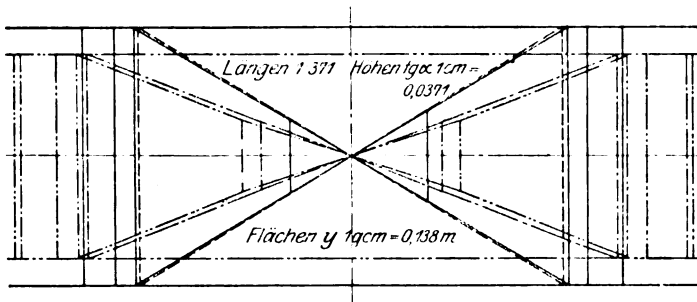
* Die ungewöhnlichen Maßstäbe sind auf die Verkleinerung für den Druck zurückzuführen. Der Maßstab der Urzeichnungen war $x' = 1:200$; $y' = 1 \text{ cm} = 0,02$.

Trapezen der Flächen ist der Höhenabstand in der Regel durch Teilen der Fläche mit deren Länge zu ermitteln.

Nach diesen Feststellungen wurde die Verbesserung nach folgenden Richtlinien versucht. Die Weichen 1, 2 und 3 sind als Bogenweichen 1:10 mit $R=180$ m im abzweigenden Strange für 129 mm hohen Oberbau anzuordnen. In Textabb. 14 ist diese Weiche $\cdots\cdots$, dünne Linie, behandelt. Die doppelten Kreuzweichen 1:8, Weiche 4 für 129 mm und Weiche 5 für 140 mm hohen Bau sollen nach Möglichkeit durch solche 1:10 ersetzt werden. Die Weichen 7 und 8, jetzt 1:12 sollen durch 1:10,747 ersetzt werden. Die zwischen Weichen liegenden Bogen sollen $R < 180$ m erhalten. Verschiebungen der Gleise f um 2 m und g um 4 bis 5 m südlich nach unten, weiter der Weichen 5 und 6 um 30 bis 40 m östlich nach rechts sind zulässig. Die Veränderungen sollen anschließender Brücken wegen im Gebiete der Zeichnung bleiben.

Abb. 15.

Kreuzweiche 1:8	129 mm hoher Bau	-----
	140 " " "	-----
" 1:10	129 " " "	-----
	140 " " "	-----



Über dem Lageplane wurden in Abb. 15, Taf. 10 von 1 aus für eine nach der andern Weiche die Strahlen aus Textabb. 14 und 15 gestrichelt aneinander gefügt, die Strahlen der Bogen dazwischen gelegt, und die Weichen solange verschoben, und ihre Neigungen geändert, bis die folgenden Bedingungen erfüllt waren. Die Schaulinien der Abgeleiteten für die bestehende und die zu entwerfende Linie müssen in den Anschlußpunkten zusammen fallen. Die von beiden Zügen der Schaulinien eingeschlossenen Flächen müssen zwischen den Anschlußpunkten gleich groß sein. Die letztere Bedingung vereinfacht sich aber, wie bei früheren Lösungen dadurch, daß man nur den Ausgleich der überschießenden und abzuziehenden Flächen zu beachten hat. Diese Bedingungen sind in Abb. 15, Taf. 10 annähernd erfüllt, die Absteckung ergab gutes Stimmen mit der Rechnung. Die überschießende Fläche des Weichenzuges 1, 2, 3, 4, 5, 6 ergibt $1,44 + 1,625 + 1,75 + 2,185 = 7,0$ qcm, die abzuziehende bei Weiche 5 und 6 ist ebenso groß. Bei der Absteckung wurde der größte Abstand des alten vom neuen Zuge zu 4,50 m gemessen, das gibt einen Fehler von $4,50 - 70 \cdot 0,064 = 0,02$ m. Der Überschufs des Weichenzuges 1, 2, 3, f, 8 beträgt $1,438 + 3,625 = 5,063$ qcm, der Abzug 5 qcm, das entspricht 320 cm Gleisabstand, und 324 bei Weiche 7, nach der Absteckung wurden 329 cm gemessen. Der Überschufs von Weiche 1 bis zum hintern Herzstückstosse der Weiche 2 ist $0,844$ qcm = 54 cm, gemessen wurden 56 cm.

Diese Ergebnisse zeigen, daß das Verfahren auch bei Benutzung der ungenauen geraden Strahlen brauchbar ist; die Vorzüge liegen in der Übersichtlichkeit beim Entwerfen.

Bei dem ungewöhnlich verwickelten Beispiele der Abb. 15, Taf. 10 war die Rechnung so schwierig, daß man Versuchsstückungen vorzog. Freilich ist auch das Schaubild nicht eben einfach, doch führt es sicher und übersichtlich zu planmäßiger Festlegung, was durch reines Auftragen der Gleislage nicht gelingt*).

8. Aufnahme bestehender Gleisbogen.

Die Länge der Kreisevolvente ist $s = l^2 : 2r$, die Abgeleitete $da : dl$ wird dargestellt durch die Gleichung $y' = \text{ar}c a = l : r$.

Auch für diese Linie kann man wieder die Abgeleitete mit $y'' = \text{tg } \varphi = y' : l = l : r$ als zweite Abgeleitete feststellen; wie oben die Fläche $\int x' y'$ die Länge s darstellte, so mißt jetzt die Fläche $\int x'' y'' = l : r = \text{ar}c a$ die Höhe y' . Aus $y'' = l : r$ der zweiten Abgeleiteten kann man also durch einmalige Flächenberechnung erst die erste Abgeleitete und durch zweite Flächenberechnung die Evolventenlänge bestimmen.

Die Größe $l : r$, von der man ausgeht, kann man aber durch die Pfeilhöhe auf der Sehne b darstellen, denn mit großer Genauigkeit ist $f = (0,5 b)^2 : 2r = b^2 : 8r = c(1 : r)$. Die Darstellung der Pfeilhöhen liefert also die der ersten Abgeleiteten y' . Diese Zusammenhänge sind in folgender Weise zu benutzen.

Bei manchen Bahnen steht die Festlegung der Gleisbogen durch Verpflockung zwecks Erhaltung der richtigen Lage noch aus. Dabei ist die Bestimmung des der vorhandenen Gleislage entsprechenden Halbmessers mit dem Theodolit mühsam, besonders die Festlegung der Bogenanfänge der Wechelpunkte für Korbbogen.

Hier bietet die Aufnahme der Pfeile ein einfaches Hilfsmittel.

In Abb. 16, Taf. 7 sind für einen Bogen $R = 300$ m die in der Mitte von 10 m Grundlinie gemessenen Pfeile über den Längen l des Gleisbogens aufgetragen. Wäre der Halbmesser $r = 300$ m, so wäre der Pfeil $10^2 : (8 \cdot 300) = 0,0417$ m; die aufgenommenen Pfeile schwanken zwischen 0,062 und 0,022 m um die im Abstände $y = 0,0417$ gezogene Gerade, jedoch nicht so, daß die Gerade die Darstellung der aufgemessenen Werte ausglich. Aus dieser kann man aber die Abgeleitete $y' = \text{ar}c a$ durch Auswerten der Fläche wie folgt ermitteln. Für $R = 300$ m und $x = 15$ m wird $y' = l : r = \text{ar}c a = 15 : 300 = 0,05$, dieses Maß ist durch die Höhe $y' = 0,5$ cm dargestellt, ihr entspricht im Pfeilbilde die Fläche $f \cdot l = 2,085 \cdot 1,5 = 3,127$ qcm; 1 qcm im Pfeilbilde stellt also die Höhe $y' = 0,5 : 3,1275$ cm der Schaulinie y' dar, daraus folgt der Maßstab der Verwandlung unten in Abb. 16, Taf. 7. Die in qcm ermittelte Flächengröße der Linie y' wird nach dem Maßstabe für $y' 0,5$ cm = 3,127 qcm verwandelt, aufgetragen und somit die Abgeleitete $y' = \text{ar}c a$ im Maßstabe $1 \text{ cm} = \text{ar}c a = 0,1$ bestimmt. Für denselben Maßstab wird nun die Schar der Abgeleiteten der Kreisbogen bestimmt, für $l = 150$ m und $R = 300$ m wird beispielweise $y' = \text{ar}c a = l : r = 150 : 300 = 0,5$ **).

*) Zwecks Erzielung noch größerer Schärfe hätte man statt $x'' = x$ als Längen und $tga = y'$ als Höhen $x' = l$ und $y' = \text{ar}c a$ benutzen können, doch würde der Erfolg dadurch wieder beeinträchtigt, daß die Schaulinien $\int y' dl$ Evolventen darstellen. Der Fehler wird aber dadurch gemindert, daß nur vergleichsweise kleine Teile der Flächen in Frage kommen.

**) Nach S. 28 rechts schneiden Strahlen der Gleichung $y' = l : r$ auf der im Abstände $y' = 0,5 = 5$ cm gleichlaufend zur X-Achse gezogenen Geraden die Halbmesser im Maßstabe $1 \text{ cm} = 200$ m aus.

Mit der Berechnung der $x''y''$ -Fläche ist die Abgeleitete y' des vorhandenen Gleisbogens ermittelt und erst durch die Ermittlung des Strahles, der sie flächenmäÙig ausgleicht, wird der Halbmesser bestimmt. Die y' -Linie würde einen Knick aufweisen, wenn die Gleislinie ein Korbbogen wäre; sie ist um so steiler, je kleiner der Halbmesser ist, sie wird krumm, wenn der Gleisbogen kein Kreis ist, sie ist das Bild der Abgeleiteten des Gleisbogens. In diesem Bilde ergeben sich Anfang, Ende und Wechsellpunkte des Bogens als Schnitt der Linien mit großer Schärfe. Damit ist also ein Mittel für die Aufnahme von Gleisbogen ohne Theodolite gegeben.

Durch Ermittlung der von der Linie der Abgeleiteten $y' = \text{arc } \alpha$ eingeschlossenen Fläche kann man weiter die Evolventenlänge s bestimmen, deren man freilich selten bedarf, aus der man aber die Längen und Höhen berechnen kann.

Bei üblichen Berechnungen, wie Einschaltung von Weichen, von geraden Stücken in Kreisbogen, kann man aber den Abstand der gesuchten von der bestehenden Linie als Evolventenstück betrachten, das nach Abb. 14, Taf. 9 nun im Bilde der Abgeleiteten durch die zwischen den beiden Zügen liegende Fläche ausgedrückt ist. Der Maßstab ergibt sich für Abb. 16, Taf. 7 bei $x' = 1 = 1 \text{ cm} = 10 \text{ m}$ und $y' = \text{arc } \alpha = 1 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$ zu $F = x' y' = 1 \text{ qcm} = 10 \cdot 0,1 = 1,00 \text{ m}$.

9. Berichtigung fehlerhafter Gleislage*).

Durch Ausrechnung der Flächen zwischen dem »mittelnden« Strahle und dem der Aufmessung entsprechenden Zuge der Abgeleiteten y' kann man auch die Berichtigung fehlerhaft liegender Gleise in jedem Bogenpunkte ermitteln, wie in Abb. 16, Taf. 7 durch Ausrechnen und Auftragen der Restfläche geschehen ist.

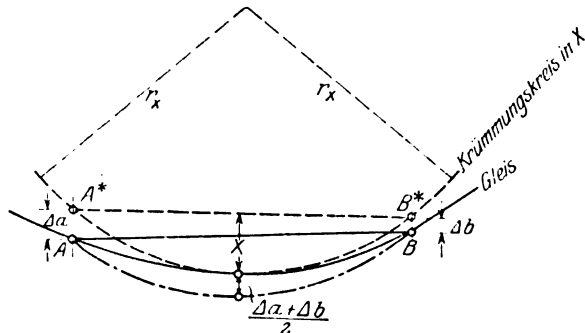
Bräuning**) gibt an, daß sich in einem nach Augenmaß sorgfältig ausgerichteten Bogen von 750 m Halbmesser unmittelbar Bogenstücke von 550 bis 1087 m Halbmesser folgten, Dr. Heubach***) ebenso die Feststellung der Halbmesser 285 und 580 m gegen den planmäßigen 350 m. Diese Fehler haben erheblichen Einfluß auf die Seitenabnutzung der Schienen und die Erhaltung der Spur.

Auch die Wirkungen unregelmäßiger Bogenlage auf den Gang der Fahrzeuge sind von großer Bedeutung †). Die Berichtigung ist schon Gegenstand vieler Arbeiten ††) geworden, weil sie bisher sehr teuer, mühsam und unsicher war. Das hier entwickelte Verfahren verläuft wie folgt. Man trägt die Unterschiede der gemessenen und berechneten Pfeile über den Bogenlängen auf und erhält durch zweimalige Berechnung der entstehenden Zusatz- und Abzug-Flächen die Fehler nach den rechnerischen Evolventenlängen. Denn wie man durch zweimalige Flächenberechnung der rechnermäßigen und der aufgemessenen Pfeillinie die Evolventenlängen selbst erhielt, so erhält man durch zweimalige Berechnung der Restflächen die Unterschiede der Pfeilhöhen und die Abweichungen. Für den Rottenführer kann

man folgende einfachere Regel aufstellen. Ist die gemessene Pfeilhöhe größer, als die rechnerische, so muß das Gleis nach dem Mittelpunkte, im entgegengesetzten Falle nach außen verschoben werden; ist auf die Länge a der Fehler der Pfeilhöhe Δf , so beträgt er $n^2 \Delta f$ für die Länge $n \cdot a$ *). Die Berichtigung wächst also verhältnismäßig mit dem Pfeilfehler und im Gevierte der Bogenlänge, auf die sich der Pfeilfehler bezieht.

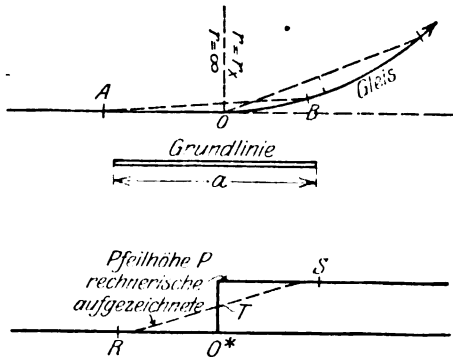
Bei diesem Verfahren wird aber die nicht erfüllte Voraussetzung gemacht, daß die rechnermäßige Krümmung $1 : r$ für jeden Punkt des Bogens besonders festgestellt und aufgetragen ist. Tatsächlich wird aber nur der Halbmesser des Kreises bestimmt und aufgetragen, der durch die Enden der Grundlinie und die Pfeilhöhe geht, bei der Unregelmäßigkeit der Gleislage aber nicht mit dem Bogen der wirklichen Krümmung $1 : r$ im Pfeilpunkte zusammen fällt. Dadurch entstehen aber gegen die Voraussetzung Fehler, über die man sich Rechenschaft geben muß. Durch Einmessung in einem rechtwinkligen Kreuze sei die tatsächliche Gleislage aufgenommen, aus ihr sei die Krümmung $1 : r$ an jeder Stelle bestimmt, und weiter die zugehörige Pfeilhöhe y für die gewählte Grundlinie berechnet und laufend aufgetragen. Zum Unterschiede von der nach dem

Abb. 16.



Pfeilverfahren aufgemessenen wird sie die »rechnermäßige« Pfeillinie genannt. Nimmt man nun den Bogen mit der 10 m langen Pfeilschnur auf, so wird die so erhaltene Pfeillinie nicht mit der »rechnermäßigen« übereinstimmen, da die Enden A und B der Grundlinie (Textabb. 16) um Δa und Δb vom Krümmungskreis in X verschoben sind, der Pfeil also um $0,5(\Delta a + \Delta b)$ von dem des Kreises der Krümmung $1 : r$ abweicht.

Abb. 17.



An einigen Sonderfällen sollen die Folgen dieser der Rechnung gegenüber ungenauen Lage der Grundlinie untersucht werden.

Durch Pfeilmessung erhält man im Übergange eines Kreisbogens aus der Geraden für die Krümmung $1 : r$ fehlerhafte Aufnahmen, die nach zweimaliger Flächenberechnung die Notwendigkeit von Verbesserungen auch bei richtiger Gleislage ergeben (Textabb. 17). Der rechnermäßige Pfeil ist in der

*) $y = x^2 : 2r$; $f = a^2 : 2r$; $y = n^2 a^2 : 2r = n^2 f$.

*) Organ 1914, S. 262; 1915, S. 145, 213.
 **) Zentralblatt der Bauverwaltung 1907, Nr 12.
 ***) Zwischenstaatlicher Eisenbahn-Kongressverband 1908, S 715.
 †) Boedecker, Organ 1915, S. 21.
 ††) Dr. Heubach hat einen besondern Bogenmesser erfunden. „Berichtigung“ der Krümmung in Gleisbogen, Höfer, Köln 1914. Organ 1914, S. 262; 1915, S. 145, 213. Bahnmeisterzeitung 1917, Nr. 141.

Geraden null, im Bogenanfange springt er auf $x^2 : 2r$ für den ganzen Bogen. Die Messung der Pfeile ergäbe dasselbe, aber nur für die Länge null der Grundlinie. Nun ist die Grundlinie aber $a =$ etwa 10 m lang, also entsteht in der Aufzeichnung der Fehler $0,5 (\Delta a + \Delta b)$ (Textabb. 16). Liegt die Grundlinie ganz im Kreise, so zeigt sie den rechnermäßigen Pfeil $p = 1 : r$ richtig an, da dann $\Delta a = \Delta b = 0$ ist. Rückt aber A in die Gerade, so zeigt Textabb. 17, daß eine Verschiebung der Pfeillinie gegenüber der rechnermäßigen gemäß der Linie RS erfolgt, da A auf der Geraden, B auf dem Kreise läuft, dem Gesetze der Bewegung der Grundlinie im Kreise also nicht genügt wird.

Für die Lage der durch Flächenberechnung der Pfeillinie erhaltenen Linie der Abgeleiteten $y' = \arcsin a$ ist dieser Fehler ohne Einfluss, da $ROT - PST = 0$ ist, mithin in Abb. 16, Taf. 7 die Linie der Abgeleiteten des Bogens nicht verschoben würde. Hierbei werden also die Schnitte der Linien der Abgeleiteten bei Korbbogen oder mit der X'-Achse nicht geändert, also Anfänge, Enden und Wechsel der Bogen richtig bestimmt. Erst bei der zweiten Flächenberechnung ergibt sich ein Fehler aus dieser fehlerhaften Bestimmung von $1 : r$ in der aufgenommenen Pfeillinie auf der Strecke RS, indem eine Verbesserung gefordert wird, obwohl die Gleislage richtig ist.

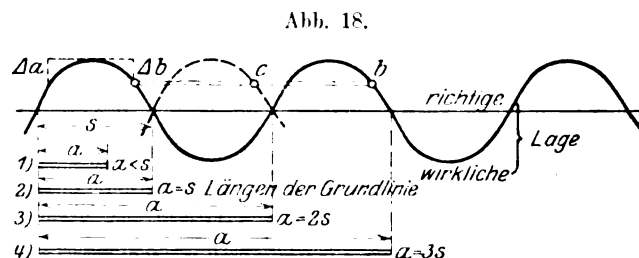
Dieser ungünstige Umstand wird freilich dadurch gemildert, daß der Übergang tatsächlich in mehrfacher Länge der Grundlinie ausgeglichen wird, wodurch Δa und Δb sehr klein werden.

Wie an den Enden der Bogen entstehen bei dem Pfeilverfahren auch bei jeder Unstetigkeit im Kreisbogen Fehler Δa und Δb , die die rechnermäßige Pfeillinie verschieben. In solchen Fällen betrachte man die Wirkung der Fehler als solche, ohne auf die Wirkung des Bogens zu achten, indem man einen fehlerhaften Bogen als dem »Halbmesser unendlich« entsprechend ansieht, für dessen Berichtigung die Ablesung der Pfeilhöhe gegenüber dem rechnermäßigen Pfeile wieder $= 0$ sein muß; so wird der Einfluss der Unstetigkeiten allein betrachtet, indem weiter angenommen wird, das Gleis werde um das Maß des aufgenommenen Fehlers $=$ Pfeilhöhe verrückt. Ein Beispiel für die Folgen der fehlerhaften Aufnahme gibt Textabb. 18. Für einen Gleisbogen sind die tatsächlichen Abweichungen durch Messung festgestellt und in Textabb. 18 aufgetragen. Da die Enden der Grundlinie auf dieser un stetigen Linie gleiten, beschreibt deren Mitte einen Fehler $0,5 (\Delta a + \Delta b)$.

Textabb. 18 zeigt, daß dieser Fehler vom Verhältnisse der Länge a der Grundlinie zur Länge s der halben Wellen abhängt. Im Falle 1) $a < s$ ist die »aufgenommene« Pfeilhöhe z um $0,5 (\Delta a + \Delta b)$ kleiner als die rechnermäßige, für fehlerlose Lage der Enden der Grundlinie gezeichnete Pfeilhöhe p . Da aber das Gleis um die gemessene Pfeilhöhe z verschoben würde und der Fehler z immerhin kleiner ist, als die aus der Aufnahme ermittelte Verschiebung p , so verbessert sich der Fehler bei der Wiederholung der Gleisregelung, das heißt bei einer Verschiebung des Gleises gemäß der aufgenommenen Pfeillinie.

Im Falle 2) $a = s$ ist $\Delta a = -\Delta b$, mithin $z = p$, also tritt kein Fehler auf, die aufgenommene Pfeillinie ist die richtige.

Im Falle 3) $a = 2s$ ist $z = 2p$, der Pfeilpunkt, der Mittelpunkt von a beschreibt wegen der Lage der Enden der Grundlinie ein Spiegelbild der jetzigen Gleislage als Bahn, sodafs eine Verschiebung in die gezeichnete Lage einer Umkehrung des Fehlers gleich käme.



Im Falle 4) $a = 3s$ treten dieselben Verhältnisse auf, wie im Falle 2).

Im Falle 5) $a = 4s$ wird $z = 0$; der Pfeilpunkt gleitet in der tatsächlichen Gleislage, also würden vorhandene Fehler überhaupt nicht angezeigt, die Pfeilaufnahme gibt die Lage fälschlich als richtig an, das Verfahren wird unbrauchbar. Für die Grundlinie $a = 10$ m läge dieser Fall bei einer Schlängelung mit 5 m Wellenlänge vor, was für längere Strecken unwahrscheinlich ist. Kürzere Schlängelungen verbessern sich aber von der richtig liegenden ausschließenden Gleislage her, da hier Δa oder $\Delta b = 0$ ist. Auch fallen die Fehler bei so kurzen Wellen dem Auge auf. Immerhin soll man nicht die Schienenlänge als Grundlinie wählen, da die Fehlerwellen oft mit dieser zusammenfallen. Damit scheidet Fall 5) aus. Den Fehler des Falles 3) kann man beim Gleisregeln ausschalten, indem man die aufgenommenen Fehler nur nach einer Seite, nur links oder rechts, verbessert und dann die Aufnahme wiederholt. Erst dann wird nach der andern Seite, rechts oder links, verbessert. Dadurch wird die Schlängelung aufgehoben.

Bei tatsächlicher Anwendung dieses Verfahrens zeigt sich, daß sich die Fehler bei Anwendung der Regelung von einer Seite von selbst verbessern, also wird man die Regelung folgendermaßen vornehmen. In den gewöhnlichen Fällen, in denen die Fehlerwellen länger sind, als die Grundlinie a , kann dem Rottenführer die einfache Weisung nach S. 57 gegeben werden; sind sie aber $< a$, so regelt man jeweils von einer Seite her*).

Das Vorstehende zeigt die vielseitige Verwendbarkeit dieser zeichnerischen Auswertung der die Gleislagen betreffenden Beziehungen und Größen. So lange man mit der Näherung durch geradlinige Strahlen auskommt, braucht man nur Schiene, Winkel und Maßstab ohne Zirkel und Bogenholz. Auch für verzerrte Gleispläne ist das Verfahren unter Einführung entsprechender Maßstäbe und Neigungen verwendbar, da es sich nur um Gerade handelt. Zugleich führt das Verfahren anschaulich in das Wesen und die Bedeutung der Abgeleiteten der hier in Frage kommenden Gesetze ein.

*) Für das Verfahren der Regelung von Gleisen wurde in Weiterbildung des Gedankens auch eine Lehre gebaut, die die Verschiebung auf der Schiene anzeichnet.

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 bis 6 auf Tafel 12, Abb. 1 und 2 auf Tafel 13, Abb. 11 auf Tafel 14, Abb. 1 auf Tafel 15, Abb. 1 und 2 auf Tafel 16 und Abb. 1 und 2 auf Tafel 17.

(Fortsetzung von Seite 48.)

IV. Versorgung mit Azetilen und Sauerstoff.

Schmelzschweißung wird in vielen Abteilungen in weitem Umfange angewandt. Die Unsicherheit fahrbarer Anlagen führte in Nied zur Wahl einer ortfesten, für die ein geeigneter Platz verfügbar war. Die Anschlüsse wurden dem Bedürfnisse nach zu sieben auf die Kesselschmiede, zu sechs auf die Lokomotivhalle und zu zwei auf die Kupferschmiede verteilt. Erweiterung ist vorgesehen. Nach vorliegenden Erfahrungen wurden zunächst zwei Entwickler für je 125 kg Karbid gewählt (Abb. 5 und 6, Taf. 6). Platz für Vergrößerung wurde gehalten. Die beiden Entwickler arbeiten in eine gemeinsame Gasglocke. Der zweite beginnt selbsttätig zu arbeiten, sobald das Karbid des ersten erschöpft ist. Die Bedienung wird dadurch vereinfacht. Die Beschickung erfolgt durch einen Trichter, der auf einer Hängebahn nach Tourtellier vom Lagerraum aus zu den von einer Bühne aus zugänglichen Füllöffnungen gelangt. Das gereinigte und getrocknete Gas strömt in das Verteilnetz, das außerhalb der Bauwerke unter Flur, innerhalb an den Eisenträgern zu den Wasservorlagen der Entnahmestellen führt. Der Keller des Gebäudes gewährt den Sauerstoffflaschen Schutz gegen Sonne und Kälte.

Zur Aufnahme des Kalkschlammes aus den Entwicklern dient je eine Kalkgrube neben dem Bauwerke, aus deren gemeinsamem Klärraum eine elektrisch betriebene Pumpe im Keller die stark gashaltige Wasser in einen im Entwicklerraum befindlichen Behälter leitet, der die Entwickler speist; so wird erheblich an Gas und Wasser gespart. Geliefert und aufgestellt wurde die Anlage von den Bieger-Werken in Höchst a. M.

Nicht völlig aufgeklärte Unfälle in anderen Werkstätten führten dazu, die Gasflaschen zu sechs bis acht in festen Blechschränken in zwei gleichen Gruppen außerhalb der Bauwerke aufzustellen. Sie sind in jeder Gruppe durch biegsame kupferne Leitungen verbunden, und jede Flasche hat ihre verschließbare Zelle. Mitten zwischen den beiden Schränken zweigt die Druckleitung für 150 at innern Druck nach den Verbrauchstellen ab, die mit jeder Flaschengruppe gesondert verbunden werden kann, um das Auswechseln ohne Störung des Betriebes vornehmen zu können (Abb. 7 und 8, Taf. 6). Das Drucknetz besteht in den Hauptleitungen aus Mannesmann-Rohr von 7 mm innerm und 16 mm äußerem Durchmesser. Zu den in unmittelbarer Nähe der Wasservorlagen für die Entnahme von Azetilen liegenden Verbrauchstellen führen schwächere Leitungen. Die Schränke sind gegen Einfrieren der Brenner durch eine schwache, von der Heizung abzweigende, absperrbare Dampfleitung zu heizen. Die Gefahr ist so erheblich vermindert; das Platzen von Leitungen ist ungefährlich, es führt nur zu Gasverlusten, und das Platzen einer Flasche ist außerhalb sehr viel weniger gefährlich, als innerhalb einer dicht belegten Werkstätte. Die Erhaltung der Druckleitung war während des Krieges mangels geeigneter Rohre schwierig, doch lehrt die Erfahrung, daß sie völlig sicher betrieben werden können. Die Verluste, die bei

unmittelbarer Entnahme aus der Flasche durch die Unmöglichkeit der völligen Entleerung entstehen, werden fast ganz vermieden, wenn man das Gas aus den Flaschen in größere Stahlbehälter überpumpt, aus denen es in die Leitung gelangt. Da jedoch die Beschaffung der Stahlbehälter auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß, mußte von ihrer Aufstellung abgesehen werden.

Am besten wird die Versorgung einer Werkstatt einer eigenen Anlage zur Gewinnung von Sauerstoff übertragen. Bei billigem Strome ist eine solche auch am vorteilhaftesten. In Verbindung mit einem Verteilnetze, für das sich bei 40 at Druck günstige Verhältnisse ergeben, vermeidet sie den nicht ungefährlichen Verkehr mit Flaschen überhaupt.

V. Die Abkocherei. (Abb. 2 und 3, Taf. 11).

Das Bauwerk bedeckt einschließlich der Nebenräume 236, der Abkochraum allein 164 qm. Der Raum ist so breit, daß zwischen Zufuhrgeis und Abkochbottich noch Platz für ein Drehgestell bleibt. Die Dachform mit Bindern aus Grobmörtel gewährleistet schnelle Abführung der Dünste. Die Neigung der Dachfläche ist so gewählt, daß die am Glas niedergeschlagene Feuchtigkeit nicht abtropft, sondern nach außen abläuft, die Belästigung durch Tropfwasser ist so vermieden.

Der Bau enthält einen Bottich und einen Abspritzbottich von je 1,85 . 3,5 m und zwei Gefäße von 1,2 . 1,7 m, von der Hanomag geliefert*). Der Abschluß des Abkochbottichs für ganze Drehgestelle mit den Achsen erfolgt durch einen Rolldeckel, der über den Abspritzbottich geschoben werden kann, die kleineren Behälter haben Wippdeckel; beide Ausführungen arbeiten befriedigend. Zum Absaugen der Dünste aus dem großen Abkochgefäße dienen zwei Dampfsauger. Der Vorgang des Abkochens wird dadurch beschleunigt, daß die von einer Kreiselpumpe abgesaugte Flüssigkeit durch im Bottiche liegende, mit Düsen versehene Rohre in scharfen Strahlen wieder zuge drückt und so ständig in Bewegung gehalten wird. Durch die gewählte Anordnung der Rohre und einen Vierwegehahn kann die Lauge aus einer dreiteiligen Klärgrube in jeden der Abkochbottiche gepumpt werden.

Die Zuführung der abzukochenden Teile besorgt die Hängebahn in passenden Körben aus Drahtgeflecht. Sie dienen auch nach dem Abkochen zum Ausheben der Teile, deren Behandlung von Hand so auf ein Mindestmaß zurückgeführt ist. Der Mangel an Soda, der lange Zeit wirksames Abkochen unmöglich machte, hat die Durchführung dieses Grundsatzes stark beeinträchtigt.

Bedient wird die Abkochanlage durch einen elektrischen Kran für 6 t Last; um diesen zu entlasten und unnütze Aufenthalte der Hängebahnkatze, die ihre Last nur abzusetzen hat, zu vermeiden, ist außerdem noch ein mit Kettenzug von Hand zu betätigender Verschiebewagen auf der Kranbahn angeordnet; er nimmt die ankommende Hängebahnkatze auf, die nach Absetzen der Last sofort in die Lokomotivhalle zurückkehrt.

*) Organ 1915, S. 241 und 252.

In einem Nebenraume sind von einer Welle aus angetriebene Schleudermaschinen zum Entölen von Spänen und Putzstoffen und zum Reinigen von Öl aufgestellt.

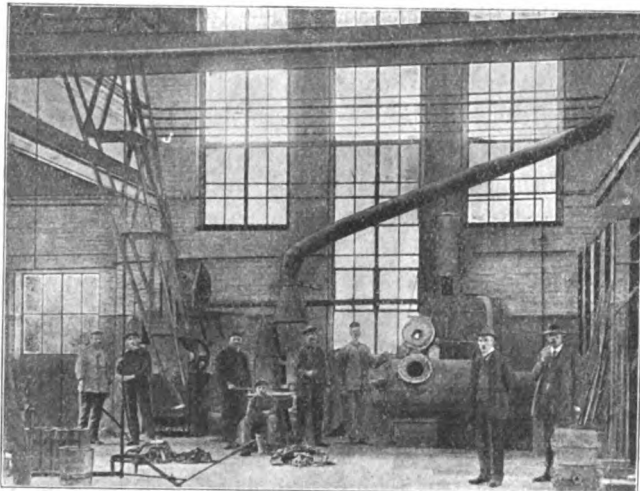
Die Arbeiter nehmen ihre Mahlzeiten in einem besondern Raume ein.

VI. Gießerei und Tischlerei (Abb. 3 bis 6, Taf. 5).

VI. A) Gießerei.

Die Gießerei und Tischlerei sind in einem gemeinsamen Bauwerke mit etwa 725 qm Grundfläche untergebracht. Die Gießerei bedeckt mit den Lagern für Formsand und Heizstoffe in Vorbauten etwa 496 qm, davon für die eigentlichen Gießereiarbeiten nutzbar im Gebäude 275 qm mit $4 \cdot 4 = 16$ qm für den Trockenofen. Eine 38 cm starke Trennwand ohne Durchbrüche zwischen beiden Werkstätten beseitigt jede Feuergefahr. Der Dachstuhl gewährleistet die hier besonders wichtige gute Lüftung des Raumes. Die freie Höhe der Gießhalle im mittlern Teile des dreischiffigen Raumes beträgt 9,5 m. Ein Gießkran von 7 m Spannweite mit Handbetrieb dient zum Bewegen der gefüllten Gießtiegel. Sein Hauptträger ist so

Abb. 26.



bemessen, daß auch die 1,5 t schwere Trommel des tiegellosen, mit Öl geheizten Schmelzofens für etwa 250 kg Einsatz mit einem Flaschenzuge am Krane aus- und eingebaut werden kann. Die von der Abwärme des Ofens vorgewärmte Luft zum Betriebe der Feuerung wird dem Brenner von einem Hochdruckgebläse zugeführt. Die Anlage hat sich bewährt, nachdem die Mannschaft gelernt hatte, den Abbrand durch Arbeiten mit Sauerstoff bindender Flamme auf ein zulässiges Maß zurückzuführen. Die Abwärme des Ofens wärmt auch den Gießtiegel vor und heizt den auch mit Öl oder Koks zu betreibenden benachbarten Trockenofen. Als Ersatz für den Trommelofen und zum Einschmelzen von Weißmetall ist ein Debus-Ofen aus der alten Werkstatt übernommen worden. Textabb. 26 zeigt die allgemeine Anordnung. Die für die Gießerei erforderlichen Maschinen, Sandstrahlgebläse, Maschinen zum Abgraten und Aufbereiten des Sandes, Schmirgel- und Schleifsteine sind an der gegenüber liegenden Wand der Gießhalle aufgestellt; sie werden von einer Welle aus angetrieben. Die Formbetten stehen in den niedrigen Seitenschiffen in guter

Beleuchtung. Eine Formmaschine mit Wendepatte ergänzt die Einrichtung.

VI. B) Tischlerei.

In der Tischlerei ist ein Raum für die Handtischler durch eine feste Wand abgetrennt, um das Geräusch der Maschinen für Holzbearbeitung abzuhalten. Die Räume der Tischlerei sind abweichend von denen der Gießerei unterkellert.

Im ersten Stöcke befinden sich neben einem Dienstraume Modellböden, die sich auch über die niedrigen Seitfelder der Gießerei erstrecken.

Die größeren Maschinen, wie Dickenhobel und Kreissäge, haben Einzelantrieb, der ihre dem Bedürfnisse genügende Verteilung im Raume ermöglicht. Die kleineren Maschinen, Drehbänke, Bandsäge, Bohrmaschine, Schleifstein, Schärmaschine für Sägen, werden von einer Welle im Keller aus angetrieben. Alle Triebmaschinen können durch Fernsteuerung mit Druckknopf augenblicklich still gesetzt werden; das Anlassen erfolgt in gewöhnlicher Weise. Eine Saugeanlage befördert die Späne von den Maschinen und durch verschließbare Öffnungen an geeigneten Stellen im Fußboden auch von diesem in einen Spänesammler aufsen am Gebäude.

Bequem zur Tischlerei liegt ein Holzschuppen, aus dem die Hölzer auf der Gleisanlage über eine Drehscheibe unmittelbar in die Werkstätte gebracht werden können. Eine ebenso bequeme Gleisverbindung mit Gleiswage für 40 t Last ohne Schienenlücke besteht zwischen Gießerei und Lagerhaus, dem ein erheblicher Teil des Gusses unmittelbar zugeht.

VII. Das Lagerhaus (Abb. 1 bis 3, Taf. 12).

Das Lagerhaus von rund 950 qm Grundfläche ist einstöckig, der Hauptlagerraum in Rampenhöhe hat etwa 770 qm, der Keller 815 qm Lagerfläche. Für Schreibstuben sind im Erdgeschosse 40 qm vorgesehen, was etwas knapp ist. Die einstöckige Anordnung bietet den Vorteil guter Übersicht über das Lager und die Arbeiter. Die Räume zum Lagern wertvoller Stoffe sind im Hauptlagerraume und im Keller durch Wände aus starkem Drahtgeflechte abgetrennt.

Die freie Höhe des durch Oberlichter erhellten Hauptlager-raumes beträgt 4,8 m. Er ist im Sommer reichlich warm, so daß Lüftung nötig ist. Das Mörteldach wird von Balken und Stützen aus Grobmörtel getragen.

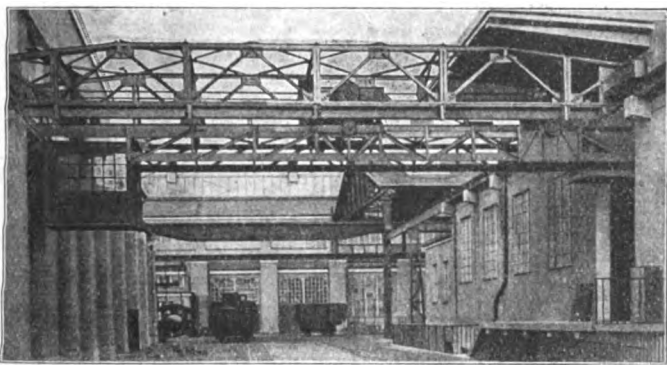
Die innere Einrichtung des Hauptlagerraumes besteht aus kräftig gebauten hölzernen Fachgestellen. Nach neueren Erfahrungen ist es zweifelhaft, ob nicht Gestelle aus Eisen und Drahtgeflecht wegen besserer Übersicht, Beleuchtung, Lüftung und Heizung vorzuziehen sind. Zweckmäßig wird da, wo der Überblick von den Büroräumen aus nicht möglich ist, im Lager ein Raum mit Glaswänden für die Aufsicht eingebaut, die auch das Ausgabegeschäft überwachen kann; in Nied ist das nachträglich durchgeführt. Im Raume für wertvolles Altgut sind im Keller durch Anbringen halbhocher Mörtelwände Bansen geschaffen, in denen das Gut lagert, bis es zur Verwiegung und endgültigen Lagerung in eiserne, verschließbare Kästen gefüllt wird. Das Verladen geschieht mit einer Handhängebahn, deren Bereich sich durch eine Verschiebeweiche über einen großen Teil des Kellers erstreckt. Sie führt die in einem Kippbügel

hängenden Kästen an einer im Fußboden versenkten Wage zum Nachprüfen des Gewichtes vorbei dem Hofkrane zu, der sie ans dem Schachte heraus über die Eisenbahnwagen hebt. Hier ist also die Handarbeit wieder auf das Äußerste eingeschränkt.

Nach diesem Grundsatz werden auch die Öle durch einen Preßluftsauger den ankommenden Fässern oder Kesselwagen entnommen und den eisernen Lagergefäßen für je 500 l zugeführt, aus denen sie durch Luftdruck auf den Flüssigkeitsspiegel zu den mit Meßgefäßen ausgerüsteten Ausgabestellen im obern Lagerraume gelangen. Geliefert wurde die Anlage von Martini und Hünecke. Zum Lagern voller Fässer dienen Gestelle, die von einer Hängebahn nach Tourtellier bedient werden.

Für Flüssigkeiten der ersten Gefahrenklasse, die nur in geringen Mengen auf Lager gehalten werden, dient ein besonderer Raum. Zum Auffangen ausgelaufener Flüssigkeiten haben beide Ölkeller Sammelschächte.

Abb. 27.



Das Ent- und Verladen schwerer Teile im obern Lagerraume besorgt der Hofkran, dessen Ausleger durch das Tor in den Raum hinein reicht (Textabb. 27); der Kran vermittelt auch den Lastverkehr zwischen den oberen und unteren Lageräumen. Von der Beschaffung eines Aufzuges ist zunächst abgesehen.

Eine im Fußboden versenkte, zum Verwiegen langer Teile ausgerüstete Wage gibt die Gewichte der ein- und ausgehenden Stoffe an. Ein Kellerraum mußte mangels andern Platzes für den Aufenthalt der Lagerhaus-Arbeiter hergerichtet werden. Wünschenswert ist es, ihnen auch besondere Wasch- und Umkleide-Räume im Lagerhause selbst zuzuweisen.

Zum Lagern von Stabeisen, Blechen, Radreifen und anderer mit Magnet zu fassender Teile dient ein etwa 1100 qm großer Lagerplatz in der zwischen Lokomotivhalle und Lagerhaus errichteten offenen Halle, die mit Drahgitter umzäunt ist und vom Hubmagneten des Hofkranes bestrichen wird.

Auch die Altgutbansen liegen unter dem Hofkrane zwischen Kesselschmiede und Lokomotivhalle, von den den größten Anfall liefernden Werkstätten bequem erreichbar. Um die Übersicht über den zum Ablegen von Lokomotivteilen stark benutzten Hof nicht zu stören, sind die Bansen unterirdisch. Ihre Form erlaubt, sie mit dem Magnet völlig zu entleeren. Schräge Rutschflächen unter den Einwürfen, auf denen das Gut nachtrücht, wenn es aus der, die ganze Länge durchlaufenden, mit

Roldeckel zu schließenden Mittelöffnung entnommen wird, bestehen aus Grobmörtel (Abb. 2, Taf. 5).

Späne werden vor der Abgabe an bestimmte Taschen der Bansen auf einem Spänebrecher von Philipp nahe den Bansen zerkleinert. Er wird von der Welle der Kesselschmiede aus angetrieben, und steht mit der Oberkante des Einfülltrichters für das Einwerfen der Späne bequem etwa in Flurböhe. Er bricht gewöhnliche Späne zufriedenstellend, bei breiten aufgerollten Spänen, wie denen der Achssatzbänke von Ehrhard, entstehen in der gewählten Größe des Spänebrechers Schwierigkeiten.

VIII. Die Lehrlingswerkstatt (Abb. 4, Taf. 12).

Das Bestreben, die Lehrlinge den politischen Umtrieben in den Werkstätten zu entziehen, führt dazu, die Lehrlingswerkstätten trotz aller damit verbundenen Mängel tunlich abseits zu legen und sie so auszurüsten, daß ihr Verkehr mit den übrigen Abteilungen äußerst beschränkt wird. In Nied liegt sie in der Nähe des Haupteinganges, mit dem Schuppen und dem Übungsturne der Feuerwehr zu einem Bauwerke von etwa 600 qm Grundfläche vereinigt, das alle von den Lehrlingen regelmäßig zu benutzenden Räume außer dem im benachbarten Verwaltungsgebäude untergebrachten Unterrichtsalle enthält. Zum Turnen und Spielen dient der freie Platz vor dem Gebäude. Der Arbeitsraum mit 224 qm nutzbarer Grundfläche genügt für 50 Lehrlinge; wegen des Krieges mußte eine größere Zahl darin untergebracht werden, wobei sich der Platz als reichlich klein erwies. Die freie Höhe ist mit 5,5 m reichlich, sie sichert gute Beleuchtung für alle Arbeitsplätze, Dachaufsätze sorgen für gute Lüftung. An der westlichen Giebelwand ist eine Esse für ein doppeltes Schmiedefeuer eingemauert, das den Wind von einem Bläser erhält, der mit zwei Drehbänken, einer Hobel-, zwei Bohr-Maschinen und einem Schleifsteine von einer Welle aus angetrieben wird. An sonstiger Ausrüstung sind eine von Hand zu betätigende Stanze und Blechschere, sowie eine Richtplatte vorgesehen. Sehr vorteilhaft ist bei der abgesonderten Lage die Einrichtung eines kleinen Handlagers für Stabeisen und dergleichen.

Um alle Arbeitsplätze vom Dienstraume des Lehrmeisters übersehbar zu machen, ist ein aus Glaswänden bestehender Vorbau in den Raum hinein vorgeschoben. Die Anordnung eines solchen besondern Raumes für schriftliche Arbeiten, Rücksprachen, Vernehmungen und dergleichen hat sich als zweckmäßig erwiesen.

An den Vorraum, aus dem der Arbeitsraum in der Regel betreten wird, schließen sich die Abort-, Wasch- und Umkleide-Räume. Der letztere dient auch als Aufenthaltsraum. Ihre Abmessungen genügen für regelmäßige Besetzung; einschließ-lich des Lehrmeisterzimmers kommen auf jeden Lehrling 7,6 qm Grundfläche.

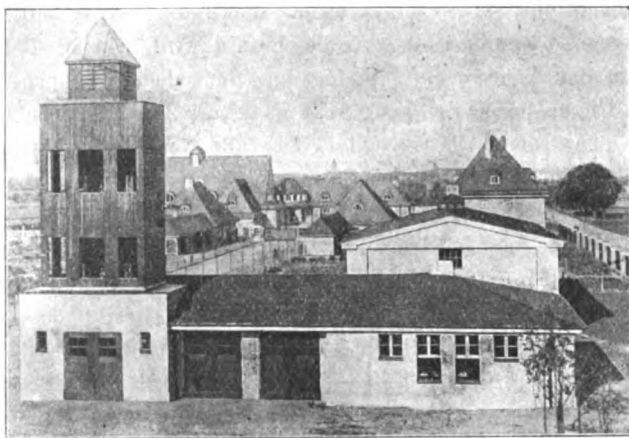
Die Wascheinrichtung gleicht der im Wasch- und Bade-Hause; Warmwasser erhält sie von einer elektrischen Wärmeanlage, die 12 KW Leistung erfordert.

Auch die Heizung der Räume erfolgt elektrisch. Die Öfen, denen der Strom aus einer längs den Wänden zugänglich unter Flur verlegten Ringleitung für alle Verbrauchstellen dieser

Abteilung zufließt, beanspruchen an den Wänden hängend keine Grundfläche. Sie werden im Sommer abgenommen und anderwärts aufbewahrt.

Der Krieg hat auch auf dem Gebiete des Lehrlingwesens ungewöhnliche Erscheinungen gezeigt. Der Andrang war fast überall ungewöhnlich groß, und die Verwaltung mußte zur Erhaltung tüchtiger Handwerker mehr Lehrlinge einstellen als ihrem Bedarfe entsprach. Da man in jüngster Zeit aus gewichtigen Gründen dazu übergeht, die Kriegsmaßnahme rückgängig zu machen, nach der eine Verteilung der Lehrlinge schon des zweiten Jahrganges auf die einzelnen Abteilungen angeordnet war, bieten die Lehrlingswerkstätten nicht mehr genügend Platz. Diesen Umständen konnte nicht im Entwurfe Rechnung getragen werden; nach Ausnutzung aller Möglichkeit der Erweiterung wird man noch anderweit für Platz sorgen müssen.

Abb. 28.



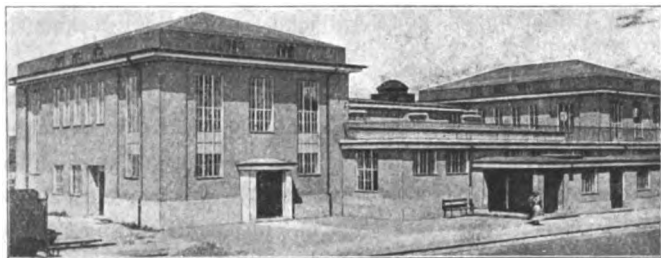
Textabb. 28 zeigt das Gebäude vom Feuerwehrturm her, unter dem sich der Feuergeräteraum befindet, der außer der üblichen Einrichtung eine von Hand zu bewegende Kraftspritze enthält; diese hat auch bei Rohrbrüchen gute Dienste geleistet.

IX. Wohlfahrteinrichtungen.

IX. A) Wasch- und Bade-Haus (Abb. 5, Taf. 12, Abb. 1, Taf. 13 und Textabb. 29).

In Nied sind die der Körperpflege dienenden Einrichtungen vereinigt. Das Gebäude enthält im untern ebenerdigen Geschoße Kleiderschränke und Wascheinrichtungen (Textabb. 30). Ihre

Abb. 29.



Zahl konnte zunächst nur so bemessen werden, daß auf je zwei Arbeiter ein Kleiderschrank und etwa auf drei ein Waschbecken entfällt. Die Waschbecken, die zu sechs oder acht angeordnet sind, bieten vor vielen Ausführungen den Vorzug, daß sie keine beweglichen Teile aufweisen, die, wie besonders Kippbecken, leicht beschädigt und dazu benutzt werden können,

mutwillig Lärm zu verursachen. Sie werden durch eine kurze Drehung um ihre senkrechte Achse, wodurch im Untergestelle ein Ventil einen weiten Ablauf frei gibt, schnell entleert. Das Wasser fließt durch einen hohlen, gußeisernen Ständer der Gruppe ab. Die Reinigung der Becken ohne Ecken und Kanten ist einfach und bequem. Über jedem Waschgefäße befindet sich je ein Hahn für kaltes und warmes Wasser. Die Rohre für Zu- und Abfluß liegen in begehbaren Kanälen, die vom Heizkeller aus zugänglich sind.

Abb. 30.



Die Kleiderschränke aus Eisenblech sind mit Verschwindtürren von Brückner in Chemnitz versehen, die den Platz vor dem Schranke frei lassen und geöffnet selbst geschützt sind. Wegen der zahlreichen Diebstähle ist es wünschenswert, die Zahl der Schränke der der Arbeiter der stärksten Schicht gleich zu machen.

Zu ebener Erde liegt auch das Arztzimmer mit dem Warte-raume, in dem täglich ein dafür bestellter Arzt eine Sprechstunde abhält, eine Einrichtung, die sich sehr bewährt hat und der Verwaltung erhebliche Löhne für die Wege zum und vom Arzte erspart. Die Lohnfortzahlung wird in Nied nur in den Fällen gewährt, in denen der die Sprechstunde abhaltende Arzt die Notwendigkeit fachärztlicher Behandlung bescheinigt. Außerdem wird auch die Leistung der Leute gewonnen, die zur Wahrnehmung der Sprechstunde in der Werkstatt nur geringen Zeitaufwandes bedürfen.

Im obern Stocke sind die Zellen für Brause-, Wannen- und medizinische Bäder untergebracht. Die Brausebäder sind mit Mischvorrichtungen für warmes und kaltes Wasser ausgestattet, die zur Regelung der Wärme des Badewassers nur ein Handrad besitzen. Wo nicht sicher auf nahezu unveränderliche Wärme des zuströmenden Wassers zu rechnen ist, bringt man besser

je einen besondern Hahn für warmes und kaltes Wasser so in der Zelle an, daß es dem Badenden möglich ist, die Wärme des Gemisches zu prüfen, bevor er badet, sonst sind Unfälle durch Verbrühen nicht ausgeschlossen.

In allen Räumen für Wasch- oder Bade-Zwecke sind die Wände etwa 2 m hoch mit Platten mit engsten Fugen bekleidet, um die Reinigung zu erleichtern. Vor den Waschbecken sind Holzroste in den Fußboden eingelassen, jedoch sind Gitterroste aus verzinktem Flacheisen vorzuziehen, die nicht schlüpferig werden. Sie sind auch sonst viel verwendet. Die Zahl der Badezellen gestattet, in der Schicht bis 80 Wannebäder bei 35 min, und bis 400 Brausebäder bei 25 min Dauer abzugeben. Bei 2000 Mann der Schicht kann jeder ein Brausebad in der Woche und ein Wannebad im Monate erhalten.

Der Keller unter dem Ostflügel enthält die Anlagen zum Wärmen des Wassers, Ausgabe- und Bewahrstellen für Lebensmittel und eine elektrische Darre.

Der höchste Bedarf an Wasser beträgt 3 cbm warmen und 2 cbm kalten Wassers, die Anlage ist für diese Menge und Erwärmung von 8 auf 35° C eingerichtet. Zwei Sammelbehälter für je 3 cbm speichern Warmwasser für die Schichtwechsel auf. Die Erwärmung erfolgt mit Dampf und elektrisch in gegenseitiger Ergänzung. Der Heizdampf wird auf 0,5 at Überdruck entspannt. Das Wasser fließt den Wärmvorrichtungen in Gegenstrom aus den Behältern unten zu und gelangt erwärmt in die Behälter zurück. Jeder solche Kreis ist abstellbar. Für Fälle schnellen Bedarfes geringer Mengen führt eine Leitung unmittelbar in die Gebrauchsleitung. Das Frischwasser fließt den Behältern aus einem Hochbehälter mit Schwimmerhahn selbsttätig von unten zu. Das warme Niederschlagwasser aus der Dampfleitung und dem Gegenstromkessel wird aus den Niederschlagtöpfen einem kleinen Hochbehälter zugeführt, von wo es Rohrschlangen in den Behältern durchfließend, seine Wärme fast ganz abgibt, um dann ebenso, wie der Niederschlag der Luftheizung dem Behälter für Speisewasser im Kesselhause zuzufliessen.

Im Sommer wäre nach dem Entwurfe nur zum Wärmen des Wassers für das Wasch- und Bade-Haus Dampf gebraucht, der übrige Bedarf durch die Schmiede gedeckt worden. Für Lieferung von 1 kg/qm Dampf von der Heizfläche eines Kessels die Hauptkesselanlage zu betreiben war unvorteilhaft. Zugleich war bei dem damals maßgebenden einschichtigen Betriebe höhere Belastung des Kraftwerkes, namentlich nachts, erwünscht. Diese Verhältnisse führten zum elektrischen Wärmen des Wassers, und zwar auch im Winter zur Speicherung von Warmwasser während der Nacht. Der Vorrat von 6 cbm kann mit rund 50000 W. E. nachts auf 80° C gebracht werden, wozu 60 KW nötig sind, eine Leistung, mit der 3 cbm/st um 15° C erwärmt werden können, so daß der elektrische Tag- und Nachtbetrieb im Sommer den ganzen Bedarf geliefert hätte. Der mehrschichtige Betrieb hat diese Grundlagen umgeworfen; immerhin entlastet die Anlage die etwas knappen Kessel auch jetzt wirksam, so daß den erhöhten Ansprüchen genügt werden kann. Die 12 elektrischen Heizkörper (Textabb. 31 und 32) aus 100 mm weiten, 640 mm hohen Eisenrohren für je 5 KW, auf deren Außen-

seite sich die Heizzellen befinden, arbeiten in zwei Gruppen auf die beiden Behälter für Warmwasser; das heiße Wasser kreist zur Wärmeabgabe in besonderen Schlangen in den Behältern. Je zwei Heizkörper jeder Gruppe liegen in einer Welle des Drehstromnetzes, das so völlig gleichmäßig belastet wird.

Die elektrische Anlage erforderte nur die Beschaffung der Heizkörper mit Leitungen und Zubehör, war also billig. Die Wandler und Speiseleitungen waren für die zu anderen Zeiten zu betreibende Lichtanlage schon vorhanden. Das Wasch- und Bade-Haus hat Dampf-Luft-Heizung, die bei geringem Überdrucke in den Räumen Luftzug von außen verhindert. Ein mit einer Triebmaschine für Drehstrom gekuppelter Bläser im Keller saugt Außenluft durch einen gußeisernen »Rombicus«-Erhitzer ein, der mit entspanntem Dampfe geheizt wird. Die

Abb. 31.

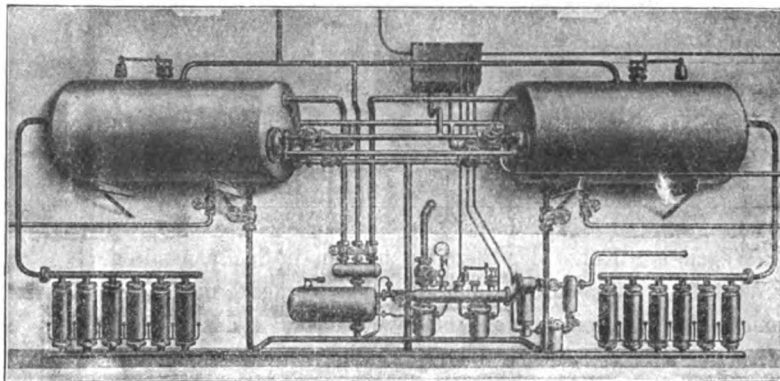
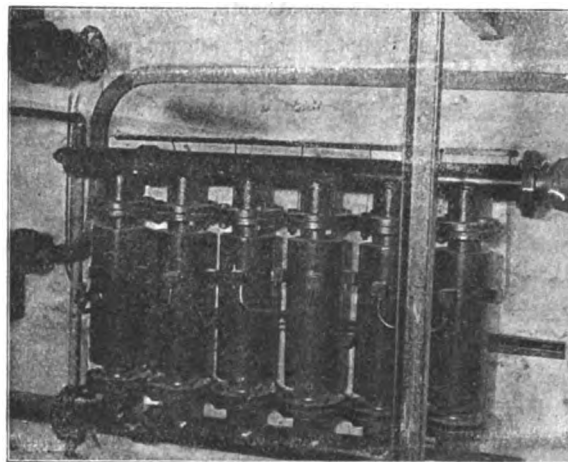


Abb. 32.



Verteilung erfolgt durch verzinkte Blechröhre, die in die begeharen Kanäle münden; von diesen aus führen Schächte aus Rabitz-Wänden mit Ausströmgittern in die Räume (Textabb. 30). Die Regelung erfolgt durch Änderung der Drehzahl der Triebmaschine und durch Klappen in den Schächten. Die Ausführung war R. O. Meyer, Hamburg, übertragen.

Die Vereinigung fast aller Arbeiter beim Schichtwechsel in einem Gebäude hat sich als nicht empfehlenswert erwiesen, da unerwünschte Kreise hier erhöhten Einfluß gewinnen. Trotz ihrer wirtschaftlichen Vorteile erscheint die Verteilung der Waschräume auf die Abteilungen günstiger.

IX. B) Das Speisehaus. (Abb. 1, Taf. 1, Textabb. 33).

In 950 qm Grundfläche enthält das Speisehaus den Saal von 410 qm, Wirtschaftsräume, Eissräume für Beamte und Lehrlinge, einen Leseraum, oben im Nordflügel Ruheräume, und den Selbstkochraum für die Zubereitung mitgebrachter Vorräte. Gekocht wird elektrisch, die Maschinen zum Schälen der Kartoffeln, zum Putzen von Gemüse und zum Hacken von Fleisch haben elektrischen Antrieb. Der Saal enthält Tische und Bänke, keine Stühle, die zu leicht beschädigt werden. In einer Nische sind verzinkte Kübel für Speisereste und Spülvorrichtungen aufgestellt. Ein Garten vor dem Hause dient zum Aufenthalte im Sommer.

Abb. 33.



Wegen der Kürze der Eiszeiten müssen in Speiseanstalten der Werkstätten alle Türen, Gänge und dem Verkehre dienenden Räume weit bemessen werden, um ein Stocken des Verkehres zu vermeiden. Ein Heim für Ledige, das im Anschlusse an das Speisehaus geplant war, wird nun mit anderen Wohnhäusern für Arbeiter errichtet werden.

IX. C) Aborte.

Die Aborte der Hauptgebäude sind mit den Räumen für Werk-Meister und -Führer in Anbauten gelegt (Abb. 6, Taf. 1, Abb. 2, Taf. 4, Abb. 1, Taf. 11); die Wege sind dadurch teilweise weit geworden. Die Verteilung mehrerer kleiner Anlagen ist auch wegen der Vermeidung von Ansammlungen zu empfehlen. Für Hofarbeiter wird auf dem Hofe ein Gebäude für Aborte, Aufenthalt- und Geräte-Räume errichtet, das auch für die Arbeiter im Kesselhause, in der Tischlerei und Gießerei bestimmt ist.

X. Das Verwaltungsgebäude. (Textabb. 34.)

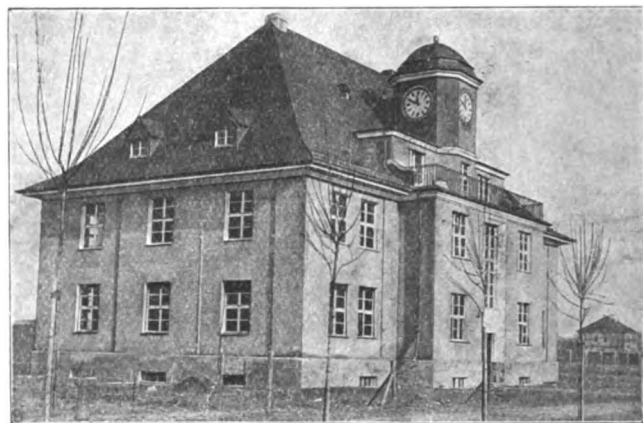
In dem 420 qm deckenden zweistöckigen Gebäude haben zwei Werkstättenämter Platz. Außer den Diensträumen enthält es einen Lehrsaal für Lehrlinge, den selbsttätigen Schalter des Fernsprechnetzes, im Keller Speicher und Umformer für die Schwachstromanlage und im Turme den Raum für Lichtpausen. Ein diebesicherer Raum für Lohngehälter ist aus bewehrtem Grobmörtel nachträglich eingebaut. Das Fehlen eines Raumes für die anhaltenden Verhandlungen mit den Arbeitern macht sich fühlbar. Zur Erwärmung dient Warmwasserheizung.

XI. Allgemeine Einrichtungen.**XI. A) Kraftversorgung.**

Das Kessel- und Umformer-Gebäude enthält auch die Anlage für Prefsluft. Der mehrfach erwähnte begehbare Kanal für alle Leitungen (Abb. 1, Taf. 1) geht vom Keller dieses Bauwerkes aus, das 525 qm deckt, wovon die Kessel, Pumpen, Vorwärmer, Wassereiniger und die Saugzuganlage 290 qm, die Umformer nebst Schaltanlage 184 qm beanspruchen. Die Räume für Prefsluft und eine kleine Werkstätte trennen die elektrischen Anlagen dunstfrei vom Kesselraume; ebenso sind im Keller die Hochspannanlagen von den Dampfleitungen getrennt.

Im Turme über der Werkstätte befindet sich ein Wasserbehälter für 90 cbm, um bei Versagen des Gemeindewasserwerkes einzutreten, darunter eine kleine elektrische Speicheranlage für Notbeleuchtung und ein Aufenthaltsraum.

Abb. 34.



Die Maße des Kesselhauses genügen allen berechtigten Ansprüchen, der Aschenkeller ist so groß, daß die Arbeiter von Staub und Hitze nur wenig belästigt werden. Lichtschächte erleuchten auch den Keller.

Im Hochspannraume bleibt zwischen den Hochspann-Gerüsten Platz, um die Schalter ausfahren und versorgen zu können. Die Schalttafel trennt den Umformer- vom Hochspann-Raume, sie soll als Rabitz-Wand bis zur Decke ergänzt werden, um das Verqualmen beider Räume bei Schalterbränden zu verhindern. Im Wandelerraume im Keller ist durch Luftschächte und einen Bläser für gute Lüftung gesorgt. Ein Schacht dient zur Beförderung schwerer Teile nach und aus dem Wandelerraume mit dem Hofkrane. Er ist mit Deckeln aus »Luxferprismen« abgeschlossen und groß genug, um kleinere Ausbesserungen an den Wandelern und sonstigen Vorrichtungen darin vorzunehmen.

Zum Verlegen, Überwachen und Prüfen der zahlreichen Leitungen zur Verbindung der Wandeler und Drosselspulen mit den Maschinen und der Schalttafel ist unter der Decke ein besonderer, vom Wandelerraume aus zugänglicher Raum geschaffen.

(Fortsetzung folgt.)

Nachruf

Dr.-Ing. E. h. Ernst Körting †.

Am 4. Januar starb zu Hannover Dr.-Ing. E. h. Ernst Körting im 79. Lebensjahre, ein Mann, in dessen Wesen

geistige Kraft, Sinn für Schönheit, Tatkraft, Wohlwollen, aufrechter Mut und Bescheidenheit um die Vorherrschaft stritten, ohne daß eine dieser hohen Eigenschaften den anderen den

Rang hätte ablaufen können. Er war ein Mann von einer Ausgeglichenheit, wie es nur wenige gibt, dessen Scheiden bei allen, die ihn kannten, ungewöhnlich tiefe Trauer erweckt hat.

1842 als Sohn des Direktors der Gasanstalt in Hannover geboren, besuchte er hier die seiner Vaterstadt eigentümliche höhere Bürgerschule, dann im Alter von sechszehn Jahren das Polytechnikum mit dem höchsten Erfolge, legte 20 Jahre alt das Staatsexamen für Maschinenbau ab, und übernahm 1863 mit seinem Studienfreunde Dölling den Bau der Gasanstalt in Pisa, mit dessen Hause ihn wärmste Freundschaft verband. Weiter wirkte er als Lokomotivbauer bei der schweizerischen Nordostbahn in Zürich, dann bei Friedmann in Wien in dessen Werk für Strahlpumpen, die er hier gründlich durchforschte und zu verbessern anging. Als Vertreter nach England gesendet, führte er die Strahlpumpe in die Gaserzeugung und in die Getreideheber ein.

Auf diesen Grundlagen eröffnete er mit seinem ältern Bruder Berthold*) 1872 eine eigene Werkstatt in Hannover, den Grundstein der Körtingwerke, nachdem er sich mit Marie Mattiasch, einer alten Liebe aus Wien, verheiratet hatte. Gestützt durch den Schulfreund Banquier Moritz Simon erweiterten die nun in Technik und Handel sich glücklichst ergänzenden Brüder ihr Unternehmen erstaunlich schnell, so daß es bald im ganzen Reiche und dann in aller Welt durch zahlreiche Zweigstellen, als Aktiengesellschaft ausgestaltet, berühmt wurde. Es ist bekannt, daß außer den Strahlpumpen

*) Organ 1919, S. 188.

bald Gastriebmaschinen, Heizungen, Eisenbahnbremsen und elektrische Triebmaschinen als Gegenstände der Erzeugung aufgenommen und stets in kürzester Frist zu höchster Vollendung gefördert wurden.

Ernst Körting schuf sich an Naturschönheit reiche Heimstätten in Hannover und in Pegli bei Genua, die er mit der Liebe des Naturfreundes pflegte. Nach Verlust seiner Frau verband er sich mit der Frau seines inzwischen verstorbenen Freundes Dölling, die seinen drei Töchtern zwei Kinder zuführte. Auch die zweite Frau ist vor ihm aus dem Leben geschieden.

Zuerst ein fröhliches gesundes Kind, dann ein tüchtiger, die scharfe Waffe meisterlich führender Student, ein die Technik beherrschender und wissenschaftlich vertiefender Unternehmer, ein wohlwollender, stets hilfsbereiter Führer der Arbeiter, hat er beim Aufstiege des heils geliebten deutschen Reiches wie wenige tätig in die Speichen gegriffen zu aller Nutz und Frommen, aber ganz ohne Eigensucht und Ehrgeiz; ihm angebotene Orden lehnte er ab, auch seine höchste akademische Würde hat er selbst nie in den Vordergrund gestellt.

Der Schmerz um den Sturz des Vaterlandes und damit eines großen Teiles der Früchte seiner reichen Lebensarbeit hat sein letztes, Monate forderndes Krankenlager noch schwerer gemacht, als es schon an sich war. Möchte der Herzenswunsch seiner vielen verehrungsvollen Freunde, daß nun seine Ruhe sanft und ihm die Erde leicht sein möge, in Erfüllung gehen. Ehre und Liebe dem Braven und Guten!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Spannungzeichner von Fereday.

(Engineering 1920 I, Bd. 109, 30. Januar, S. 138, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 7 auf Tafel 13.

Der H. J. Fereday und F. Palmer geschützte Spannungzeichner besteht aus einer etwa 8 cm dicken, 50 cm langen Röhre. Diese hat an einem Ende bei C (Abb. 3, Taf. 13) zwei, am andern R eine feste Stahlspitze am untern Ende des senkrechten Beines E. Dieses ist oben in ein kegeliges Lager geklemmt, wodurch es an diesem Ende fest mit der Röhre verbunden ist. Unmittelbar unter diesem Lager ist das Bein eingeschnürt, so daß sich sein Fuß etwas hin und her biegen kann, entsprechend dem Spiele im Loche der Röhre. Zum Tragen kann das Bein durch die Klemmmutter W festgestellt werden. Ein an das Bein E geklemmter Ring K trägt eine Gabel, die die Zapfen eines beweglichen Spiegels G (Abb. 3 und 4, Taf. 13) aufnimmt, der durch eine Plattenfeder L gegen einen gehärteten Anschlag Z auf der andern Seite der Zapfen gedrückt wird. Dieser Anschlag sitzt auf einem das Bein E lose umfassenden Sattel D, der durch die Stellschrauben Y und X getragen wird, verlorene Bewegung ermöglicht die dargestellte Schraubenfeder. Jede hin und her gehende Bewegung des Fußes des Beines E verursacht Drehung des Spiegels G, die durch die Bewegung eines Lichtpunktes auf einer lichtempfindlichen Haut in einem Spulenkasten S (Abb. 5 und 6, Taf. 13) am andern Ende der Röhre unter Abwickeln der

Haut mit einer Handwinde (Abb. 7, Taf. 13) aufgezeichnet wird. Das Windengetriebe wird durch eine 1,5 m lange biegsame Welle mit dem Spulengetriebe verbunden, so daß sich der Beobachter in einiger Entfernung aufstellen kann. Das Licht liefert eine kleine elektrische Lampe (Abb. 4, Taf. 13). Das Licht geht durch eine Linse A und erleuchtet durch ein leicht geätztes Glas P die Öffnung H, ein Bild von dieser erscheint nach Zurückwerfen vom Spiegel G auf der Haut. Die Nulllinie liefert ein Teil des Lichtes vom festen Spiegel F (Abb. 4, Taf. 13). Ist das zu messende Glied spannungslos, so wird der Lichtpunkt durch die Stellschraube X auf Null gestellt; diese Einstellung kann durch Entfernen des Spulenkastens S, Einsetzen des Maßstabes (Abb. 7, Taf. 13) für Schlitz J (Abb. 3 und 4, Taf. 13) und Prüfen der gegenseitigen Lage der beiden zurück geworfenen Strahlen erfolgen. Das Zusammenfallen der beiden zurück geworfenen Strahlen im unbelasteten Zustande kann auch ohne Entfernung des Spulenkastens festgestellt werden. Diesem Zwecke dient ein beweglicher Spiegel U (Abb. 3, Taf. 13), der in die gestrichelte Lage gesenkt werden kann. Die auf diesen Spiegel fallenden Lichtstrahlen werden dann nach dem Augenglase O zurück geworfen und können so ohne Entfernen des Spulenkastens geprüft werden. Der Vergrößerungsmaßstab kann durch Heben oder Senken des Anschlages Z an der Rückseite des beweglichen Spiegels G eingestellt werden. Nach der Einstellung wird der Sattel

mit Z durch die Schraube M (Abb. 4, Taf. 13) festgeklemmt. So kann eine Aufzeichnung durch einen gewöhnlichen Maßstab unmittelbar gemessen werden.

Das Werkzeug wird durch eine gewöhnliche Klammer befestigt, oder nach Abb. 3, Taf. 13 durch eine Schraube, wozu die Platte durchbohrt werden muß.

Das Werkzeug kann durch eine Uhr hinter dem Beine E verfeinert werden, die in Zwischenräumen von 0.5 sek. eine Scheibe vor dem festen Spiegel F bewegt, so daß die Nulllinie auf der empfindlichen Haut unterbrochen erscheint.

Die Einstellung des Werkzeuges wird durch einen Vergleich von Fereday geprüft, wobei es auf einen Stahlstab bekannter Spannung angewendet wird. Eine tragbare Bauart des Vergleichers gestattet häufiges Prüfen des Spannungszeichners während dessen Anwendung auf der Baustelle. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Fahrkarten-Wechselschränke.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920, 60. Jahrgang, Heft 70, 25. September, S. 768, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 12.

Die auf Anregung eines Eisenbahnbeamten zu Dresden von H. Pautze zu Berlin erfundenen, von O. Fritz u. G. zu Berlin-Schöneberg hergestellten und vertriebenen Fahrkarten-Wechselschränke ermöglichen wirtschaftliche Ausnutzung eines kleinen Raumes. Sie werden in mehreren Größen hergestellt und sind für aufrechtstehende Karten eingerichtet. Sie bestehen aus einem Schrankpaare A und B mit je zwei Hälften (Abb. 7, Taf. 12), von denen die äußeren an der Wand stehen und mit dem Schrankuntersatz fest verbunden sind, die inneren in Rollen an einem an den äußeren befestigten Schienenpaare hängen. Beim Beginne des Verkaufes schiebt Verkäufer A die innere Schrankhälfte auf bequeme Reichweite nach dem Schrankpaare B zu, bei beschränktem Raume bis an dieses heran (Abb. 8, Taf. 12). Nach Beendigung des auf beiden Schrankhälften erfolgenden Verkaufes drückt er die bewegliche innere Hälfte an die feststehende äußere, verschließt den Schrank, und Verkäufer B kann den Verkauf in der für A beschriebenen Weise beginnen.

Die Schränke werden ganz aus Blech oder aus Holz mit Versteifung ausgeführt. Die Tiefe des geschlossenen Schrankpaares aus Blech ist 25, aus Holz 28 mm. Im Betriebe hat sich die

Maschinen und Wagen.

Neue elektrische 1B + 1B1- und 1C1-Lokomotiven für die schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, Oktober 1920, Nr. 18, S. 208. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 15.

An der Lieferung von elektrischen Lokomotiven für die schweizerischen Bundesbahnen ist die Aktiengesellschaft von Sécheron in Genf mit je sechs 1B + 1B1- und 1C1-S-Lokomotiven beteiligt, die 1921 und 1922 abzuliefern sind. Der mechanische Teil wird in Winterthur hergestellt.

Die 1B + 1B1-Lokomotive nach Abb. 6, Taf. 15 soll Züge von 300 t auf Neigungen von 26‰ mit 50 km/st befördern. Die Höchstgeschwindigkeit soll 75 km/st, die Zugkraft am Umfange der Triebäder 9680 kg dauernd, 11.920 kg

Doppelwalzwerk mit schwingendem Gerüste.

(Génie civil, Mai 1919, Nr. 22, S. 437. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 13.

Makintosh, Hemphill und Gen. in Pittsburg haben ein Doppelwalzwerk nach Fawell in Betrieb genommen, dessen Walzenpaare A und B in einem schwingenden Gerüste E nach Abb. 9, Taf. 13 neben einander so gelagert sind, daß sie nach einer Drehung um 48° in der Walzebene C liegen. Umkehrantriebe und Hebetische werden dadurch vermieden. Das Gerüst ruht auf Rollenlagern, zum Antriebe dienen wagerecht angeordnete Presswasserkolben mit Luft-Bremskolben oder andere Zugvorrichtungen. Den Antrieb der Walzen von der ständig im gleichen Sinne umlaufenden Triebmaschine vermitteln Kammwalzen in besonderm Ständer. A. Z.

Neuerung bewährt. In Sachsen sind bis jetzt die Bahnhöfe Dresden-Nord, Leipzig-Hauptbahnhof, Meissen, Zittau, Zwickau, Plauen im Vogtlande, Freiberg, Chemnitz-Süd, Chemnitz-Hilbersdorf und Frankenberg zum Teile mit mehreren Einrichtungen ausgerüstet, für weitere Stellen ist die Beschaffung beantragt. B—s.

Nietmaschine.

(Engineering, Mai 1920, S. 625. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 15.

Die von der »Mada Engineering Co« in Liverpool gebaute, auch für Lokomotivkessel geeignete Nietmaschine mit Bügel kann stehend oder hängend verwendet werden. Zum Antriebe des Pressstempels dient nach Abb. 8, Taf. 15 ein Elektromagnet M mit großem Hube, dessen Anker die in den Führungen D gelagerte Rolle B unter dem Doppelhebel A anzieht. B hebt dabei den längern Arm des auf dem Bügel drehbar gelagerten Hebels A, und drückt den Pressstempel mit dem kürzern Arme nieder. Die Rollen C verringern die Reibung auf der Führfläche. Spannfedern bringen den Magnetkern und den Hebel A in die Grundstellung zurück. Die Schaltung ist einfach, Zwischenstufen können vorgesehen werden. Niete von 16 mm Durchmesser brauchen 16 A bei 230 V für 3 sek. Die Maschine wird für Niete bis 32 mm Durchmesser und mit verschiedenen Maultiefen gebaut. A. Z.

während einer Stunde bei 54 km/st, 19 680 kg bei der höchsten Geschwindigkeit betragen. Das Dienstgewicht ist zu 113 t, das Reibgewicht zu 74 t berechnet. Die kurz gekuppelten Triebgestelle haben Außenrahmen. Die führenden Laufachsen sind nach Bissel ausgebildet. Jede Triebachse wird durch eine Zwillingtriebmaschine mit federndem Vorgelege unmittelbar angetrieben. Die Achssätze mit den Triebmaschinen sind austauschbar und werden auf einer Achssenke nach unten ausgebaut. Das Gewicht des Kastenaufbaues ruht auf dem Drehzapfen D und der Stützrolle R. Die Triebmaschinen für Einwellenstrom leisten bei 54 km/st und 2 × 314 V je 240 PS. Die beiden Triebmaschinen über jeder Achse sind dauernd hinter einander geschaltet. Zusammen liegen die vier Zwilling-

maschinen neben einander am Abspanner. Zur Regelung der Spannung dienen Hüpfen mit Preßluftsteuerung. Bei Talfahrt arbeiten die Maschinen als Stromerzeuger auf Bremswiderstände Br.

Die 1 C1-Lokomotiven nach Abb. 7, Taf. 15 sollen 480 t mit 65 km/st auf Neigungen bis 10 ‰ befördern. Die höchste Geschwindigkeit soll 90 km/st betragen. Die Zugkraft ist danach zu 6300 kg dauernd und 12 900 kg höchstens ermittelt. Das Dienstgewicht beträgt 82,6 t, das Reibgewicht 57 t. Die Triebmaschinen sind denen der 1 B + 1 B1-Lokomotive gleichartig; die höhere Geschwindigkeit rührt von der kleinern Übersetzung, 1:5 statt 1:5,72, her. Bei der Steuereinrichtung ist auf die elektrische Bremsung verzichtet.

A. Z.

Stromerzeuger für Lokomotiv-Scheinwerfer.

(Engineering, September 1920, S. 374. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abbildung 10 auf Tafel 13.

Die Westinghouse-Gesellschaft in Ost-Pittsburgh baut gedrängte Anlagen nach Abb. 10, Taf. 13 zur Erzeugung des elektrischen Stromes für die in Amerika üblichen Scheinwerfer. Der gekapselte Gleichstromerzeuger von 500 W bei 33 V ist mit dem Läufer einer Dampfturbine unmittelbar gekuppelt, deren Gehäuse als Zwischenstück und Lagerbock für die ganze Maschine ausgebildet ist. Die Dampfturbine arbeitet mit nur einem Schaufelkranz und 4000 Umläufen in der Minute. Ein in die Achse des Gehäuses eingebauter Regler verstellt einen Ventilkegel in der Einlaßöffnung des Dampfes. Dieser Teil des Gehäuses kann zur Untersuchung des Laufrades leicht abgenommen werden.

A. Z.

Steuerventil für Luftbremsen.

(Englisches Patent Nr 142250 für J. W. Cloud in London.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 15.

Der Steuerkolben 1 (Abb. 9, Taf. 15) im Gehäuse 2 betätigt auf dem Grundschieber 3 noch einen Schlepsschieber 6 mit einer besondern Verbindung 7. Wird die Bremsung eingeleitet und verschiebt sich der Steuerkolben unter dem Überdrucke des Hülfluftbehälters in Kammer 4 nach rechts, so nimmt er zunächst den Schlepsschieber 6 mit, der, ehe der Grundschieber in Bewegung kommt, durch 7 eine Verbindung von der Hauptbremsleitung auf dem Wege 8, 9, 10, 12 nach 13, 14, 15, 16 und der Dehnkammer 17 herstellt. Die Kernöffnung 20 dieser Kammer ist verschraubt. Von der Bremsleitung wird demnach zu Beginn der Bewegung des Steuerkolbens ein Weg in die Kammer 17 eröffnet mit dem Erfolge, daß die Spannung in der Leitung rascher abnimmt, das Ansprechen des Steuerkolbens und damit der Bremsung beschleunigt wird. In der Lösestellung steht die Kammer 17 durch die Bohrungen 16, 15, 14, 13, 7, 18 und 19 mit der freien Luft in Verbindung.

A. Z.

E. IV. T. G-Lokomotive der englischen Mittellandbahn.

(Engineering 1920, März, Seite 311. Mit Lichtbild und Zeichnungen)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel 15.

Die von Sir Henry Fowler entworfene Lokomotive (Abb. 5, Taf. 15) wurde in der Werkstätte Derby gebaut; sie wird auf der Lickey-Strecke mit 26,5 ‰ Steigung verwendet.

Der Überhitzer nach der Bauart der Mittellandbahn hat 27 Glieder, die Decke der mit Feuerschirm ausgerüsteten Feuerbüchse fällt, wie die des Stehkessels, nach hinten ab. Vier 79 mm weite Sicherheitventile blasen bei 12,7 at ab, 14,1 at wurden genehmigt. Die vier in 1:7 nach hinten geneigten Zylinder liegen in einer Ebene neben einander, je zwei bilden mit dem zugehörigen Schieberkasten ein Gufsstück. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit äußerer Einströmung und Steuerung nach Walschaert. Umsteuerung mit Dampf ist vorgesehen. Alle Kolben wirken auf die mittlere Achse. Zu der Ausrüstung gehören zwei Strahlpumpen von Davies und Metcalfe, Schmierung der Zylinder und Achsbüchsen nach der Bauart der Mittellandbahn, Hand- und Dampf-Bremse. Alle Räder werden gebremst. Der Tender hat drei Achsen, das Speisewasser wird vorgewärmt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der vier Zylinder d	426 mm
Kolbenhub h	711 »
Durchmesser der Kolbenschieber	254 »
Kesselüberdruck, genehmigter 14,1 at, benutzter	12,7 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn	1600 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2692 »
Feuerbüchse, äußere Länge	3048 »
» » Breite	1235 »
Heizrohre, Anzahl	147 und 27
» Durchmesser	48 und 130 mm
» Länge	4388 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,70 qm
Heizfläche der Heizrohre	144,90 »
» des Überhitzers	41,34 »
» im Ganzen H	200,94 »
Rostfläche R	2,93 »
Durchmesser der Triebräder D	1410 mm
» » Tenderräder	1245 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G und Trieb-	
achslast G_1	74,84 t
Betriebsgewicht des Tenders	32,08 »
Wasservorrat	9,31 cbm
Kohlenvorrat	4,06 t
Fester und ganzer Achsstand	6376 mm
Ganzer Achsstand mit Tender	14 116 »
Länge mit Tender	18 609 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	17 433 kg
Verhältnis $H : R =$	68,6
» $H : G_1 = H : G =$	2,68 qm/t
» $Z : H =$	86,8 kg/qm
» $Z : G_1 = Z : G =$	232,9 kg/t

—k.

Kastengerippe aus Stahl für Triebwagen.

(Engineering, September 1920, S. 407. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel 15.

Die »Aircraft Steel Konstruktion«-Gesellschaft in London baut die Gerippe von Straßentriebwagen mit geschlossenem Kasten und Decksitzen ganz aus Stahl. Als Bauglieder dienen Träger aus gewelltem Stahlbleche nach Abb. 2 bis 4, Taf. 15,

die durch Winkel und Knotenbleche verbunden werden. Letztere sind zwischen den Nietreihen weit ausgespart. Die Ersparnis an Gewicht gegenüber den Kasten aus Holz ist groß. An

Steifigkeit, Lebensdauer und Aussehen steht die neue Bauart nicht hinter der hölzernen zurück. Die Baukosten sind um 10 bis 15% niedriger. A. Z.

S i g n a l e.

Lokomotivsignal der englischen Großen Ostbahn von Tiddeman.

Dr. A. Tobler, Schweizerische Bauzeitung 1920 I, Bd. 75, Heft 18, 1. Mai, S. 201, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 14.

Das auf der englischen Großen Ostbahn verwendete Lokomotivsignal von Tiddeman*) besteht aus einem kurzen Glockenzeichen für »Fahrt« und Ertönen der Pfeife bis zum Abstellen für »Halt«. In der Mitte des Gleises ist eine durch geteerte Holzschwellen vom Boden stromdicht getrennte eiserne Rampe angeordnet, die durch Kabel mit einer gewöhnlich ausgeschalteten Zellenreihe im Stellwerke verbunden ist. Unten an der Lokomotive ist eine kräftige, sicher geführte eiserne Platte A (Abb. 1, Taf. 14) mit einem Gleitschuhe S angebracht, die beim Überfahren der Rampe gehoben wird. Die Hebelvorrichtung zum Betätigen der Pfeife durch Prefsluft der Bremsleitung des Zuges und die wenigen Drahtverbindungen befinden sich in einem dichten Kasten K. Der von der Gleitplatte stromdicht getrennte Schuh S ist durch ein fliegendes Kabel mit einer Klemme verbunden. Von dort führt ein Draht nach dem Elektromagneten E und in Nebenschaltung durch Rohr e nach dem Läutewerke G auf dem Führerstande. Der andere Pol von E und G ist durch die Lokomotive geerdet. Das Gleitstück A trägt oben den Winkelhebel B (Abb. 2, Taf. 14), der in der Ruhelage durch eine Schraubenfeder F gegen einen festen Anschlag C gedrückt wird. Der wagerechte Arm von B drückt gegen einen Vorsprung des Hebels H, der das Ventil D der Prefsluftleitung z in der Grundstellung verschließt. Die Ventilstange P strebt, die Hebelvorrichtung H J M einzuknicken, wird aber durch B daran gehindert. Das Gegengewicht Q legt einen eisernen Anker an die Pole des gewöhnlich stromlosen Elektromagneten E. Fährt die Lokomotive bei »Achtung« am Vorsignale über die zu diesem gehörende Rampe, so wird das Gleitstück A mit dem Winkelhebel B gehoben (Abb. 3, Taf. 14), der dadurch H frei gibt; die Ventilstange P öffnet das Ventil D, worauf Prefsluft durch das Rohr a in die Pfeife W (Abb. 1, Taf. 14) gelangt. Zugleich strömt auch Prefsluft aus der Rohrleitung z ins Freie und die Bremsen werden angelegt. Die Lokomotive muß also mit Prefsluftbremse ausgerüstet sein, die Vorrichtung kann aber auch leicht der Saugebremse angepaßt werden. Nach dem Verlassen der Rampe senkt sich das Gleitstück A wieder (Abb. 4, Taf. 14). Um die Pfeife abzustellen, drückt der Lokomotivführer auf den Knopf R (Abb. 1, Taf. 14), worauf Prefsluft aus dem Hilfsbehälter H B durch das Rohr r nach der Rückstellbüchse I strömt. Deren Kolbenstange drückt den Winkelhebel N, der durch Heben des losen Hebels die Knickhebelvorrichtung wieder in die Grundstellung bringt. Dadurch schließt sich das Ventil D, die Pfeife schweigt, die Bremsen werden gelöst; nach Loslassen des Knopfes R nimmt die Kolbenstange von I wieder ihre Grundstellung ein. Der Lokomotivführer kann nicht durch dauerndes Drücken des Knopfes das Auslösen der Knickhebelvorrichtung verhindern,

*) Organ 1918, S. 258.

da eine Lecknut in der Rückstellbüchse bald Wiederanlegen der Bremsen veranlaßt.

Steht das Vorsignal auf »Fahrt«, so ist die Rampe an den einen Pol der Zellenreihe geschaltet, der andere geerdet. Wenn die Lokomotive die Rampe erreicht, werden die nebengeschalteten Stromkreise des Elektromagneten E und des Läutewerkes G geschlossen. Dieses ertönt, bis der Gleitschuh die Rampe verlassen hat, der von den Polen von E festgehaltene Anker (Abb. 5, Taf. 14) verhindert das Einknicken der Hebelvorrichtung H J M, so daß das Ventil D geschlossen bleibt.

Die Vorrichtung ist in erster Linie für Vorsignale bestimmt. Soll sie für Ortsignale benutzt werden, so wird die Rampe etwas höher gelegt; beim Befahren wird dann das Gleitstück A so hoch gehoben, daß eine Nase an ihm in ein Schloß schnappt. Der Lokomotivführer kann daher den Rückstellknopf nicht zum Abstellen der Pfeife und der Bremsung benutzen, er muß halten, von der Lokomotive steigen und die Verriegelung durch Einstecken eines Schlüssels lösen.

Auf eingleisiger Bahn muß für Züge von A nach B jeweilig die für Züge von B nach A geltende Lärmvorrichtung außer Tätigkeit gesetzt werden. Die englische Große Ostbahn verwendet auf ihren eingleisigen Linien die Blockung von Tyer. Der Empfängerteil der Blockvorrichtung hat einen oberen, schwarzen und einen unteren, roten Zeiger, die beide auf die Aufschriften »Zug angekommen« rechts und »Zug unterwegs« links weisen, je nach der Richtung des von der vorliegenden Blockstelle abgesandten Stromes. Am unteren Teile des Blockschranke ist der vereinigte Stromwender- und Läute-Knopf angebracht, außerdem ein rundes Fenster, in dem je nach der Stellung des Stromwenders eine rote oder weiße Scheibe erscheint. Will man von B das Signal »Zug unterwegs« abgeben, so wird der große Knopf gedreht, bis die rote Scheibe sichtbar ist, dann der Läuteknopf gedrückt; der rote Zeiger in B und der schwarze in A springen auf »Zug unterwegs« unter gleichzeitigem Ertönen der Glocke in A. Nach Eintreffen des Zuges in B wird durch abermaliges Drehen des großen Knopfes die weiße Scheibe sichtbar, dann der Läuteknopf gedrückt, die Zeiger in A und B springen auf »Zug angekommen«. Drücken des Läuteknopfes ohne Drehung des Stromwenders läßt nur die Glocke der andern Blockstelle ertönen, die Zeigerstellung wird dadurch nicht geändert, da dann die Richtung des Stromes der des zuletzt abgesandten gleich ist. Abb. 6, Taf. 14 zeigt die Schaltübersicht für das Vorsignal von A mit den zum Verständnisse nötigsten Teilen. In A ist ein Dauermagnet-Schalter R zwischen Blockvorrichtung und Glocke G eingeschaltet, der Stellhebel des Vorsignales trägt rechts einen Arm, der beim Ziehen des Hebels auf »Fahrt« einen doppelpoligen Schalter U betätigt. Steht ein Zug in B zur Abfahrt bereit, so meldet B ihn in A durch ein Glockensignal an. A erwidert; B läßt den Zug abgehen und gibt das Abfahr-Glockensignal. Dann dreht A die Stromwenderscheibe, so daß im Fenster rot erscheint, und schließt durch Drücken

des Läuteknopfes den Stromkreis. Der untere Zeiger in A und der obere in B springen auf »Zug unterwegs«. Da der abgesandte Strom positiv ist, bleibt R in A in Ruhe. A stellt nun das Vorsignal auf »Fahrt«, die Rampe wird positiv erregt, der Strom geht vom + Pole der Zellenreihe Z über die Stromschließer 1 und 2 des Schalters U nach der Rampe, der — Pole der Zellenreihe ist über die Stromschließer 3 und 4 geerdet. Sobald der Zug über die Rampe fährt, ertönt auf der Lokomotive die Glocke; diese muß zur Vermeidung der bei gewöhnlichem Rasselwecker mit Dauermagnet-Schalter nötigen Zellenreihe auf der Lokomotive polarisiert sein, aber derart, daß sie nur auf positiven Strom anspricht. Eine polarisierte Rasselglocke ist aus einem Wechselstromwecker durch Anbringen einer Stromschließerfeder am schwingenden Anker herzustellen. Stände das Vorsignal auf »Halt« und überführe der Zug dieses, so würde

Besondere Eisenbahntypen.

Elektrischer Betrieb auf der Argentinischen Zentralbahn.

(Engineering, Oktober und November 1918, Nr. 2755 bis 57, S. 425, 458 und 505; Engineer, Oktober 1918, S. 324 und 343; Génie civil, Dezember 1918, Nr. 25, S. 489; Elektrotechnische Zeitschrift, Februar 1920, Heft 9, S. 180. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 11.

Die Argentinische Zentralbahn hat im Sommer 1916 den elektrischen Betrieb auf der etwa 30 km langen Strecke Buenos Aires, Bahnhof Retiro, längs des La Plata-Stromes nach Tigre eröffnet. Im Gegensatz zu dem verhältnismäßig schwachen Verkehre von 23 Millionen Fahrgästen auf dem 5300 km langen Netze dieser Bahn wurden auf dieser Vorortstrecke schon 1914 16 Millionen befördert, so daß die Einführung elektrischen Betriebes besonders vorteilhaft schien. Hierzu wurde Gleichstrom von 800 V gewählt, der durch eine dritte Schiene zugeführt wird. Das Dampfkraftwerk am Einlaufe des Lujan-Flusses in den La Plata erzeugt Drehstrom von 20000 V, der drei Umformerwerken in Kabeln zugeführt wird. 67 Trieb- und 50 Anhängewagen dienen dem Verkehre.

Das Kraftwerk ist wegen des sumpfigen Ufergrundes auf Pfahlrost aus bewehrtem Grobmörtel gegründet. Das Kesselhaus enthält nach vollem Ausbaue acht Marinekessel nach Babcock und Wilcox mit je $H = 375$ qm, $R = 9$ qm und $p = 15$ at, von denen jetzt sechs im Betriebe stehen. Sie sind mit Überhitzern und Vorwärmern für das Speisewasser ausgestattet und arbeiten mit künstlichem Zuge. Bei der Schwierigkeit der Zufuhr von Kohle während des Krieges mußte teilweise mit Öl, Holz und selbst mit Maisstengeln geheizt werden. Der Heizstoff wird von einem Greifer-Drehkrane aus dem Eisenbahnwagen entladen und auf Lager oder in Trichter vor der Längswand des Kesselhauses geschüttet. Ein Gleisstrang über diesen Trichtern ermöglicht auch unmittelbare Entleerung von Selbstentladern. Über Brecher wird die Kohle zu Doppelbunkern über den Kesselreihen gefördert und aus diesen mit Schurren

Nachrichten über Aenderungen im Bestande

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Ernannt: Die Regierungs- und Bauräte Caesar, zurzeit in Kattowitz und Clemens in Essen zu Oberregierungs-bauräten.

Versetzt: Oberbaurat, Geheimer Baurat Tackmann, bisher in Saarbrücken, zur Stammeisenbahndirektion Saarbrücken nach Trier.

die Zellenreihe ausgeschaltet sein, die Pfeife ertönen und Bremsung erfolgen.

Für die Fahrt von A nach B meldet A den Zug in B an. B antwortet und dreht, wenn der Zug abgelassen und das Abfahrtsignal von A empfangen ist, den Stromwender auf »Zug unterwegs«; A ist dann mit dem — Pole der Zellenreihe verbunden. Die Zeiger in B und A werden auf »Zug unterwegs« gelegt; zugleich geht der Anker des Dauermagnet-Schalters in A nach links, so daß die Stromschließer I und II, III und IV geschlossen werden. Dadurch wird die Rampe negativ erregt, sie ist über III und IV mit dem — Pole der Zellenreihe verbunden, deren + Pole über I und II geerdet ist. Da die Lokomotivglocke auf negativen Strom nicht anspricht, bleibt sie beim Überfahren der Rampe in Ruhe. B—s.

aus Blech abgezogen. Asche und Schlacke werden abgesaugt, gebrochen und in einem hoch liegenden Bunker zum unmittelbaren Einfüllen in Bahnwagen gelagert.

Das Maschinenhaus enthält vier Sätze aus je einer Dampfturbine nach Parsons und einem Drehstromerzeuger von 3750 kW Dauerleistung bei 2500 V, mit angebauten Maschinen für die Erregung. Der erzeugte Strom wird auf 20000 V gespannt. Die Sammelschienen sind geteilt und geben von jeder Hälfte ein Kabel zu jedem der Unterwerke ab. Hier arbeiten je drei Einanker-Umformer, die dauernd 1000 kW, 1500 kW 2 st lang, 3000 kW stofsweise leisten.

Die Wagen sind nach Abb. 4 bis 6, Taf. 11 gebaut. 55 haben Drehgestelle mit je einer, 12 mit je zwei Triebmaschinen. Aus letzteren und gewöhnlichen Reisewagen werden bei starkem Betriebe Züge bis zu sechs Anhängern mit je einem Triebwagen vorn und hinten gebildet. Die Triebwagen wiegen 50,5 und 61 t, die Anhängewagen 34,5 t. Die Triebmaschinen leisten 185 kW und ermöglichen bei Eilzügen 60 km/st mittlerer Geschwindigkeit, beim Halten auf allen Bahnhöfen 36 km/st. Die Maschinen sind künstlich gekühlt. Die Vielfachsteuerung arbeitet mit Reihen- und Neben-Schaltung ohne und mit Feldschwächung. Die in Kästen am Fußboden des Wagens aufgehängten Hüpf-schalter sollen bei 480 bis 850 V zuverlässig arbeiten. Die Luftsaugbremse wird auch beim Loslassen der Schaltkurbel betätigt. Die dritte Schiene liegt seitlich der Fahrschienen und ist durch Bretterbelag R nach Abb. 7, Taf. 11 sorgfältig gegen Berührung geschützt, da der Bahndamm vielfach noch als Weg benutzt wird. Die Stromabnehmer S gleiten auf der Unterseite des obern Flansches der Stromschiene.

Bemerkenswert ist die Betriebsicherheit der Anlage. Auf 41706 Züge kamen im ersten Jahre 817 min Verspätung. Nur 0,213% der Züge erlitten Verspätungen, nur 0,129% solche über 5 min.

A. Z.

der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

In den Ruhestand getreten: Ministerialrat, Geheimer Oberbaurat Dr.-Ing. Kunze; Oberbaurat Teuscher Mitglied der Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Bayern.

In den Ruhestand getreten: Der mit dem Titel und Rang eines Geheimen Rates bekleidete Ministerialrat Ritter von Weifs.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Reibplattenpuffer mit veränderlicher Federspannung.

D. R. P. 326614. Wagenbauanstalt A.-G. in Uerdingen, Rhein.
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel 13.

Auf der Pufferstange *a* sitzt die Feder *b*, die sich gegen eine Scheibe *c* und gegen eine Scheibe *d* der Pufferstange stützt. Die Scheibe *c* legt sich mit schrägen Flächen gegen Keilstücke *e*, die durch eine Scheibe *f* mit entsprechenden Schrägflächen abgestützt werden. Die in der Scheibe *f* wirkenden Druckkräfte werden durch das Druckstück *g* auf die Widerlager *h* übertragen. Zwischen den Keilstücken *e* sind Reibplatten *i*, *k* und der Mitnehmer *l* angeordnet, der durch eine Abdringung der Pufferstange *a* und die auf dieser festen Hülse *m*, *n* bei Bewegung von *a* mitgenommen wird. *l* faßt mit seitlichen Nocken *o* in Aussparungen der kurzen Reibplatten *i*, so daß diese gleichfalls an der Bewegung der Pufferstange teilnehmen. Die langen Reibplatten *k* liegen lose zwischen den Nocken *o* des Mitnehmers *l* und nehmen an der Bewegung nicht teil. Sie haben teilweise Nocken *p*, die sich gegen Rippen *q* der durch die Mitnehmer *s* mit den Keilstücken *e* lose verbundenen Hülse *r* legen. Letztere dient zugleich als dichtender Abschluß der Vorrichtung und ist mit beiden Enden auf den Scheiben *c*, *f* lose verschiebbar gelagert.

Die Spannung der Feder *b* überträgt sich auf die Scheibe *c* und wird durch die Keilstücke *e* auf die Scheibe *f* und durch das Druckstück *g* auf die Widerlager *h* geleitet. Durch die Anordnung der Schrägflächen zwischen *c*, *e* und *f* werden die Keilstücke *e* nach innen gepreßt, wobei die Reibplatten *i*, *k* und der Mitnehmer *l* unter Druck gesetzt werden. Bewegt sich nun die Pufferstange *a* in der Pfeilrichtung, so wandern die Platten *i* und der Mitnehmer *l* in derselben Richtung, wobei sie mit Reibung an den Keilstücken *e* und den sich gegen die Scheibe *f* stützenden Reibplatten *k* gleiten. Durch Ersetzen einzelner kurzer Scheiben *i* durch lange *k* kann die Reibung an einem bestehenden Puffer auf das gewünschte Maß eingestellt werden, ohne daß an den Federn oder Reibflächen etwas geändert werden mußte.

Bewegt sich die Pufferstange *a* entgegengesetzt der Pfeilrichtung *g*, so tritt ebenfalls Druck oder Reibung ein, jedoch hebt jetzt ein Teil der Reibung einen Teil der Federspannung auf, so daß nur der Rest in den Keilflächen wirkt. Diese verringert sich mit dem Wachsen der Reibung, so daß die zunehmende Reibung eine Entspannung der Reibplatten und somit eine Abnahme der Reibung bedingt. Letztere regelt sich daher selbsttätig, weil sich die Reibplatten *k* gegen die Scheibe *c* stützen, die das Widerlager für die Feder *b* bildet, so daß durch die von den Platten *k* auf die Scheibe *c* übertragene Reibung eine Entlastung der Keilflächen herbeigeführt wird.

Ist keine so weitgehende Entlastung der Keilflächen oder Verminderung der Reibung in dieser Richtung der Bewegung erforderlich, so läßt man nur eine bestimmte Anzahl der Platten *k* an der Scheibe *c* anliegen, während die übrigen mit Nocken *p* versehen werden, die die Reibkräfte dieser Platten durch Rippen *q* auf die Hülse *r* und durch Mitnehmer *s* auf die Keilstücke *e* und durch deren schräge Flächen auf die Scheibe *c* leiten.

Ein einheitliches zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung der Fahrzeiten, der Zugförderungsarbeit, sowie des Kohlen- und Stromverbrauches. Ein Beitrag zur graphischen Dynamik des Eisenbahnbetriebes. Von Dr.-Ing. W. Müller, Regierungsbaumeister, Mainz. Preis 20 *M*.

Einen Abriss der vorliegenden Habilitationsschrift haben wir bereits in einem Aufsätze des Verfassers*) gebracht. Sie gibt einen gründlichen aber leichten Einblick in das Spiel der Kräfte, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen im Eisenbahnbetriebe, der namentlich für Lernende über das unmittelbar behandelte

*) Organ 1920, Heft 13, S. 129.

Je nach der Anzahl der mit Nocken *p* versehenen Platten *k* wird daher der auf die Reibglieder wirkende Druck vermehrt oder vermindert. G.

Verhinderung des Überfahrens der Signale.

D. R. P. 323477. A. Klein in Dresden.
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 10 auf Tafel 14.

Unter der Lokomotive *a* (Abb. 7, Taf. 14) sind bei 1 drehbar die in einem Arme 3 gelagerten Gleithebel 2 angebracht. Der Arm ist mit einem Gestänge 4 verbunden, das an seinem Ende gelenkig ein Zungenstück 5 trägt (Abb. 9 und 10, Taf. 14). Das Letztere ist verschiebbar in einem drehbar angeordneten, mit der Handbremse verbundenen Schalthebel 6 geführt. Der Doppelhebel 7 wird mit seinem zu einem Lager ausgebildeten einen Ende durch die Zugfeder 8 lose auf den Kopf der Zunge 5 gedrückt und trägt an seinem andern Ende das Warnsignal 9 als Rotscheibe oder Knallkapsel, das für gewöhnlich durch ein Blech 10 abgeblendet ist; außerdem ist an diesem Arme die zur Notbremse führende Zugstange 11 gelenkig befestigt. Die Bremsvorrichtung ist mit einer in einem geschlossenen Behälter angeordneten Siegelschnur gesichert.

Im Gleise liegen hinter einander zwischen den Schienen 14 (Abb. 8, Taf. 14) zwei seitlich verschieb- und drehbar mit dem Vor- oder Haupt-Signale verbundene Rollenausrücker 15, eine in einem Hebelarme gelagerte Rolle.

Steht das Vorsignal auf »Halt« und ist damit der mit ihm zwangweise verbundene Rollenausrücker 15 seitlich verschoben und in die Laufbahn der Gleitschiene 2 gebracht, so wird beim Überfahren des Signales die sich auf die Rolle schiebende Gleitschiene 2 durch den Rollenausrücker 15 um ihren Drehpunkt 1 geschwenkt und der Hebel 3 gehoben. Dadurch wird das Zungenstück 5 durch das Gestänge 4 in den Schalthebel 6 nach oben verschoben, wobei der Doppelhebel 7 gegen die Feder 8 ausgeschwenkt wird und die Rotscheibe 9 hervortritt, die durch eine Rast 13 in dieser Lage gehalten wird. Nun hat der Führer die Handbremse zu ziehen. Dadurch wird der Schalthebel 6 und das Zungenstück 5 seitlich und außer Eingriff mit dem Hebel 7 gezogen (Abb. 9, Taf. 14 gestrichelt). Der Zug steht, und nach Überfahren des Rollenausrückers 15 die Gleitschiene 2 und das Gestänge wieder in die Ruhelage zurück gelangt sind, wird sich die Rotscheibe durch Herausnehmen des Hebels 7 aus der Rast 13 und die Feder 8 wieder in ihre frühere Stellung hinter das Blech zurückbewegen.

Hat der Führer das Warnsignal nicht beachtet, also den Ausrücker am Vorsignale überfahren, ohne die Handbremse zu ziehen, und überfährt nun die Lokomotive den Ausrücker des Hauptsignales, der höher liegt, als der des Vorsignales, so wird die Gleitschiene 2 so hoch gehoben, daß das Zungenstück 5 in seine Höchstlage geschoben wird. Dadurch wird der Hebelarm 7 zum weitem Anschwingen gebracht, wobei die Schnur der Notbremse zerrissen und der Zug zum Halten gebracht wird.

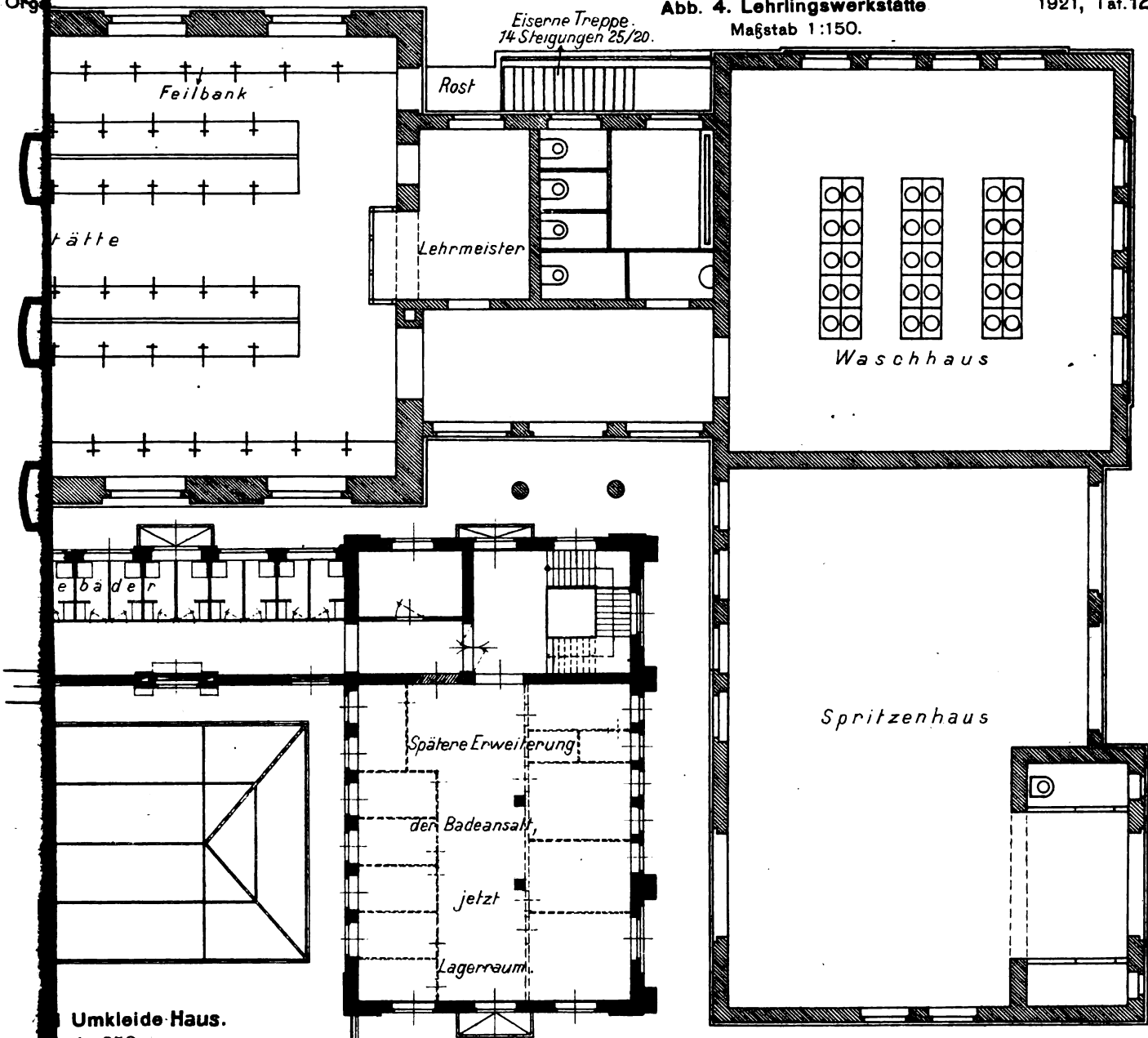
Um bei Rückwärtsfahrt die gleichen Wirkungen zu erzielen, ist eine zweite Gleitschiene am hintern Teile der Lokomotive drehbar im Arme 5 gelagert. G.

Bücherbesprechungen.

Gebiet hinaus belehrend, aber auch für den im Betriebe Stehenden in hohem Maße klärend wirkt, Bezeichnend für die sinnfällige und zweckmäßige Fassung des Gegenstandes ist der äußere Schmuck der Druckschrift mit einem aus Kreis und Dreieck gebildeten Schaubilde, das die Beziehungen zwischen den Begriffen Masse, Beschleunigung, Kraft, Weg, Arbeit, Zeit, Geschwindigkeit, Antrieb und Leistung mit ihren Bezeichnungen höchst eindringlich darstellt.

Die auf die zeichnerische Verarbeitung dieser Größen in den Vorgängen des Eisenbahnbetriebes eingestellte Arbeit ist mit 17, die Grundlagen des Verfahrens und seine Anwendungen veranschaulichenden Tafeln ausgestattet.

Abb. 4. Lehrlingswerkstätte
Maßstab 1:150.



Umkleide-Haus.
1: 250.

Abb. 6. Kesselhaus, Erdgeschog.
Maßstab 1:240.

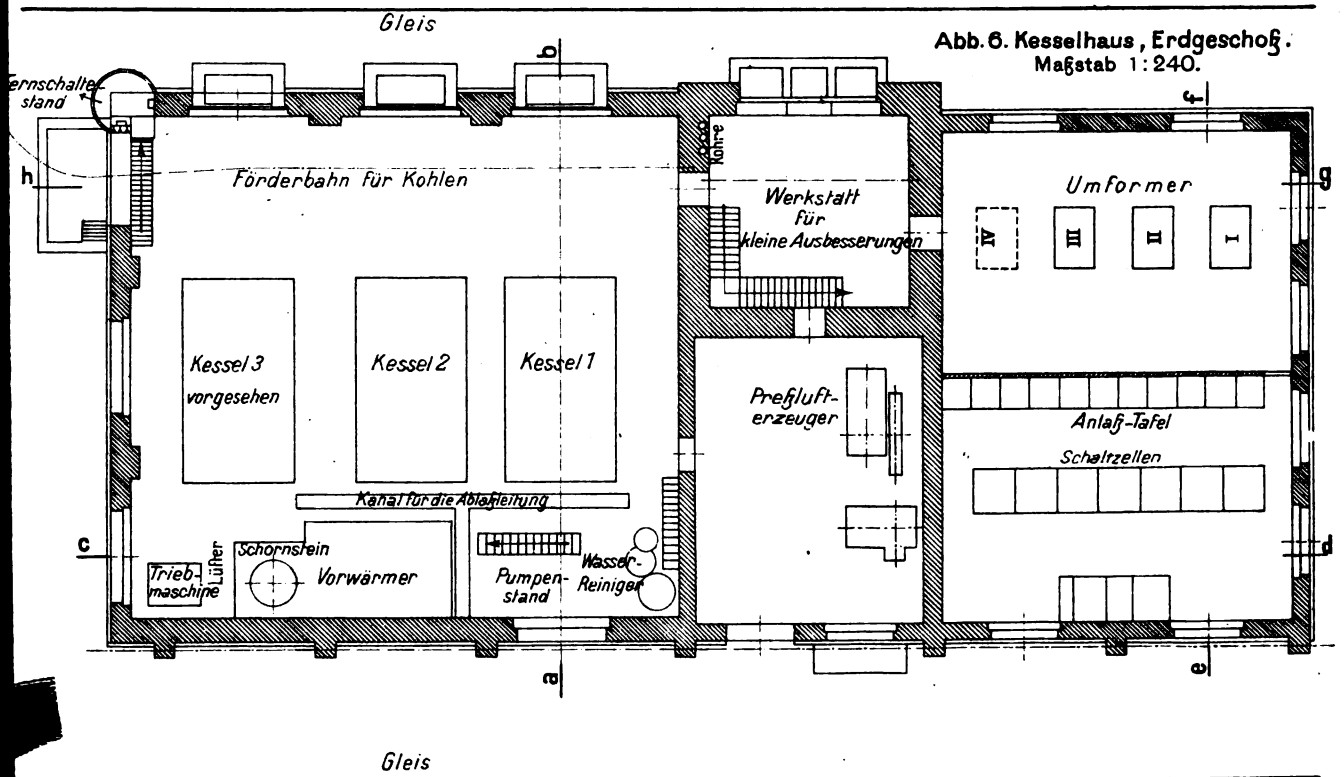


Abb. 3. Senkrechter Längsschnitt.

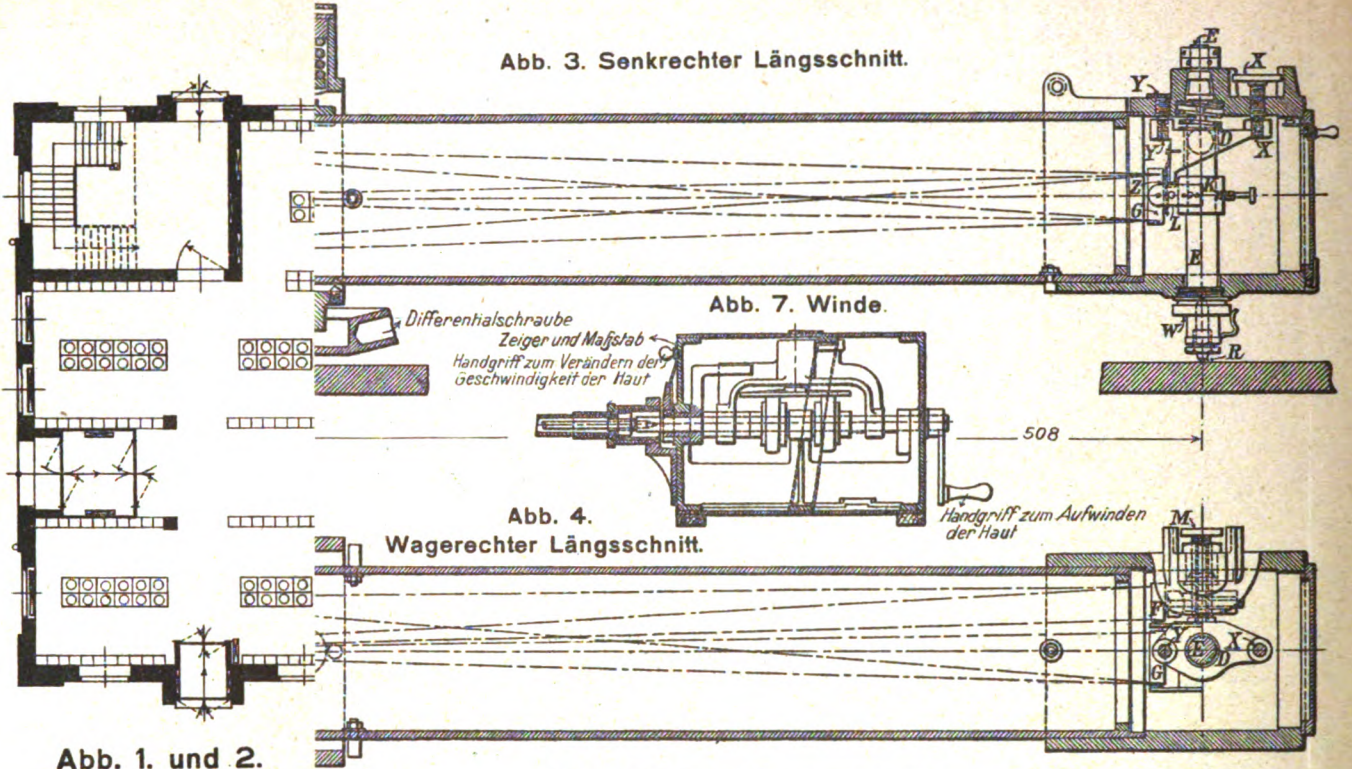


Abb. 1. und 2.
Die neue
Lokomotiv -
werkstätte Nied.

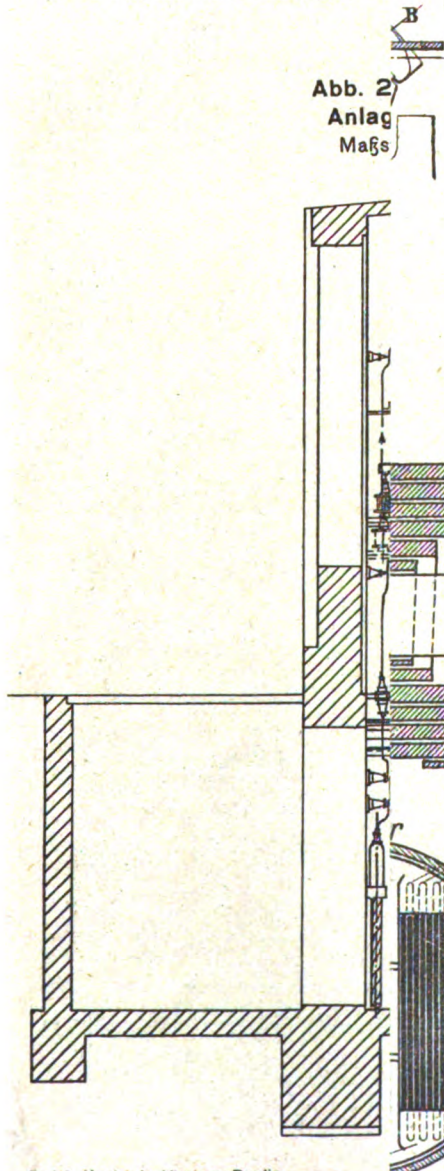


Abb. 10. Stromerzeuger für
Lokomotiv - Scheinwerfer.

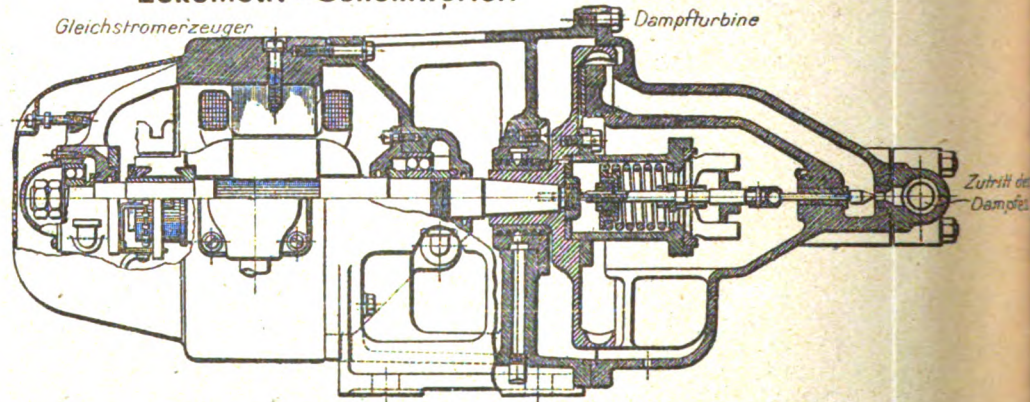


Abb. 11.

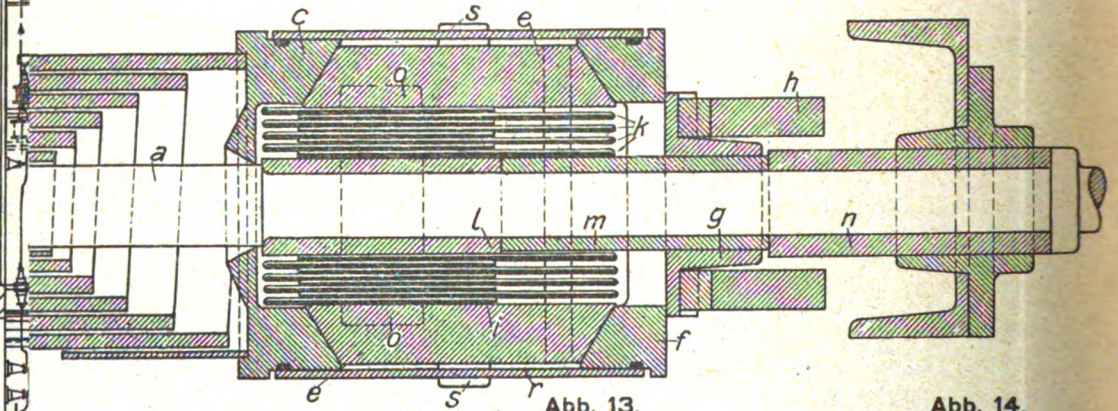


Abb. 13.

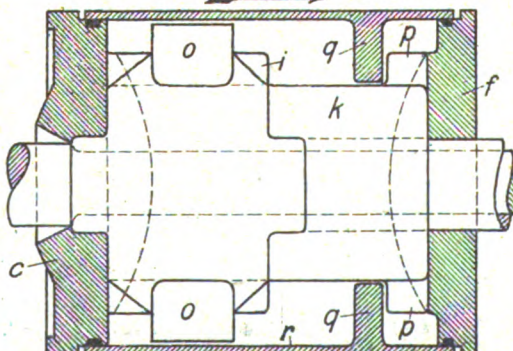


Abb. 14.

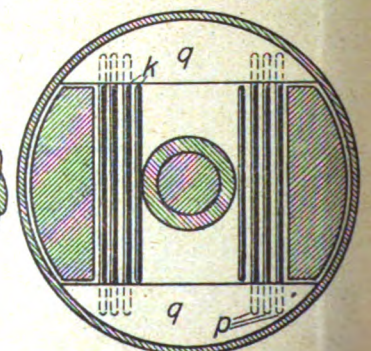


Abb. 7.

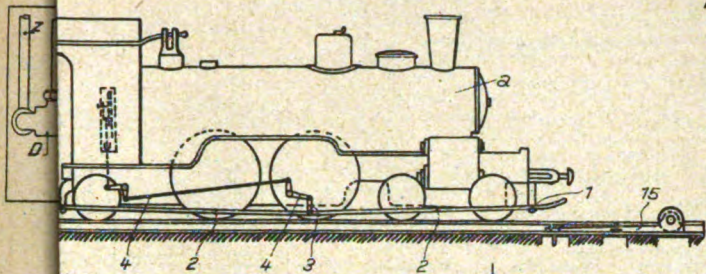


Abb. 6. Schaltübersicht für eingleisige Bahn.

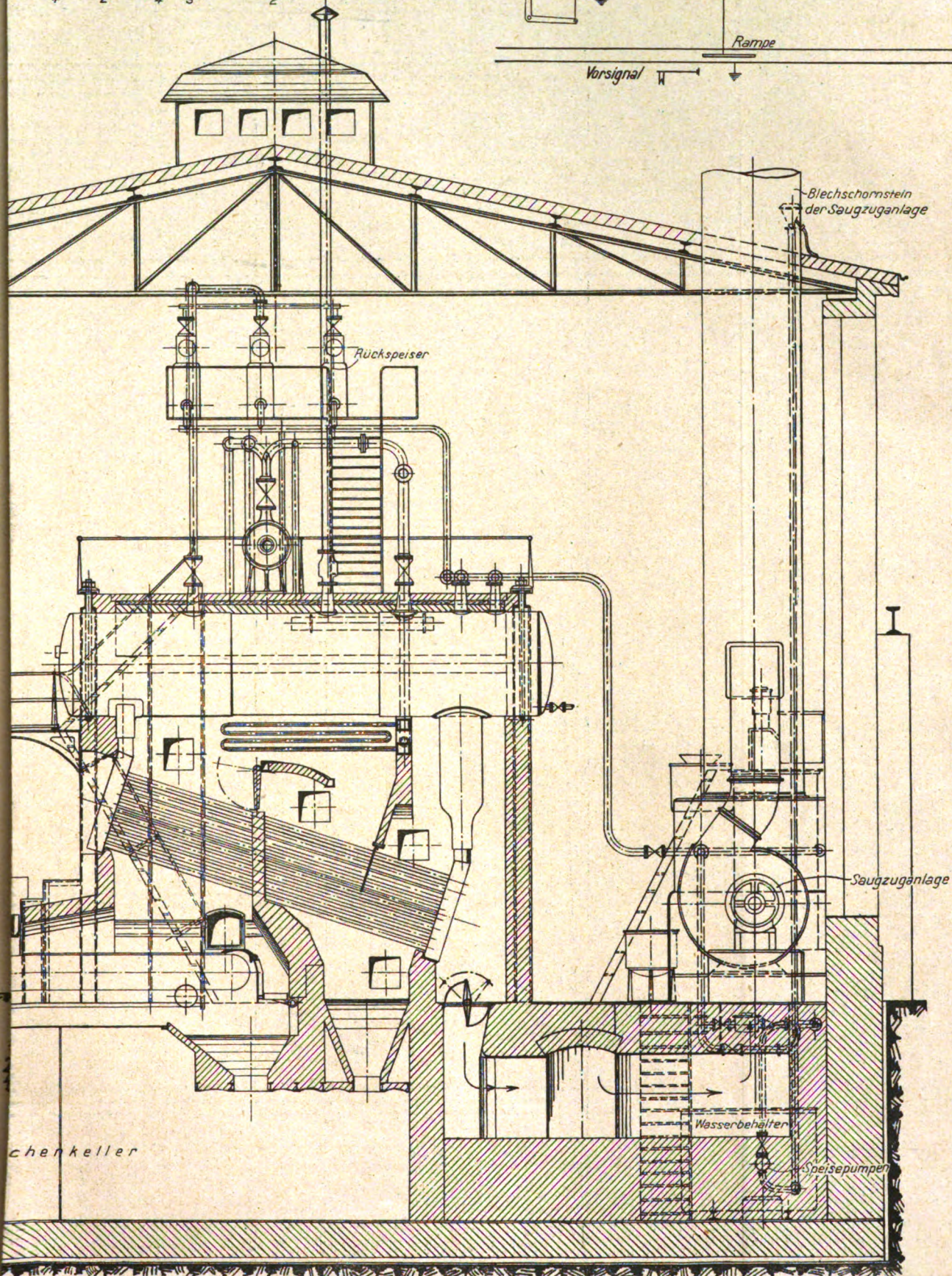
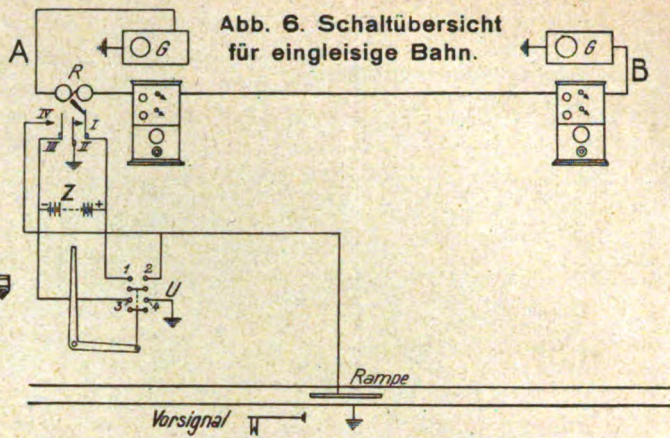


Abb. 1 und 2 Grundrisse Maßstab

Abb. 3. Spannungen im Querschnitte.

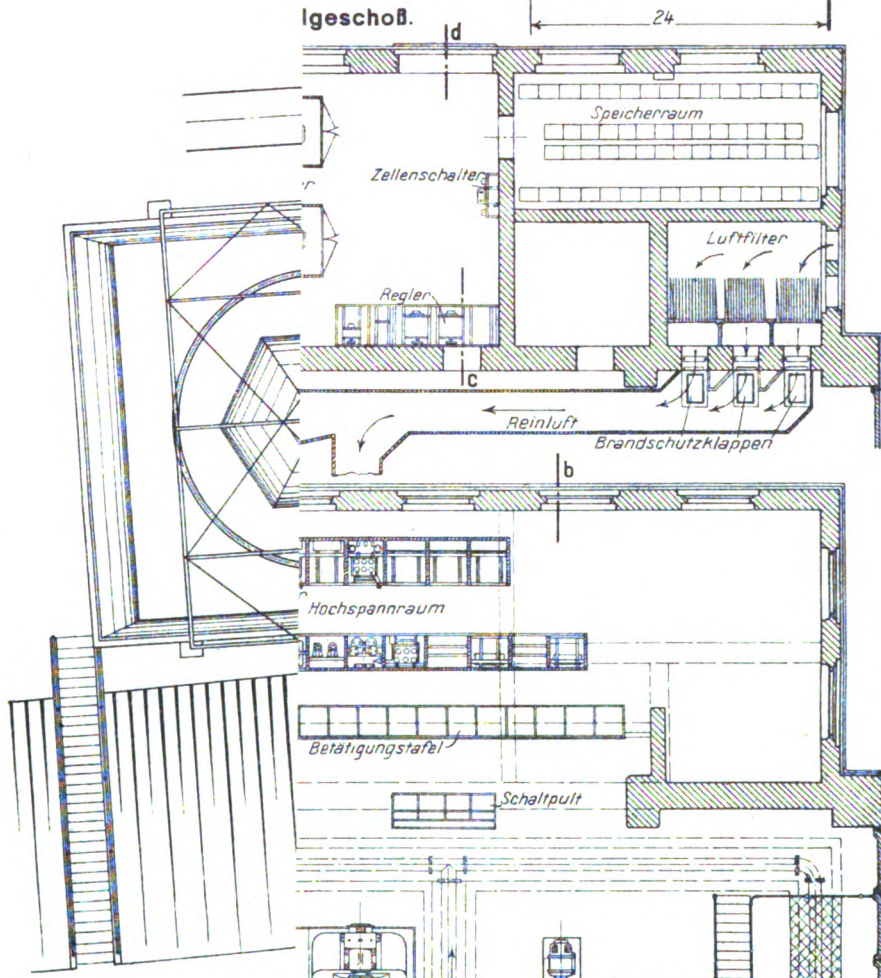
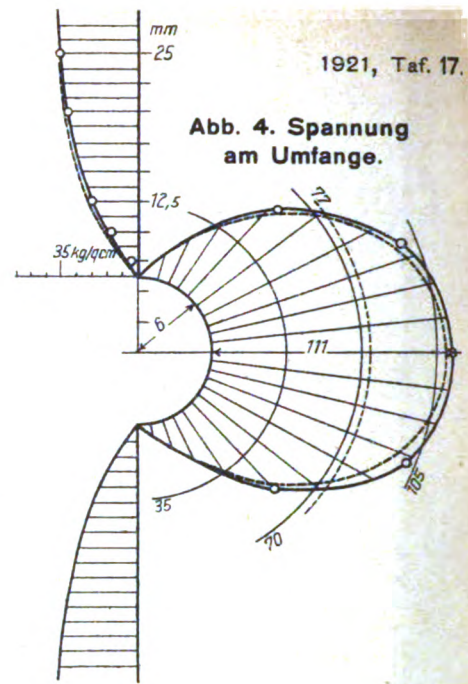
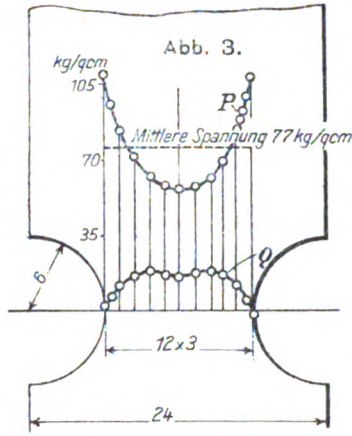
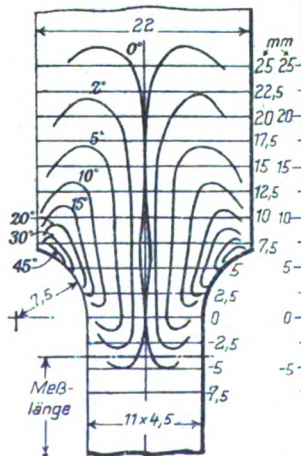


Abb. 3 bis

Abb. 5. Linien gleicher Spannungsneigung.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

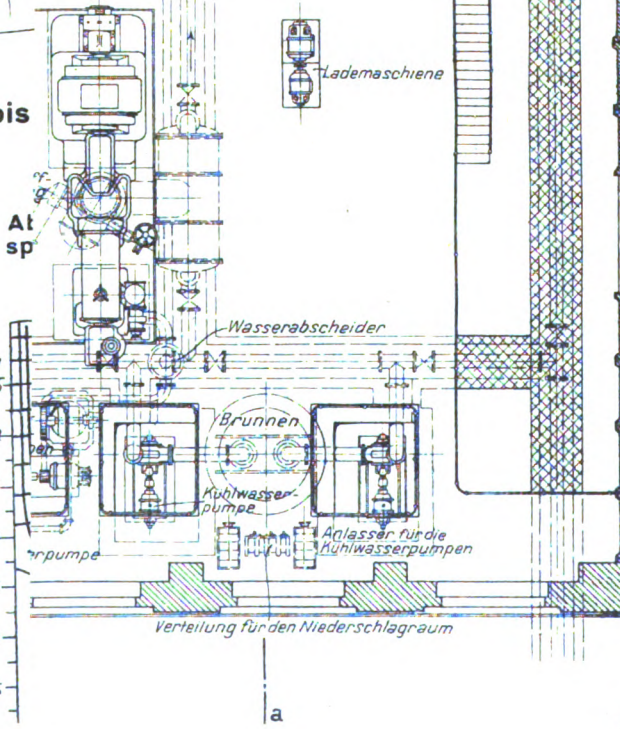


Abb. 11. und 12. Walzenförmiger Versuchstab.

Abb. 11. Grundriß.

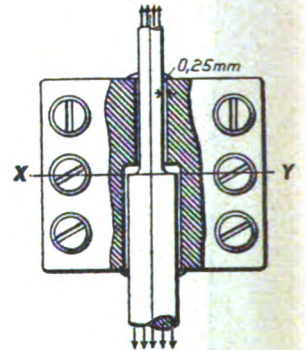
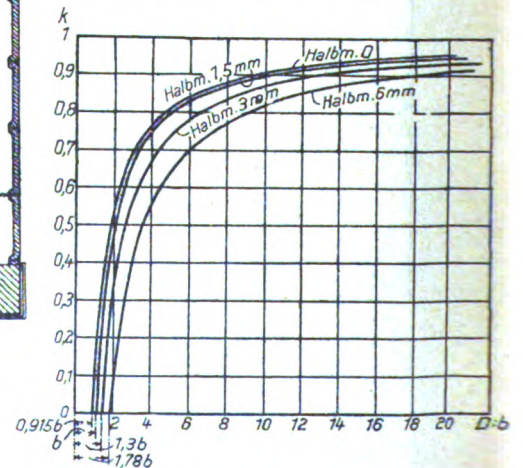


Abb. 12. Querschnitt. x-y.



Abb. 10. Unter reinem Zuge stehender Bruchteil k eines Versuchstabes, bezogen auf das Verhältnis D:b.



C. W. Kreidels Verlag, Berlin.

Pratzenwinden.

Ing. G. Lihotzky, Oberinspektor in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel 18 und Abb. 1 bis 5 auf Taf. 19.

I. Bauarten.

Den Tenderlokomotiven und Tendern der österreichischen Staatsbahnen werden Pratzenwinden beigegeben, um bei kleinen Betriebsstörungen ein handliches Hebezeug zum Heben auszubessernder oder zum Eingleisen von Fahrzeugen zur Hand zu haben.

Die Ausführung dieser Winden erfolgte nach einer von der Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen 1895 herausgegebenen Musterzeichnung (Abb. 1 bis 4, Taf. 18).

Der zur Erhöhung der Standsicherheit nach unten verbreiterte Schaft besteht aus einem Stahlblechmantel aus einem Stücke mit abgerundeten Kanten. Das aufgeschraubte und zum Öffnen eingerichtete Seitenblech schwächt den Schaft nicht.

Das Triebwerk besteht aus einer Kurbelwelle mit Handkurbel und Sperrad, Schnecke, Schneckenrad und zwei Triebblingen, die so auf die Zahnstange wirken, daß sie gemeinsam durch ein Vorgelege bewegt werden. Die Last verteilt sich daher auf beide Trieblinge, und deren Eingriff in die Zahnstange ist so gewählt, daß ein Zahn des einen Triebblings voll eingreift, während ein Zahn des andern einzugreifen beginnt.

Alle vier Trieblinge sind vierzählig, das Schneckenrad hat 15, die anderen beiden Räder haben 16 Zähne, die Kurbel hat 280 mm Halbmesser, die Zahnstange 36 mm Teilung, die Übersetzung ist somit $(280 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16) : (1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 36) = 732,6$ fach; 50 kg an der Kurbel geben rechnerisch 36,63 t Hubkraft, bei 39 % Nutzwirkung also tatsächlich $0,39 \cdot 36,63 = 14,3$ t.

An der für 360 mm Hubhöhe berechneten Zahnstange sitzen zwei Pratzen, die obere ist drehbar, die untere, mit der Zahnstange aus einem Stücke mit 1,5facher Stärke in der Biegung geschmiedete, springt seitlich vor. Jede der Pratzen kann beliebig zum Angreifen gebracht werden. Die Zahnstange wird zur Minderung der Reibung zwischen fünf Rollen geführt.

Durch das sichere, wechselseitige Eingreifen der Trieblinge in die Zahnstange wird größere Sicherheit beim Gebrauche, ruhigeres Senken der Last, leichterer Gang und geringere Abnutzung der Trieblinge erreicht.

Das Triebwerk ist durch die bewegliche Seitenwand zum Schmieren zugänglich. Die Seitenfläche des Schaftes, auf der die untere Prätze vorspringt, ist frei von Vorsprüngen, wie Lagern, Muttern und Nietköpfen.

Zum Tragen der Winde sind Handgriffe vorhanden.

Diese Bauart zeichnet sich bei genauer Ausführung durch ruhiges Arbeiten aus und ist gegen das gefährliche Zurückschlagen der Kurbel bei Unachtsamkeit des Bedienenden sicher.

1897 wurde zur Stützung des inländischen Gewerbes von dieser alle Teile vorschreibenden Regelbauart abgesehen

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

und nur ein Schaubild mit Angabe der wichtigsten Abmessungen (Textabb. 1) unter folgenden Bedingungen ausgegeben.

Einzuhaltende Maße und Gewichte.

Ganze Höhe der eingezogenen Winde 860 mm, größte Breite des Mantels 215 mm, Blechstärke des Mantels 3 mm, Hubhöhe ≥ 380 mm, Kurbelhalbmesser 280 mm, Gewicht ≤ 85 kg, Tragfähigkeit ≥ 10 t.

Alle Zähne des Antriebes müssen gefräst und im Einsatz gehärtet sein.

Der Mantel darf an der Klauenseite keine Vorsprünge haben.

Der Antrieb ist durch eine verschließbare, leicht zu öffnende Klappe im Mantel zugänglich zu halten.

Abb. 1.

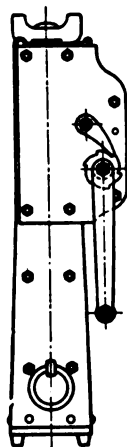


Abb. 2.



Das Zurückschlagen der Kurbel unter der Last muß leicht und sicher zu verhindern sein.

Da einige Windenbauer zwar die äußere Gestalt der Winden einhielten, die Bauart aber auf Kosten der Sicherheit änderten, indem sie Räderantrieb ohne Schnecken verwendeten, was nach den Vorschriften möglich war und die Herstellung der Winden verbilligte, war die Staatsbahnverwaltung 1904 gezwungen, wieder eine durchgearbeitete Regelzeichnung (Abb. 5 bis 8, Taf. 18) auszugeben.

Als Mantel wurde nun ein Kasten aus vier 6 mm, auf der Pratzenseite 7 mm, 1910 sogar 10 mm dicken Blechen vorgeschrieben.

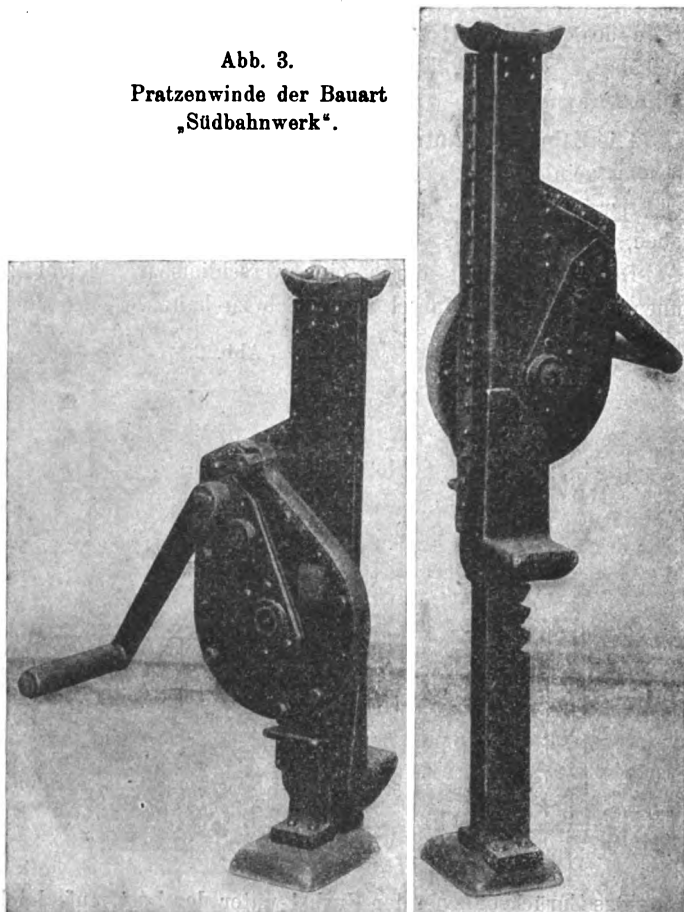
Der Kurbelhalbmesser ist 300 mm $(300 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16) : (1 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 36) = 780$ fach, die Hubkraft aus 50 kg an der Kurbel bei 39 % Nutzwirkung also $0,39 \cdot 50 \cdot 780 : 1000 = 15,21$ t.

Außer dieser noch geltenden Regelbauart werden noch zwei andere fallweise zugelassen, die Bauarten »Guthmann« und »Südbahnwerk«.

Die Prätzenwinde von Guthmann (Textabb. 2 und Abb. 9 bis 12, Taf. 18) ist für 15 t Hubkraft gebaut.

Der Kurbelhalbmesser ist 290 mm. Durch die Kurbel wird eine zweigängige Schnecke, durch diese ein Schneckenrad gedreht, auf dessen Achse zwei eingängige Schnecken angebracht sind, von denen jede wieder ein Schneckenrad treibt. Auf den Achsen dieser beiden Schneckenräder sitzt je ein vierzähliger Triebfling. Die beiden Triebflinge mit 41,542 mm Durchmesser der Teilkreise greifen in die auf beiden Seiten gezahnte Stange mit 32,62 mm Teilung ein.

Abb. 3.
Prätzenwinde der Bauart
»Südbahnwerk«.



Die Hubhöhe ist 360 mm, die Höhe der eingezogenen Winde 750 mm, das Gewicht 75 kg.

Da das Getriebe nicht zurückschlägt, kann das Sperrrad mit Klinke wegfallen.

Die Übersetzung ist $(290 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 14 \cdot 10 \cdot 14) : (4 \cdot 32 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 2) = 977$ fach. Zum Heben von 15 t sind rechnerisch an der Kurbel 15,35 kg, tatsächlich also $15,35 : 0,39 = 39,2$ kg nötig.

Diese Winde zeichnet sich durch gefällige Gestalt, durch kleine Bauhöhe bei großem Hube und durch geringes Gewicht aus. Außerdem entsteht kein schädlicher Seitendruck der Zahnstange, weil die Hubkraft genau in der Mitte der Stange angreift; die Sicherheit ist groß, da das Doppeltriebwerk gleichzeitig, nicht wechselseitig eingreift, und der Gang ist leicht und stoßfrei.

Die Prätzenwinde der Bauart »Südbahnwerk« (Textabb. 3) hat dreifache Übersetzung und 15 t Tragfähigkeit. Die Höhe beträgt eingezogen 875 mm, die Hubhöhe 385 mm. Sie unterscheidet sich von der Regelwinde dadurch, daß der Schaft die Zahnstange unmittelbar und vollkommen umschließt und im Betriebe längs der vom Windenfuß getragenen, feststehenden Zahnstange auf und nieder gleitet. Der Schaft, der allseitig, auch oben, durch das Horn abgeschlossen ist, schützt das Getriebe vor Schmutz.

Bei der Regelwinde schwächt der Schlitz für die untere Prätze den Schaft; durch die Anordnung der Prätze am beweglichen Schafte wird das hier vermieden, ebenso die Bewegung der Last gegen den Schaft, wodurch Reibung und Beschädigung beider verhütet werden, und sicheres Aufliegen der Last bewirkt wird.

Zwar soll die Regelwinde völlig mittige Wirkung des Getriebes auf die Zahnstange sichern, tatsächlich wird das aber der unvermeidlichen Ungenauigkeiten wegen nicht voll erreicht. Diese Winde hat nur ein Zahntrieb, das bei entsprechender Größe und guter Härting durchaus widerstandsfähig hergestellt werden kann.

II. Erprobung.

Die Erprobung der Prätzenwinden erfolgte anfänglich, indem sie voll ausgeschoben 1 st lang ruhiger Belastung ausgesetzt, dann entlastet, zerlegt und in allen Teilen auf Verbiegungen oder Brüche untersucht wurden. Zu dem Zwecke wurde ein Wagen mit 2 t mehr als dem doppelten der Tragkraft an Gewicht an einem Ende gehoben. Der Wagen mußte dabei so unterbaut werden, daß der Bruch der Winde keinen Schaden bewirken konnte.

So geprüfte Winden versagten aber nachher mehrfach im Betriebe, die Erprobung mußte also der Verwendung besser angepaßt werden. Daher wurde vorgeschrieben, daß die Winde das Anheben voller Last aus der tiefsten in die höchste Lage der Zahnstange ohne Schaden leisten, und daß diese Erprobung in der liefernden Bauanstalt auf einer Prüfvorrichtung ausgeführt werden muß.

Abb. 13 und 14, Taf. 18 zeigen die Prüfvorrichtung der Maschinenbauanstalt A. Winkler in Schwechat bei Wien.

Die volle Last wirkt unmittelbar auf die Winde. An einem Querbalken hängt ein 15 t schwerer Stahlklotz an zwei Ketten. Die Winde wird unter diesen Querbalken gestellt und langsam aufgewunden. Der Handkurbelantrieb kann auch durch Maschinenantrieb ersetzt werden. Die Winde wird auf den vollen Hub und wieder zurück gewunden.

Diese Vorrichtung ist zwar einfach und hat bei unmittelbarer Wirkung der Last hohen Wirkungsgrad; bricht aber die Winde, so ist es sehr schwierig und lästig, sie aus der Vorrichtung heraus zu bringen. Der Querbalken und durch ihn und die Ketten das Gewicht müssen dazu mit einem über der Vorrichtung angebrachten Flaschenzug gehoben werden.

Abb. 1 und 2, Taf. 19 stellen die Prüfvorrichtung der Maschinen-, Achsen- und Winden-Fabrik J. Köstler in Wien dar. Sie wurde von der Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft »Vulkan« in Wien gebaut.

Sie besteht aus dem einarmigen Hebel H, an dessen freiem Ende ein Gewicht G hängt, das bei fünfzehnfacher Hebelübersetzung unter Berücksichtigung der Reibung auf die zu prüfende Winde die vorgeschriebene Last ausübt. Die Bauart ermöglicht jedoch nur 20 mm Ausschleichen der Winde unter Druck.

Zwischen die zu erprobende Winde und den Druckklotz D des Hebels wird eine Anzahl 20 mm dicker Bleche gelegt, dann die Winde unter Druck um rund 20 mm gehoben. Hierauf wird mit dem Handrade die Stellschraube der in der Nähe des Hebelendes stehenden Stütze St nach oben bewegt, bis sich der Druckklotz von den Beilagen abhebt, so daß die Belastung auf 0 sinkt, und eine der Beilagen zwischen Winde und Druckklotz weggenommen werden kann. Nach Ablassen des Hebels auf die Winde mit dem Handrade an der Stütze wird die Winde wieder um etwa 20 mm nach oben bewegt, und so fort, bis der ganze Hub durchgeprüft ist.

Da die Dicke jeder Beilage gleich dem jedesmal zurückgelegten Hube von 20 mm ist, wird bei dieser Art der Prüfung jeder Zahn des Getriebes fortlaufend unter Druck gebracht. Die Teile der Winde werden jedoch immer nur kurze Zeit dem vollen Probedrucke ausgesetzt und ruhen dann wieder aus, der Vorschrift, daß der ganze Hub unter steter Last erfolgen soll, wird also nicht genügt.

Die Bauart ist zwar einfach, die Erprobung mit ihr aber langwierig und mühevoll.

Abb. 3 und 4, Taf. 19 zeigen die Prüfvorrichtung der »Ersten österreichischen Spezialfabrik für Hebezeuge, Ing. A. Guthmann« in Sieding-Stixenstein, Nieder-Österreich. Sie stammt von »K. Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik G. m. b. H.« in Darmstadt.

Sie besteht aus einem kräftigen Rahmen aus Eisenfachwerk, in dem oben ein Kolben K fest, ein zugehöriger Druckzylinder Z lotrecht beweglich eingebaut ist. Über dem Kolben, mit ihm durch ein Rohr verbunden, befindet sich ein Wasserbehälter B, zwischen diesem und dem Kolben ein Hahn H zum Regeln des Ablaufes des Wassers, der von unten mit Zugketten gestellt wird.

Zur Messung der aufgebrachtten Last ist unten im Rahmen eine Wage W mit Laufgewicht angebracht.

Soll eine Winde unter Aufwinden geprüft werden, so wird der Zylinder auf die eingezogen auf die Wagebrücke gestellte Winde gesenkt. Der Hahn wird hierauf geschlossen.

Nachdem das Laufgewicht am Wagebalken auf die zu prüfende Belastung eingestellt ist, kann mit dem Hochdrehen der Winde begonnen werden, das fortgesetzt wird, bis sich die Zunge des Wagebalkens hebt. Man erkennt hieran, daß die Probelast erreicht ist. Nun öffnet man den Hahn etwas, so daß das Prefswasser langsam aus dem Zylinder in den Wasserbehälter zurückgedrängt wird.

Die Öffnung des Hahnes soll so weit sein, daß die Last auf der Winde während des Rückganges des Kolbens unverändert bleibt; fällt die Zunge des Wagebalkens, so muß die Windenkurbel rascher gedreht werden, um die vorgeschriebene Last wieder herzustellen. Die Winde wird also wie im Betriebe unter ständiger Belastung hochgewunden.

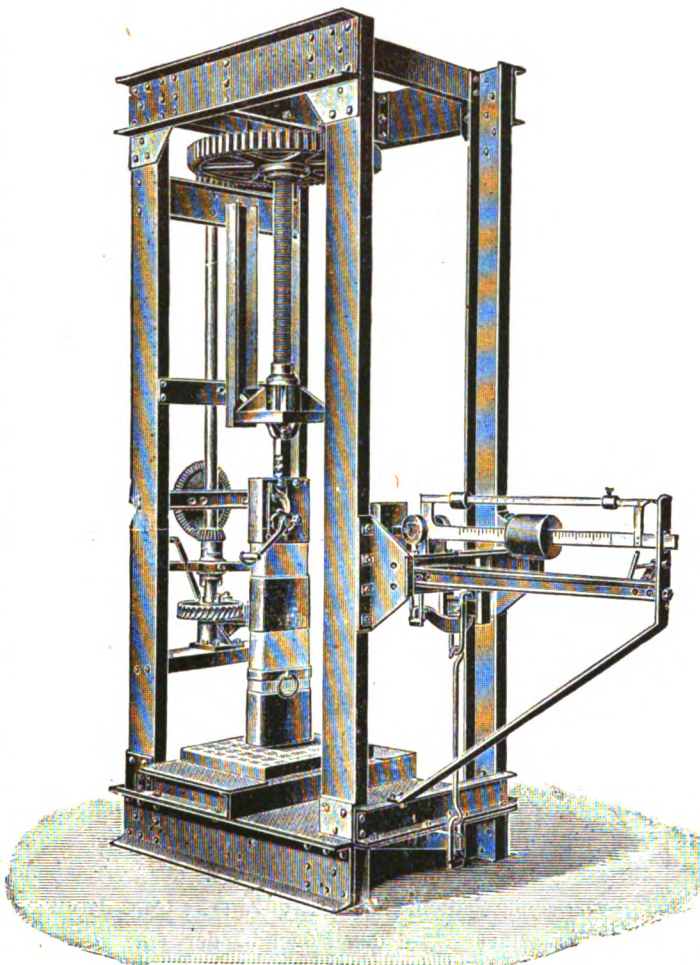
Soll die Winde durch Ablassen geprüft werden, so muß das Wasser mit einer seitlich angebrachten Handpresspumpe mit Wasserkasten und Sicherheitventil in den Zylinder eingeprefst

und die Winde langsam rückwärts gedreht werden. Die Handpumpe kann auch durch einen Wasserspeicher ersetzt werden.

Diese Vorrichtung ist einfach und zweckmäßig, nur erfordert das Dichthalten des Hahnes und des Kolbens einige Sorgfalt, wozu noch die unbequemere Zugänglichkeit dieser Teile oben im Rahmen kommt.

Textabb. 4 stellt die Prüfvorrichtung der »Spezial-Windenfabrik F. Richter« in Prag dar, die ebenfalls bei K. Schenck in Darmstadt gebaut ist. Sie gleicht der vorigen (Abb. 3 und 4, Taf. 19), nur ist der Zylinder durch eine Schraubenspindel ersetzt, die entsprechend dem von der Windenpratze beim Aufwinden zurückgelegten Wege stets unter vollem Drucke zurückweicht.

Abb. 4.



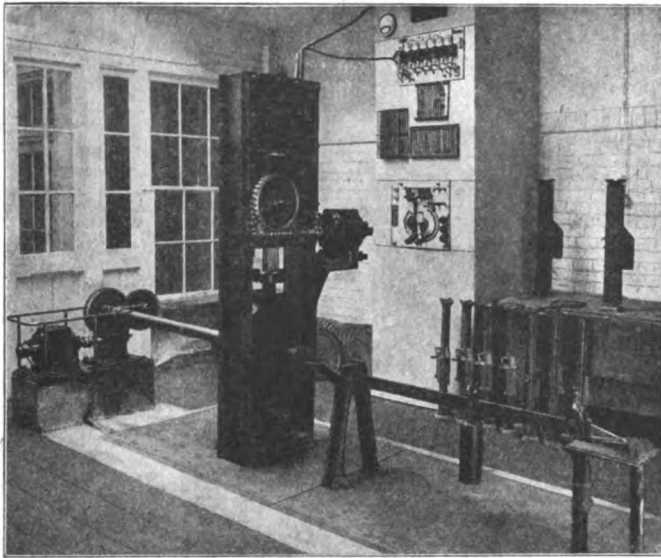
Das Zurückweichen der Druckspindel wird durch einen Mann an der Kurbel einer Schnecke seitlich am Rahmen bewirkt, die ein Schneckenrad und durch dieses eine Kegel- und Stirnrad-Übersetzung der Spindelmutter bewegt. Die Kurbel kann auch durch eine von vorhandener Welle betriebene Riemenscheibe ersetzt werden, die so zu bemessen ist, daß die Geschwindigkeiten der Spindel und der Winde gleich sind und die Wage dauernd einspielt.

Die Handhabung dieser Vorrichtung ist zeitraubender, als die mit Wasserdruck, weil der Zylinder größere Geschwindigkeiten gestattet; dagegen ist sie leichter zu erhalten, Betriebsstörungen sind fast ausgeschlossen.

Textabb. 5 und Abb. 5, Taf. 19 zeigen die im Werke entworfene Prüfmaschine »Südbahnwerk«.

Die zu prüfende Winde wird von einer elektrischen Triebmaschine E 1 (Abb. 5, Taf. 19) durch ein Schneckengetriebe betätigt und von der zweiten E 2 durch ein Schnecken- und Zahnstangen-Getriebe Z während des Hebens oder Senkens ständig unter der vorgeschriebenen Last gehalten. Die Winde steht auf einer Wage H mit Laufgewicht, deren Wagebalken B eine Teilung von 0 bis 25 trägt, deren Einheit durch Verschieben des Gewichtes G je 1 t angibt; hier wird die vorgeschriebene Last eingestellt.

Abb. 5.



Die Übersetzung ist $(1.8.50) : (5.110.1125) = 1 : 1546,9$, wobei die Entfernung des Gewichtes G vom Drehpunkte der Wage bei 25 t Belastung mit 1125 mm angenommen wurde; das Gewicht G beträgt also $25000 : 1546,9 = 16,15$ kg.

Die während der Prüfung auftretenden Schwankungen der Belastung werden durch Änderung der Drehzahlen der Triebmaschinen E 1 und E 2 geregelt. Diese Regelung erfolgt in größeren Stufen von Hand am Regler-Widerstande R, in feineren selbsttätig durch eine Gruppe von sieben Magnetschaltern Sch, die vom ausschlaggebenden Wagebalken eingeschaltet werden und ihrerseits Widerstände in den Stromkreis der zu regelnden Triebmaschine einschalten. Zu diesem Zwecke trägt der Wagebalken B an seinem Ende den Bügel b, der eine Reihe von Schließerfedern F umgreift. Spielt der Wagebalken ein, so sind die Federn außer Berührung und die Magnetschalter Sch stromlos, so daß die Widerstände W 2 bis W 5 durch die Schließer k überbrückt werden.

Ist die Last auf der Winde etwa zu groß, so daß der Wagebalken nach oben ausschlägt, so werden je nach der Größe des Ausschlages eine geringere oder größere Anzahl der Federn F, mit Ausnahme der Federn f 1 und f 0, geschlossen und dadurch die entsprechenden Magnetschalter eingeschaltet. Diese schalten die zugehörigen Widerstände W 2, W 3 . . . in den Stromkreis der Triebmaschine E 1, wodurch deren Drehzahl und damit die Belastung der Winde verringert wird.

Der Vorgang bei der Prüfung einer Winde ist folgender. Nachdem das Laufgewicht G auf dem Wagebalken B für die entsprechende Last eingestellt und die Triebmaschine E 1 mit der Winde gekuppelt ist, wird zunächst die Triebmaschine E 2 des Getriebes allein durch einen mit dem Anlaufwiderstande zwangsläufig verbundenen Schalter eingeschaltet, so daß die Zahnstange Z auf die obere Pratte der Winde herabgelassen und die Winde dem Lastdrucke ausgesetzt wird.

Sobald der Wagebalken einspielt, wird die Triebmaschine E 1 eingeschaltet und E 2 umgeschaltet, so daß die Zahnstange Z entsprechend dem Hochgehen der Winde zurückgehen kann. Umgekehrt vollzieht sich die Prüfung der Winde mit Senkbewegung.

Diese Windenprüfmaschine ist eine der am genauesten arbeitenden und stellt an die Bedienung die geringsten Anforderungen. Die zu prüfende Winde wird nicht von Hand aufgewunden, was bei mehreren Prüfungen sehr ermüdet, auch ist keine besondere Aufmerksamkeit nötig, um die Vorwärtsbewegung der Zahnstange der Winde und die Rückwärtsbewegung der Prüfvorrichtung auszugleichen, da das selbsttätig vor sich geht. Es genügt, die Prüfung einzuleiten und abzuschließen und sonst nur die Winde zu beobachten.

Diese Vorrichtung kann auch ohne elektrischen Antrieb der Winde und der widerstehenden Zahnstange ausgeführt werden. Sie besteht dann aus der Wage und einer zwischen zwei Seitenständer eingebauten Bremsvorrichtung. Die Winde wird auf die Brücke der Wage gesetzt und die Zahnstange der Bremsvorrichtung auf die Pratte der Winde eingestellt. Dann wird das Laufgewicht für die bestimmte Belastung am Wagebalken eingestellt und die Winde mit der Handkurbel hochgewunden.

Der auftretende Druck zwischen der Wage und der Zahnstange der Bremsvorrichtung wird einerseits auf die Wage übertragen und so deren Zunge zum Einspielen gebracht, andererseits erfolgt die Druckübertragung auf das Bremswerk durch die Zahnstange der Winde, und diese überträgt ihre hierdurch bewirkte Aufwärtsbewegung mit einer entsprechend gewählten Räderübersetzung auf eine Bremsscheibe. Durch diese kann die Arbeit von Hand abgebremst werden.

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

(Fortsetzung von Seite 59.)

XI. B) Die Kesselanlage. (Abb. 6, Taf. 12 und Abb. 11, Taf. 14.)

Die zwei Kessel dienen nur Heizzwecken; der sonst nötige Dampf wird in der Schmiede aus Abwärme erzeugt. Am kältesten Tage sind rechnermäßig 9000 kg/st Dampf von 12 at und 240° C nötig, die bei 25 kg/qmst Belastung der Heizfläche 360 qm erfordern. Wenn in den Übergangszeiten

nur die Schreibstuben geheizt werden, sind rechnermäßig etwa 1200 kg/st nötig, die ein Kessel mit 13 kg/qmst Belastung liefert; an besonders kalten Tagen soll eine Belastung von 40 kg/qmst vorübergehend zulässig sein. Bei den beiden ersten Belastungen arbeiten die Kessel mit Nufskohle wirtschaftlich günstig; von Feuerung mit Lokomotivlösch wurde

abgesehen, da man den nicht unerheblichen Staub in der Werkstätte scheute.

Die Wasserrohrkessel üblicher Ausführung mit Wanderrosten von Weck haben 6 qm Rostfläche. Der Antrieb der Roste erfolgt durch Triebmaschinen für Drehstrom von je 2 PS, die mit Stern-Dreieckschaltern angelassen werden. In das Stirnrädergetriebe, das fünf während des Betriebes einzustellende Rostgeschwindigkeiten zulässt, ist eine Sicherheitkuppelung eingebaut, die Beschädigungen bei einem Festklemmen der Roste verhütet; der regelmäßige Aufwand ist je 0,75 PS. Durch bequeme Regelung der Luftzufuhr wird bei verschiedenen Belastungen gute Verbrennung erzielt. Der Zug wird durch eine unmittelbar wirkende Saugzuganlage mit Triebmaschine von 30 PS erzeugt, die Drehzahl kann zur Regelung des Zuges durch Vorschaltwiderstände auf die Hälfte vermindert werden. Diese Art der Regelung erscheint hier zulässig, da es sich nur während kurzer Zeiten um verminderte Drehzahlen handelt. Das Gebläse saugt die Rauchgase durch den schmiedeeisernen Vorwärmer von 60 qm Heizfläche, und wirft sie in einen 20 m hohen schmiedeeisernen Schornstein; ein Dampfbläser übernimmt die Erzeugung des Zuges bei schwacher Belastung. Von einem gemauerten Schornsteine wurde der Kosten wegen abgesehen, obwohl er erhebliche Vorteile für den Betrieb geboten hätte. Da in einem Heizwerke keine plötzlichen Schwankungen der Belastung auftreten, kann die grössere Schmiegsamkeit der Saugzuganlage doch nicht ausgenutzt werden. Die Überhitzung bis 240° C erfolgt an 36 qm Heizfläche, die wegen zu starker Wirkung auf etwa 30 qm verkleinert werden musste. Die Heizstränge schliessen einzeln an einen 300 m langen, 60 cm weiten Dampfsammeler über dem Kessel an.

Die Speisung besorgen drei von einem Bedienungstutzen aus zugängliche Rückspeicher, denen das Gemisch von Dampf und Wasser aus den Heizleitungen zugeführt wird. Der durch ihre Aufstellung 2,5 m über dem Kessel gewonnene Überdruck ermöglicht es dem ihnen zugeführten Kesseldampfe, das Wasser dem Kessel wieder zuzudrücken. Da sie gesetzlich nicht als Speisevorrichtungen gelten, sind die Speisepumpen ohne Rücksicht auf sie bemessen, obwohl diese im regelmäßigen Betriebe nur das Wasser für gelegentliche Entnahme von Dampf aus den Heizleitungen oder Verluste durch Undichtheit zu ersetzen haben. Die aufgestellten Duplexpumpen wurden wie alle gemeinsamen Einrichtungen der Kesselanlage noch für einen dritten Kessel bemessen. Für das Zusatzwasser ist eine Kalk-Soda-Reinigung für 2,5 cbm/st aufgestellt. Das gereinigte Wasser fließt in einen Speisewasserbehälter für etwa 10 cbm. Bei derartigen Heizanlagen müssen diese Behälter zum Aufnehmen des beim Ausblasen der Leitungen beim Anheizen anfallenden Wassers sehr reichlich bemessen werden, um Verluste an bereits einmal verdampftem, für die Speisung besonders geeignetem Wasser zu vermeiden. Um dem Behälter das Niederschlagwasser mit Gefälle zuleiten zu können, musste er im Keller aufgestellt werden, der auch die Speisepumpen aufzunehmen hatte.

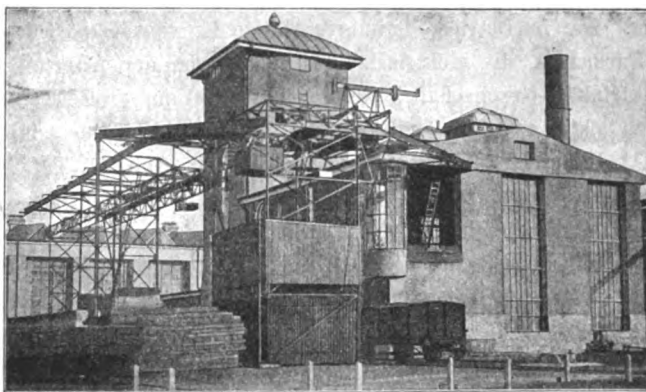
Zur Überwachung der Wirtschaft des Kesselbetriebes wurden ausser den üblichen Messvorrichtungen ein Speisewassermesser von Siemens und Halske, ein Zugmesser und ein selbsttätiger Rauchgasprüfer von Eckhardt in Kannstadt und ein

selbsttätiger Speisewasserregler von Sieger angebracht. Die Ansichten über diese Vorrichtungen schwanken, da sie die Aufmerksamkeit der Heizer herabdrücken können. Ist die Feststellung der augenblicklichen Belastung nicht ohne Weiteres möglich, wie in Nied, so baue man in die Dampfentnahme Dampfuhren ein, die die jeweilige Belastung annähernd angeben und helfen, die Ursachen starker Entnahmen aufzudecken.

XI. C) Die Bekohlungsanlage (Abb. 11, Taf. 14, Textabb. 35).

Eine selbsttätige Hängebahn mit Greiferkatze auf dem Unterflansche der Träger besorgt das Entladen der Wagen, das Lagern des Heizstoffes, das Füllen der etwa 2 cbm fassenden Kohlentaschen über den Feuerungen und die Abbeförderung der Asche und Schlacken. Sie wird von einem Vorbaue am Kesselhause im Innern aus gesteuert, von dem aus der Führer das ganze Gebiet der Hängebahn übersieht. Die Fahrt wird bis zur Entnahmestelle vom Führer gesteuert, wo er das Senken bewirkt. Entleeren, Heben und Fahren bis zu der vom Führer gewählten neuen Füllstelle erfolgen selbsttätig. An den Enden wird die Fahrt der nicht angehaltenen Katze selbsttätig von einem dreistufigen Wendeschalter gewendet.

Abb. 35.



Die verschiedenen Bewegungen werden durch zwei Fahrleitungen, die vom + Pole ausgehen, ermöglicht; der andere Pol mit dem Nullstrange des Dreileiters ist durch die Fahrleitungen geerdet, die Spannung also 220 V. Jeder Fahrleitung entspricht eine Drehrichtung der Walze, nur eine erhält bei bestimmter Stellung Strom, den der Bügel der Katze abnimmt. Ein von der Greiferlage abhängiger Umschalter auf der Katze steuert den Strom aus Leitung auf Fahren oder Heben. Ist der Greifer in seiner höchsten Stellung, so erhalten die Fahrmaschinen, ist er gesenkt die Hubmaschinen Strom. Die Fahrleitung 2 gibt von der Walze her nur Senkstrom. Zwecks Ersparung an Zeit kann zugleich gefahren und gesenkt werden, und zwar mit einer Hülfswalze, durch die nur bei einer bestimmten Senkstellung der Hauptwalze zugleich Fahrstrom in Leitung 1 gelangt. Ein von der Stellung der Weiche abhängiges Schütz in der Leitung zur Steuerwalze verhütet Abstürze in der Weiche.

Der Greifer entleert durch bewegliche Anschläge über Lager und Taschen, an denen die Katze aber auch ohne Entleerung vorbeigeführt werden kann. Die Katze hat eine Triebmaschine von 8 PS zum Heben und zwei von je 1,2 PS zum Fahren. Die

fest verlegten Schleifleitungen aus verzinktem Eisendrahte werden tunlich bald durch Kupfer zu ersetzen sein.

Die Leistung der Anlage ist 6,5 t/st, sie genügt auch für Erweiterungen der Kesselanlage, die beim Anheizen jetzt höchstens 1,2 t/st braucht.

Wegen der einfachern Stromzuführung ist für die Förderanlage Gleichstrom gewählt. Betriebsschwierigkeiten entstehen daraus nicht, da der Kohlenvorrat in den Taschen den Höchstverbrauch beim Anheizen bis zum Anlassen der Umformer deckt.

Eine versenkte elektrische Verschiebewinde am Kesselhause neben dem Zufuhrgleise, die mit der Hängebahn von einer Stelle aus gesteuert wird, besorgt zwischen zwei Greiferspielen das Verschieben des Eisenbahnwagens; über Umlenkrollen bedient die Winde auch die Nachbargleise. Die Entladung der Kohlenwagen erfordert kaum Hilfskräfte, da der Kesselwärter von dem Vorbaue aus auch das Kesselhaus übersehen und das ganze Geschäft übernehmen kann. Am Eingange in das Kesselhaus schreibt eine selbsttätige, eichfähige Wage von Schenck die gelieferten Mengen auf; das Anhalten und Anfahren der Katze an der Wage erfolgt selbsttätig.

Zur Beseitigung von Asche und Schlacke werden die Aschenkarren in einem Schachte des Aschenkellers an den herabgelassenen Greifer gehängt und über dem Eisenbahnwagen entleert. Die im Betriebe bewährte Anlage ist von K. Schenck in Darmstadt, die elektrische Ausrüstung von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft geliefert. Das 290 qm große Kohlenlager faßt etwa 800 t und kann bei dem gewählten Querschnitte fast völlig durch die Greifer entleert werden (Abb. 11, Taf. 14). Die übliche Anordnung einer die ganze Grundfläche beherrschenden Ladebrücke hätte zwar 20 % bessere Ausnutzung des Lagers bei gleicher Schütthöhe ergeben; da es bei der reichlichen Größe des Grundstückes aber zuerst auf einfachsten Betrieb ankam, wurde die auch in der Anlage billigere Lösung vorgezogen. Eine von Hand bediente Schiebeweiche leitet die Katze gefahrlos auf den einen oder andern Strang über dem Kohlenlager.

Die Kesselanlage entsprach dem Bedürfnisse nicht voll, weil geeignete Kohle oft fehlte und der tatsächliche Wärmebedarf den rechnermäßigen erheblich übersteigt. Längeres, nicht immer vermeidbares Offenstehen der Türen der Arbeitsräume erhöht den Wärmebedarf schätzungsweise um 25 %. Den Mehrbedarf muß der in Aussicht genommene dritte Kessel decken. Um die Kessel dauernd auf 25 kg/qmst Leistung zu halten, sind gut geschulte Leute nötig, die in Eisenbahnwerkstätten nicht immer zur Verfügung stehen. Es ist daher angebracht, mit geringerer mittlerer Belastung zu rechnen.

XII. Die Dampfheizung.

Obwohl in neuerer Zeit für die Heizung großer Werkstättenräume auch in Deutschland, vor allem da, wo Abdampf in größeren Mengen verfügbar ist, meist Luftheizung mit ihrer guten Lüftung im Sommer gewählt wird, wurde hier Hochdruck-Dampfheizung mit Kreislauf vorgezogen, die sich in zahlreichen Werkstätten bewährt hat und mit fast restloser Rückgewinnung der Wärme im Niederschlagwasser auch wärmewirtschaftlich befriedigende Ergebnisse hat. Für die Heizung der kleinen Schreib-

und Neben-Räume ist sie der Trockenheit der Luft wegen weniger geeignet, als die leicht mit ihr zu verbindende Niederdruckdampfheizung. Für das Wasch- und Bade-Haus wurde Dampf-Luft-Heizung gewählt, um Luftzug und tropfbaren Niederschlag zu verhüten.

Auch das Verwaltungsgebäude, das Speisehaus, das Beamten- und Pförtner-Wohnhaus, kamen, abseits liegend, für den Anschluß an die Hochdruckheizung aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage. Die den Sonderzwecken angepaßten Heizungen sind mit den einzelnen Bauten erörtert.

In den Hauptgebäuden sind rund 200000 cbm der Lokomotivhalle und Dreherei, 54000 cbm der Kesselschmiede und Tenderwerkstatt und 11000 cbm der übrigen Bauten zu heizen; Schmiede und Abkocherei bedürfen keiner Heizung.

Die Wärmestufe wurde für die Lokomotivhalle, die Kesselschmiede und alle Räume, in denen keine ständig laufenden Werkzeugmaschinen stehen, auf 12, für die meisten übrigen Räume auf 16, für die Schreibstuben auf 20, für ständig mit Arbeitern besetzte Lagerräume auf 10, und für Aborte auf 5 ° C festgesetzt; als niedrigste Außenwärme wurden — 20 ° C angenommen.

Die Kreisheizung mit Hochdruck arbeitet bei 12 at Überdruck im Kessel mit 11,5 at mittlern Überdrucke in den Leitungen; der Niederdruckheizung wird auf 2 at entspannter Dampf zugeleitet. Die Überhitzung des Hochdruckdampfes auf 240 ° C mindert die Verluste durch Niederschlag.

Für die Hochdruckheizung ergaben sich Heizflächen von rund 1700 qm in der Lokomotivhalle und Dreherei, 570 qm in der Kesselschmiede mit Nebenräumen und rund 170 qm in den übrigen Bauwerken.

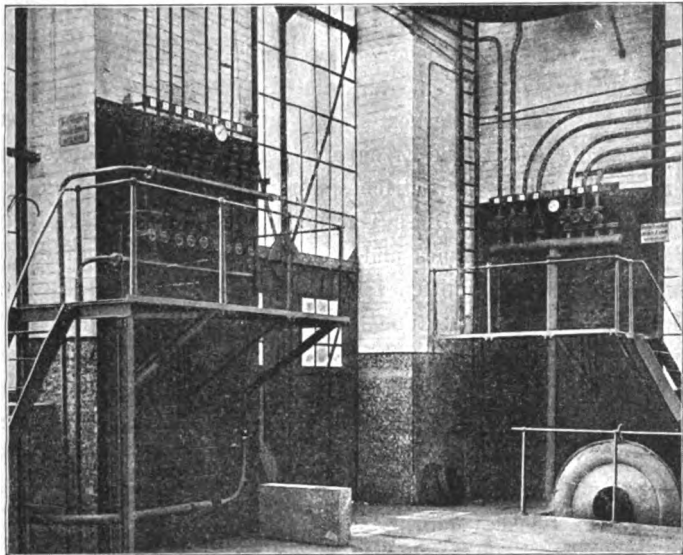
Die Heizkörper der Niederdruckheizung haben zusammen 160 qm Heizfläche für rund 230 cbm Raum. Rechnungsmäßig hat die Hochdruckheizung rund 6 000 000 WE/st abzugeben.

Von dem Dampfsammeler im Kesselhause zweigen zwei Verteilstränge ab. Ein 150 mm weiter führt in den begehbaren Kanal zu den Dampfverteilern der Kesselschmiede und der Lokomotivhalle, ein 90 mm weiter mit den zugehörigen Leitungen für Niederschlagwasser und zum Ausblasen in einen aus gefugten Kästen aus bewehrtem Grobmörtel hergestellten unterirdischen Kanal, wo sie unter abnehmbaren Deckeln zugänglich bleiben (Abb. 1, Taf. 1). Die Höhenlage dieses Kanales muß den Rücklauf des Niederschlagwassers aus der Niederdruckheizung mit Gefälle nach dem Behälter für Speisewasser im Keller des Kesselhauses ermöglichen. Diese Leitung versorgt die Schmiede, das Lagerhaus und die übrigen Nebengebäude. Eine dritte, nur 64 mm weite Leitung vom Dampfsammeler, die »Sommerleitung«, ermöglicht in den Übergangszeiten den Betrieb der Niederdruckdampfheizung unter Vermeidung größerer Verluste durch Niederschlag.

Die Dampfverteiler, Sammeler für Niederschlagwasser und zum Ausblasen mit den Abschlufs-, Entwässerungs-, Rückschlag-Vorrichtungen und Druckmessern sind zu gemeinsamer Bedienung etwa in den Mitten ihrer Gebiete vereinigt. Textabb. 36 ist der Kesselschmiede entnommen, in der der Dampfverteiler, rechts, örtlicher Verhältnisse halber von den Sammelern getrennt ist; in der Regel sind alle Vorrichtungen von einer Bühne aus zu-

gänglich. Die erhöhte Lage erschwert mißbräuchliche Benutzung. Der Platz unter den Bühnen ist anderweitig verwendbar. Zwei solche Bedienungsstellen befinden sich in der Kesselschmiede mit sieben und vier Abzweigungen auch für das Badehaus und die Kesselreinigung, zwei in der Lokomotivhalle mit zehn und dreizehn Strängen, und je eine im Lagerhause und der Gießerei.

Abb. 36.



Regelmäßig läuft das Niederschlagwasser von den hoch liegenden Enden der Heizstränge in die Sammler und weiter durch eine besondere Leitung über die Rückspeiser unter Zurückgewinnung ihres vollen Wärmegehaltes unter Druck zurück zur Dampfesselanlage. Bei etwaigem Versagen der Rückspeiser kann es durch die Ausblaseleitung zum Speisewasserbehälter gelangen, geht also auch in diesem Falle nicht verloren. Nur bei Beginn des Anheizens und bei Ausserbetriebsetzung der Heizanlage gelangt das Niederschlagwasser zwecks schneller Entleerung der Leitungen in den Ausblasesammeler, an den jeder Heizstrang absperrbar angeschlossen ist, aus diesem durch die Ausblaseleitung zum Behälter für Speisewasser. Jeder Heizkreis beginnt also am Verteiler und endet an den Sammelern derselben Bedienungsstelle. Aus den Dampfverteilern wird hier während des Betriebes des Hochdruckkreises auch der Dampf für die Niederdruckheizung unter Zwischenschaltung einer Absperrvorrichtung, eines Druckminderers und einer Sicherheitsvorrichtung entnommen.

Die Heizflächen der Kreislaufheizung bestehen aus 20 bis 83,5 mm weiten nahtlosen, zu tunlich großen Längen geschweißten Rohren; diese Schweißungen erfordern große Sorgfalt, trotz sachgemäßer Aufhängung der Heizstränge und Anbringung stählerner Ausgleichbogen ist sonst erfahrungsgemäß das Aufreißen von Schweißstellen zu erwarten.

Jeder Arbeitraum enthält mindestens zwei Heizstränge verschiedener Fläche, was dreifache Regelung ergibt. Die Stränge sind an den Außenwänden und unter den Oberlichtern, wo senkrechte kalte Luftströmungen zu erwarten sind, so angeordnet, daß gleichmäßige Durchwärmung des Raumes erzielt wird. Da an den Verteilern und Sammelern überall Stützen für den Anschluß weiterer Heizkreise vorgesehen sind, ist jede erforder-

liche Ergänzung möglich. Um auch bei mildem Wetter mit wenig Heizkreisen und Heizstoff gleichmäßige Durchheizung der Räume zu erzielen, überdecken sich die Bereiche teilweise. An den Außenwänden liegen die Leitungen über den Werkbänken, damit diese unmittelbar an die Wand gerückt werden können (Abb. 1, Taf. 4); Tore und Türen wurden im Bogen nach oben umgangen.

Zur Heizung der Arbeitgruben durchläuft ein Heizstrang in großen Windungen mehrere Gruben in verbindenden gemauerten Kanälen.

Die vielen Absperrvorrichtungen sind aus Mangel an Nickel mit Sitzen aus Ersatzstoffen eingebaut worden, woraus sich im ersten Jahre Störungen ergaben.

Lieferung und Einbau der Heizanlage waren R. O. Meyer in Hamburg übertragen.

Um gut geschulte Bedienung rechtzeitig auszubilden, gebe man dem Richtmeister von vornherein geeignete Leute zur Hilfe bei, die so alle Einzelheiten der Anlage gründlich kennen lernen, und später sparsamen Betrieb ermöglichen. Dieses Verfahren ist beim Baue in Nied in großer Ausdehnung angewendet.

Die Kosten der Wärmeerzeugung folgen aus nachstehender Rechnung. Wird Kohle von 7000 WE/kg für 22 \mathcal{M} /t mit 70% Wirkung verbrannt, so erfordert die Übertragung von 100000 WE an den Heizdampf bei voller Belastung der Kessel 20,04 kg Kohle für 45 Pf. Die Baukosten der Kessel, der Kohlenförderung und eines Anteiles am Gebäude betragen 150000 \mathcal{M} , Verzinsung, Tilgung, Erhaltung und Wartung 12% 18000 \mathcal{M} oder 90 \mathcal{M} täglich bei 200 Heiztagen im Jahre. Das macht bei 50 Millionen WE mittlern täglichen Bedarfes rund 18 Pf./100000 WE. Löhne erfordern 4 Pf., Strom 12 Pf. Der Preis für 100000 WE beträgt also 79 Pf.

Im Sommer kostet der Betrieb bei 600000 WE/st Abgabe und ungünstiger Belastung des Kessels 63 Pf. für Heizstoffe, 16,6 für Löhne und 7 Pf. für Strom; dazu kommen für Erhaltung 2% der Baukosten mit 16,6 Pf., für Zinsen und Tilgung bei 35 Millionen WE mittlerer Tagesabgabe 17,2 Pf., im Ganzen ist der Preis also 120 Pf./100000 WE im Kesselhause.

Die Heizanlage kostete rund 90000 \mathcal{M} . Zinsen, Tilgung und Erhaltung erfordern 43 \mathcal{M} für den Heiztag und rund 9 Pf./100000 WE. Für diesen Wärmebetrag sind also bei 5% Verlust und 4 Pf. Aufwand für Erhaltung 96 Pf. aufzuwenden. Die Kosten der Heizung betragen also rund 100000 \mathcal{M} im Jahre bei den Löhnen und Preisen von 1914.

XIII. Die Wärmewirtschaft.

Die Erzeugung und Verwertung von Wärme ist heute zu einer der Lebensfragen des deutschen Volkes geworden. Die staatlichen Werkstätten müssen daher noch sorgsamer, als früher, in der Wärmewirtschaft Vorbildliches schaffen. Jede Wärmeerzeugung muß zur Schonung der uns verbliebenen knappen Bestände an Heizstoff unter äußerster Ausnutzung etwa vorhandener minderwertiger Heizstoffe, Abfallstoffe und Nebenerzeugnisse erfolgen, die hier in der Errichtung des Kraftwerkes mit Löscheuerung zum Ausdrucke kommt. Die Verwertung der Nebenerzeugnisse der Kohlenverarbeitung, des Teeres und der Teeröle, war in Nied nur beschränkt möglich, da diese flüssigen Heizstoffe mit

ihren mancherlei Vorteilen für den Betrieb während des Krieges nicht in genügenden Mengen zur Verfügung standen. Beim Entwurf war auch nicht zu übersehen, wann und zu welchem Preise sie wieder erhältlich sein würden. Da Öl bis 12 kg/kg Dampf gibt, die Anlage erheblich billiger ist, als eine für Kohle mit selbsttätiger Feuerung und Bekohlung, und auch weniger Bedienung erfordert, können Feuerungen für Öl auch bei hohen Ölpreisen noch vorteilhaft sein.

Zur Heizung einzelner Feuerstellen der Schmiede und der Gießerei sind Anlagen für Teeröl wegen steter Dienstbereitschaft und leichter Regelung eingebaut. Am Schmiedeofen, der vorläufig nur eine Zusatzfeuerung mit Öl für den Dampfkessel erhalten hat, ist der Einbau weiterer Ölbrenner und damit der Betrieb des Ofens ohne Kohle vorgesehen (S. 47).

Gasfeuerungen fordern rund 30 cbm/100000 WE an Gas, die in Nied 3,3 \mathcal{M} kosten würden und zu ihrer Erzeugung etwa 100 kg Kohle erfordern; sie beanspruchen also viel wertvollen Heizstoff, ihr Betrieb stiefs daher während des Krieges auf Schwierigkeiten. Ob später Anlaß sein wird, den Leuchtgasverbrauch in den Staatswerkstätten zur Förderung der allgemeinen Brennstoffwirtschaft besonders zu begünstigen, wird davon abhängen, ob sich für die Nebenerzeugnisse der Gasgewinnung günstige Verwertungsmöglichkeiten bieten. In Nied wird jetzt nur wenig Gas für kleine Feuerstellen in der Härtereier und Lagerausgießerei verwendet, wo es auf genaue Einhaltung bestimmter Wärmegrade ankam, und hohe Anforderungen an die Sauberkeit des Betriebes gestellt werden mußten.

Seines billigen Preises wegen kam auch elektrischer Strom als Wärmeerzeuger in Frage. 100000 WE erfordern etwa 130 KWst, die bei der Mischung des Heizstoffes im Kraftwerke mit 1 : 6 einschließlic der Verluste durch Übertragung und Entspannung 39 kg Kohle oder $130 \cdot 0,96^*) = 125$ Pf. kosten.

Die Erzeugung und Verteilung der Wärme durch Dampf ist also in Nied nach Preis und Kohleverbrauch am günstigsten, wenn die Kesselanlage günstig belastet ist, andern Falles ist die Erzeugung durch den elektrischen Strom billiger. Da die Verwendung von Strom für diesen Nebenzweck günstigere Belastung des Kraftwerkes ergibt, also den Strom verbilligt, so wäre die elektrische Erzeugung der Wärme auch abgesehen von den Vorteilen des Betriebes unter den Verhältnissen dieses Falles vorzuziehen. Diese Überlegung hat zu der vielseitigen Verwendung für Wärme- und Heiz-Zwecke geführt, auf die in den einzelnen Abschnitten hingewiesen ist. Beim Vergleichen elektrischer Heizvorrichtungen mit Kohlenfeuerungen ist auch zu beachten, daß die letzteren auch bei rechnerisch günstiger Leistung tatsächlich doch oft einen ungewöhnlich hohen Verbrauch an Heizstoff aufweisen, weil eine laufende strenge Überwachung vieler Feuerstellen selten durchführbar ist, während die genaue Feststellung der tatsächlichen Leistung bei elektrischem Betriebe jeder Zeit erfolgen kann.

*) Abschnitt XIX.

(Fortsetzung folgt.)

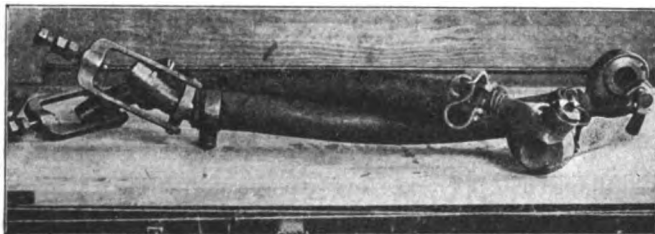
„Unikum“, Kuppelung für zweiteilige Dampfheizschläuche.

L. Peuser, dipl. Maschineningeniör in Vrutky-Ruttka.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel 19.

Die Generaldirektion der Kaschau-Oderberger Bahn hat in den Wintern 1916 und 1917 Versuche mit zweiteiligen biegsamen Dampfheizschläuchen mit durchweg günstigen Erfolgen ausgeführt, so daß die Direktion der tschecho-slowakischen Staatsbahnen, die die Verwaltung der Kaschau-Oderberger Bahn übernahm, beschloß, die Wagen der Kaschau-Oderberger Bahn für den kommenden Winter mit diesen zweiteiligen Kuppelungen auszurüsten.

Abb. 1.

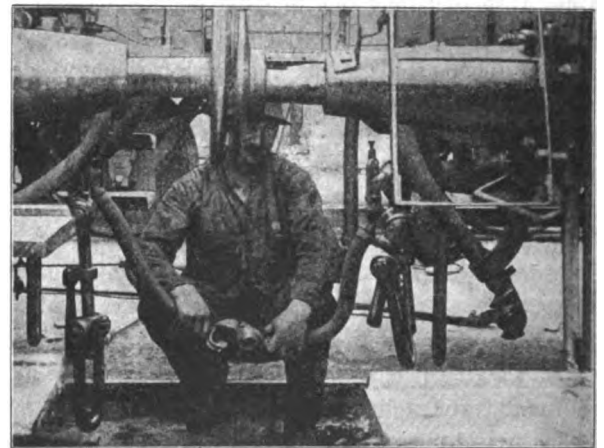


Diese Kuppelung steht in ihrer Anordnung der von Westinghouse nahe, insofern als die beiden Kuppelteile an je einem Kautschukschlauche angebracht werden können, der entweder, wie für allgemeine Einführung geplant ist, durch Mutterschrauben, oder während des Überganges mit den jetzigen Endstücken, Bügel und Bügelschrauben, an die Schlußhähne der Heizdampfrohre angesetzt werden.

Die beiden Kuppelköpfe sind gleich (Textabb. 1 bis 4, Abb. 6 bis 9, Taf. 19) haben eine metallene, auswechselbare Dicht-

fläche für den Dichtring a, die abdichtet, wenn die Köpfe mit der durch das Ende des bügelartigen Ansatzes gehenden Schraube mäfsig zusammen gezogen werden. Diese Schrauben liegen in gekuppeltem Zustande von einer gewölbten Fläche am Rücken

Abb. 2.

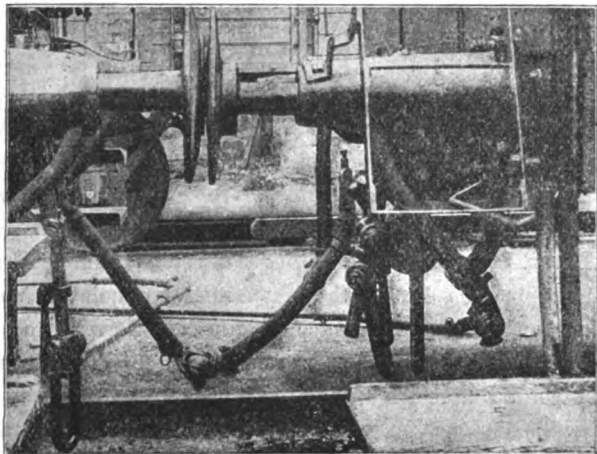


der Hälften derart an, daß sie nur hängend festhalten. Wenn die Kuppelhälften irgendwie, etwa bei Zugtrennung, aus der hängenden in wagerechte Lage gebracht werden und so auseinander gezogen sind, schieben sich die bisher festen Schraubenden an den gewölbten Flächen seitwärts, so daß die Verbindung selbsttätig eine lose und die Kuppelung ohne Schaden getrennt wird.

Zweiteilige Heizschläuche dieser Art werden gekuppelt, wie Bremsschläuche von Westinghouse. Die Kuppelköpfe werden mäßig angehoben (Textabb. 2), einander unter etwa 45° genähert, dann in einander geschoben, die Schlauchenden losgelassen und schließlich die Pressschrauben mäßig angezogen. Das Lösen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Soll der Zug während des Heizens getrennt werden, so müssen vor dem Lösen die an den Enden der Dampfrohre eingeschalteten Sperrhähne der beiden Wagen geschlossen werden. Dabei wird je eine Bohrung geöffnet, durch die der Dampf aus den Heizschläuchen entweicht. Beim Lösen ist also kein Dampf mehr in den Heizschläuchen. Absperwechsel ohne Bohrung müssen nachträglich damit versehen werden.

Abb. 3.



Wenn der Zug reißt, kuppelt sich der Schlauch selbsttätig aus.

Nicht gekuppelte Schläuche werden in die Einlegehaken an der Brust der Wagen gehängt.

Am Ende der Fahrt sind diese Schläuche besonders bei strenger Kälte sofort auszukuppeln, um so durch raschestes Ablassen des Niederschlages das Einfrieren zu verhüten.

Statt der Kurbel- und Griff-Schrauben an den Bügeln der einteiligen Heizschläuche sind sechseckige Kopfschrauben und Muttern verwendet, so daß die zweiteiligen Heizschläuche fest an den Wagen bleiben. Nötigen Falles können verletzte Schläuche von Wagenwärtern oder Lokomotivführern abgeschraubt und ausgewechselt werden, sonst sind alle Teile der einteiligen Heizschläuche auch hier benutzt.

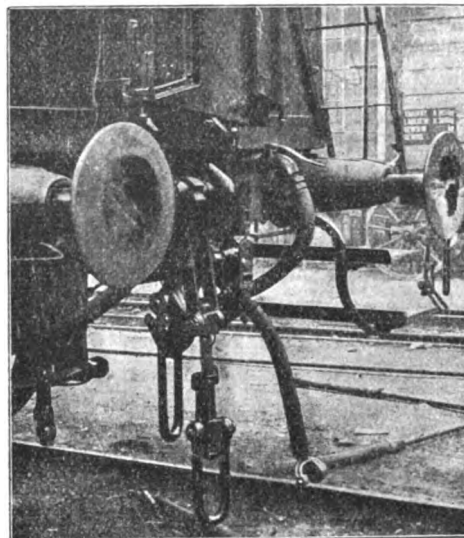
Von der Verwendung dieser zweiteiligen Heizschläuche werden Anordnungen und Bestimmungen des »Technischen Übereinkommens« nicht berührt.

Die Vorteile dieser zweiteiligen Heizschläuche sind die folgenden:

Mit ihnen können die Züge zu beliebigen Jahreszeiten, früh im Herbst, spät im Frühjahr, in allen kalten Sommer Nächten, geheizt werden.

Die Handhabung ist wesentlich einfacher.

Abb. 4.



An Kosten der Erhaltung wird gespart, weil die Dichtkegel an den Leitungen der Abnutzung nicht ausgesetzt sind, also immer dicht schliessen. An ihnen tritt kein Ausströmen ein und das Regeln der Kegel verursacht keine Kosten. Ferner können diese fest an den Wagen angebrachten Heizschläuche nicht verschleppt werden. Die Buchführung und das fortwährende hin und her Senden, wie bei den einteiligen Heizschläuchen, fallen fort. Die Kuppelung wird nur bei den Hauptuntersuchungen der Wagen nachgesehen und in Stand gesetzt. Alle Teile der einteiligen Schläuche werden bei diesen zweiteiligen verwendet, nur die Kuppelköpfe sind neu zu beschaffen. Der Übergang auf die zweiteiligen Heizschläuche ist demnach mit geringen Kosten und keiner Schwierigkeit verbunden.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuss der deutschen Industrie E. V.

Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, Haus des Vereines deutscher Ingenieure.

Der Normenausschuss der deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 3 der Zeitschrift »Der Betrieb« folgende Normblattentwürfe:

DI Norm 239 Bl. 1 und 2 (Entwurf 2) Whitworth-Feingewinde.

DI Norm 240 Bl. 1 » 4 (Entwurf 2) Metrisches Feingewinde.

DI Norm 476 (Entwurf 1) Papierformate, Fachnormen des graphischen Gewerbes.

Vorschlag Konstruktionsblätter für Schrauben-Verbindungen.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

Abdrücke der Entwürfe mit Erläuterungen werden den Interessenten auf Wunsch gegen Bezahlung von 50 Pfg. für ein Stück von der Geschäftsstelle des Normenausschusses der deutschen Industrie, Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a, zugestellt.

Im genannten Heft werden außerdem die Blätter

434 Rohe Unterlegscheiben für U-Eisen

435 Rohe Unterlegscheiben für T-Eisen

mit Erläuterungen in der Fassung, wie sie dem Vorstande zur Genehmigung unterbreitet werden, veröffentlicht.

8. Heft. 1921.

In Heft 4 der Zeitschrift »Der Betrieb« veröffentlicht der Ausschuss folgende für die Genehmigung im Vorstände fertigen Normblätter:

Norm 259 Whitworth-Rohrgewinde, zwischenstaatlich,
 » 260 Whitworth-Rohrgewinde, zwischenstaatlich, mit Spitzenspiel,

Norm 432 Sicherungsbleche mit Nase,
 » 436 Rohe Unterlegscheiben mit Holzverbindungen,
 » 464 Kordelschrauben. Metrisches Gewinde,
 » 465 Kordelschrauben mit flachem Kopfe. Metrisches Gewinde,
 » 466 Kordelmutter. Metrisches Gewinde,
 » 467 Flache Kordelmutter. Metrisches Gewinde.

Der Ausschuss bereitet ein neues Verzeichnis der Normblätter vor. Zahlreiche Anfragen bei der Geschäftsstelle nach

Erzeugern genormter Teile machen es erforderlich, dem Verzeichnisse wieder ein solches für Bezugsquellen anzugliedern, das die Einführung der Normen fördert.

Beteiligte werden gebeten, sich schon jetzt mit der Geschäftsstelle wegen Aufnahme in Verbindung zu setzen.

Das Erscheinen des Verzeichnisses wird an dieser Stelle bekannt gegeben.

In Heft 5 der Zeitschrift »Der Betrieb« veröffentlicht der Ausschuss folgende noch vom Vorstände zu genehmigende, sonst fertige Blätter.

123 Bl. 1 Halbrundniete für den Kesselbau.

124 Bl. 1 Halbrundniete für den Eisenbau.

139 Sinnbilder für Niete und Schrauben bei Eisenbauten.

302 Bl. 1 Senkniete.

303 Bl. 1 Linsensenkniete.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Bagdad-Bahn.

(Engineering 1920 II, Bd. 110, 6. August, S. 174, mit Abbildungen.)

Das Gleis der Bagdad-Bahn*) ist jetzt auf der 1101 km langen Strecke von Konia bis Nisibin über die Abzweigung nach Palästina und Egipten in Aleppo, 666 km von Konia, verlegt. Die Erdarbeiten sind bis Mosul 1300 km von Konia vollendet. Die ganze Länge bis Bagdad ist 1749 km. Die Bahn ist von Bagdad nach Norden bis zu den Ölfeldern bei Shargat gebaut, so daß noch ungefähr 280 km zur durchgehenden Verbindung zwischen Bagdad und Konstantinopel zu vollenden sind. Der Scheitel im Taurus liegt auf 1468 m. Der längste der elf im Ganzen 10036 m langen Tunnel durch den Taurus ist 3795 m lang, der längste der Amanus-Kette nahe Bagsche bei 741 m Scheitelhöhe 4902 m. Die ersten 210 km von Konia haben 10‰ steilste Neigung, die westliche und östliche Rampe am Taurus auf 13 und 45 km Länge mehrere kurze Neigungen von 25‰, ein 50 km langer Abschnitt nahe dem Amanus von 20 und 25‰, zwischen Aleppo und Nisibin ist die steilste Neigung 12,5‰. Eine den Amanus am Meere umgehende Linie wurde aus strategischen Gründen nicht gewählt. Der kleinste Bogenhalbmesser ist 400 m. Die eingleisige Bahn hat Regelspur mit 37,42 kg/m schweren Schienen. Über ihre ganze Länge erstrecken sich vier Leitungen für Fernschreiber und eine für Fernsprecher. Die Bahn hat 70 Haltestellen in 16 km durchschnittlicher Teilung mit Hauptgebäuden aus behauenen Granit mit Ziegeldächern. Zwischen Konia und Aleppo und zwischen Aleppo und Ras-el-Ain fahren täglich je acht, zwischen Ras-el-Ain und Nisibin vier Zugpaare. Während des ersten Jahres unter britischem Einflusse wurden 350 000 Pfund Überschufs erzielt.

B—s.

Zerreihsproben.

(E. G. Coker, Engineering 1921 I, Bd. 111, 7. Januar, S. 1, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 12 auf Tafel 17.

Nach Versuchen von W. E. Dalby**) kann man aus einer stoffsreifen Zugprobe mit geringer Kraft die Spannung feststellen,

*) Organ 1913, S. 125.

**) Researches on the elastic properties and the plastic extension of metals. Von Professor W. E. Dalby, Philosophische Abhandlungen, Reihe A, Bd. 221, 1920.

die ein Baustoff bei unbeschränkter Wiederholung aushalten kann. Zerreihsproben sind bei gewöhnlicher Sorgfalt fast unabhängig von der Prüfmaschine, ihre leichte Ausführbarkeit macht sie zum Vergleiche verschiedener Baustoffe allgemein anwendbar. Die Möglichkeit des Auftretens ungleichförmiger Spannung in dem Probestabe aus bisher anscheinend nur unvollkommen erforschten Ursachen kann die Zerreihsprobe aber beeinträchtigen. Flache oder walzenförmige Probestäbe enthalten bei der üblichen Gestalt der Griffe fast immer ungleichförmige Spannungen an und nahe den Enden, deren Querschnitt man deshalb zur Verhütung des Bruches an diesen Stellen vergrößert, die Art des Überganges der Querschnitte ist in Regelvorschriften festgesetzt, um gleichförmige Spannung in der Mefslänge sicher zu stellen. Die Vorschriften erreichen jedoch dieses Ziel in einigen Beziehungen nicht. Die Unregelmäßigkeiten in der Verteilung der Spannung aus der Gestalt des Probestabes hat Verfasser durch elastische Untersuchungen mit Lichtbildern festgestellt. Bei diesem Verfahren werden die Richtungen der Hauptspannungs-Linien durch Beobachtung auf einer durchscheinenden Nachbildung in einem Gesichtsfelde festgestellt, das durch auf eine Ebene polarisiertes Licht erleuchtet wird, dann die Unterschiede dieser Längs- und Quer-Hauptspannungen P und Q in diesen Linien durch Vergleich mit einem Regelzugliede gemessen. Um die beiden Werte P und Q von den Unterschiedswerten zu trennen, werden die Seitenspannungen an denselben Punkten gemessen, die auf ein Mefszugliede bezogen, bequeme Maße der Summen dieser Hauptspannungen bieten. So kann die Spannung eines belasteten ebenen Gliedes Punkt für Punkt mit $\pm 3\%$ Genauigkeit gemessen werden, die Messungen sind unabhängig von Berechnung und können auf ähnliche Körper aus anderen Stoffen angewendet werden, denn es ist bewiesen und durch Versuch bestätigt, daß belastete durchscheinende Nachbildungen in gewissen Grenzen Verteilungen von Spannungen liefern, die ähnlich denen der ebenso belasteten metallenen Stäbe gleicher Gestalt sind.

Als ursprüngliche Gestalt eines Probestabes für Platten kann ein gleichförmiger Streifen mit zwei zur Achse gegengleichem halbkreisförmigen Einschnitten angesehen werden. Ein solcher

Probekörper ist tatsächlich gelegentlich für Zerreißproben verwendet, obgleich die Spannung an und nahe diesen Einschnitten nicht gleichförmig und der Stoff zusammengesetzter Spannung ausgesetzt ist, die sich nie reinem Zuge nähert, wenn nicht die Einschnitte unbedeutende Abmessungen haben. Die in solchem Falle auftretende Spannung wird durch die verschiedene Farbe eines in der Quelle abgebildeten farbigen Lichtbildes eines in kreisförmig polarisiertem Lichte gesehenen, gezogenen Gliedes angezeigt. Der kleinste Querschnitt hat sehr ungleichförmige Zugspannung mit nicht unbedeutender ungleichförmiger Querspannung. In einem 24 mm breiten Zuggliede dieser Art mit Einschnitten von 6 mm Halbmesser verursachte eine mittlere angewandte Spannung von 77 kg/qcm im kleinsten Querschnitte eine annähernd anderthalbmal so große Längsspannung P (Abb. 3, Taf. 17) von 111 kg/qcm an den Enden dieses Querschnittes, die auf ungefähr die Hälfte in der Mitte fiel, und eine Querspannung Q mit zwei Größtwerten von 18 kg/qcm, die durch einen etwas geringern Kleinstwert in der Mitte getrennt sind. Annähernd gleichförmige Spannung wurde in diesem Falle erst in einer Entfernung vom kleinsten Querschnitte gleich dem vierfachen Halbmesser des Einschnittes erreicht. Die Ungleichförmigkeit der Spannung am Umfange des Einschnittes ist noch größer, da die rechtwinkligen Ecken spannungslos sind, wie das Lichtbild erkennen läßt, auf dem das ursprüngliche, den spannungslosen Zustand anzeigende dunkle Feld noch zu sehen ist. Die Spannung am Umfange des Einschnittes ist in Abb. 4, Taf. 17 strahlenförmig, die in den geraden Teilen des Umrisses durch Rechtwinkelige zu diesem dargestellt. Einschnitte mit 4,5 mm und 3 mm Halbmesser in demselben Zuggliede liefern ähnliche Ergebnisse, der mittlere Teil des kleinsten Querschnittes wird gleichförmiger gespannt, wenn die Einschnitte kleiner werden, obgleich die Veränderung um den Einschnitt gering ist, was andeutet, daß selbst eine kleine, etwa durch einen Riß im Stoffe verursachte Einkerbung eine örtliche Spannung hervorruft, die besonders bei überspanntem Stoffe bedeutend werden kann. Neue Versuche des Verfassers scheinen zu zeigen, daß die Wirkungen von Rissen im Stoffe leicht in durchscheinenden Körpern untersucht werden können. Y. Satake zeigte, daß ein eingeschnittener stählerner Probekörper, der mit dem Verhältnisse 3 : 9 des Halbmessers des Einschnittes zur halben Breite des Probekörpers zwischen denen aus Nitrozellulose mit 3 : 8 und 3 : 12 liegt, eine Linie der Spannung im kleinsten Querschnitte hat, die zwischen den entsprechenden Linien für die durchscheinenden Nachbildungen liegt, wenn die angewendeten Belastungen angemessen sind (Textabb. 1). Der Vergleich ist hier auf den Betrag $P + Q$ der Hauptspannungen gegründet, da diese für einen metallenen Probekörper nicht leicht getrennt werden können. Die Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung unter Berücksichtigung der schwierigen Messung von Seitenspannungen bis auf wenige Zehntausendstel eines Millimeters. Die Gestalt dieses Probekörpers hat bis jetzt eine rechnerische Untersuchung der Verteilung der Spannung vereitelt, mit Ausnahme eines angenäherten Verfahrens von Leon*) für den Fall nur eines Einschnittes in einer sehr breiten Platte.

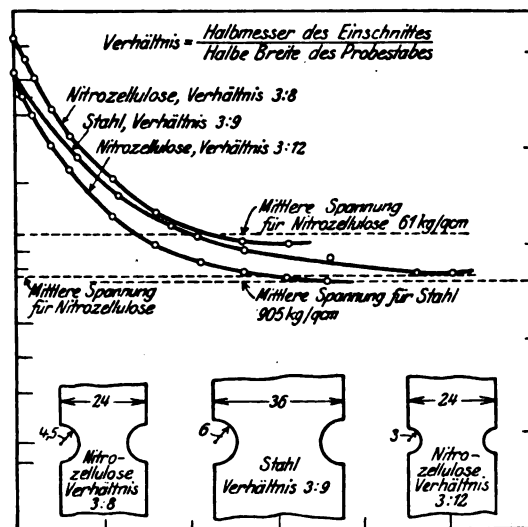
*) Kerbgröße und Kerbwirkung. Mitteilung aus der technischen Hochschule in Wien, Heft 10.

Diese Lösung auf ein Zugglied mit mächtig großen gegengleichen Einschnitten angewendet, stimmt gut mit den Messungen im kleinsten Querschnitte überein, obgleich die Untersuchung hinsichtlich der Strahlenspannung um den Einschnitt mangelhaft ist. Die Werte aus diesem Näherungsverfahren sind in Abb. 4, Taf. 17 gestrichelt angegeben. Nach diesem Verfahren ist die Zugspannung im kleinsten Querschnitte bei kleinen Einschnitten annähernd

$$\text{Gl. 1) } \dots \dots p = f \left(\frac{a^4}{r^4} + \frac{a^2}{r^2} + 2 \right),$$

worin f die einer unendlich breiten Platte entsprechende Spannung, a der Halbmesser des Einschnittes, r die Entfernung irgend eines Punktes auf der Linie des kleinsten Querschnittes von der Linie des Zuges ist. Nach den Versuchen scheint

Abb. 1. Spannung im kleinsten Querschnitte dreier Probekörper.



jedoch die Gleichung einen ziemlich niedrigen Wert der größten Spannung zu geben. Bezogen auf die durchschnittliche Spannung P_m ist nach Gl. 1) die größte

$$\text{Gl. 2) } \dots \dots P_{gr} = P_m \cdot 2 \cdot c : (c + 0,667),$$

wenn $2ca$ die Breite des Gliedes ist. Die Querspannung ist annähernd

$$\text{Gl. 3) } \dots \dots q = 1,42 p \left(\frac{a^2}{r^2} - \frac{a^4}{r^4} \right)$$

für größere Einschnitte, für kleine ist der Beiwert 1,27.

Aus der ursprünglichen Gestalt des Probekörpers mit halbkreisförmigen Einschnitten kann eine anwendbare durch Einschalten eines geraden, durch Kreisbogen mit den Enden verbundenen Teiles abgeleitet werden. In der Quelle abgebildete Lichtbilder solcher Probekörper zeigen die in polarisiertem Lichte sichtbaren Farben. Eine Vorstellung der Verteilung der Spannung gewinnt man durch eine vergleichende Farbtabelle für einfachen Zug, auf der schwarz spannungslose Stellen anzeigt, weiß 5,5, hellgelb 8, orange 10, ziegelrot 10,5, purpurn 11, blau 13, denen Farben zweiter Ordnung folgen, die im Allgemeinen doppelten Spannungen entsprechen. Der mittlere Teil der Meßlänge hat reine Zugspannung, die durch gleichförmige Farbe, ein helles Blau erster Ordnung, angezeigt wird, die übrigen Teile haben zusammengesetzte Spannung, für die Farben

zweiter Ordnung Größtwerte nahe der Verbindung der geraden und gekrümmten Teile des Umrisses anzeigen. Der Versuch zeigt auch, daß der mittlere gerade Teil über einen Kleinstwert hinaus keinen Einfluß auf die Verteilung der Spannung am Übergange des Querschnittes hat, die Linien gleicher Neigung der Spannung, die sich im Polariskope bei Verwendung von auf eine Ebene polarisiertem Lichte zeigen, begrenzen deutlich die Gebiete zusammengesetzter Spannung in dem breiten und schmalen geraden Teile. Abb. 5 bis 9, Taf. 17 zeigen die Ergebnisse der Untersuchung in einer Nachbildung des englischen Regel-Probestabes mit 203 mm Meßlänge und mindestens 229 mm langem geradem Teile, der durch Kreisbogen von 25 mm Halbmesser mit den Enden verbunden ist. Die Nachbildung im Maßstabe 1 : 3,33 hat 11 mm breite Meßlänge, 22 mm breite Enden und einen 229 mm Länge entsprechenden geraden Teil. Die Linien gleicher Neigung der Spannung (Abb. 5, Taf. 17) und die Linien der Hauptspannung (Abb. 6, Taf. 17) zeigen, daß die zusammengesetzte Spannung etwas in die Meßlänge reicht, aber die Verteilung der Spannung in Achse und Umriss (Abb. 7, Taf. 17) zeigt, daß die Störung unbedeutend ist. Die Spannung um den gekrümmten Umriss steigt von Null am Absatze auf einen Größtwert, bevor sie den geraden Teil erreicht. Wenn die Spannung in der Meßlänge 86 kg/qcm ist, hat der Punkt, wo die Berührende des Umrisses ungefähr 15° gegen die Mittellinie geneigt ist, die größte Spannung mit 103 kg/qcm oder nahezu 20% über dem Durchschnitte. Diese Spannung wächst stark mit abnehmendem Halbmesser des verbindenden Bogens. Unter Annahme eines Null-Querschnittes durch die Mittelpunkte der verbindenden Bogen wurden die Hauptspannungen an Punkten in Querschnitten in 0,6 mm Teilung im Gebiete der zusammengesetzten Spannung und daraus die Verteilung der Längsspannung in diesen Querschnitten bestimmt. Abb. 8, Taf. 17 ist ein Schaubild, in dem die erhaltenen Werte rechtwinkelig zur Oberfläche des Stabes aufgetragen und durch gebogene Linien verbunden sind. Von den breiten Enden nach dem gebogenen Teile fortschreitend sind diese Linien zunehmend hohl in Bezug auf den Stab, bis der Querschnitt anfängt abzunehmen. Die Linien beginnen dann geringere Höhlung zu zeigen und werden unter Umständen gewölbt, während sie schließlich gerade sind. In der Nähe des Überganges des Querschnittes ist daher der Probestab im breiten Teile in der Mittellinie, im schmalen an den Seiten übermäßig gespannt, letztere Verstärkung der Spannung erreicht ihren Größtwert jenseit des geraden Teiles. Die Querspannungen sind im Allgemeinen Druck im breiten Teile, der in dem diesen Teil mit der Meßlänge verbindenden Halse in Zug übergeht. Diese Werte sind in Abb. 9, Taf. 17 in demselben Maßstabe, wie Abb. 8, Taf. 17 aufgetragen. Der Querschnitt $+ 2,5$ mm hat in diesem Falle die größte Querspannung mit ungefähr 15% der Spannung in der Meßlänge. Die schwach ungleichförmige Spannung in der Meßlänge verschwand, wenn die Breite B der Enden ungefähr 13% größer war, als die Breite b der Meßlänge, und trat selbst bei dem Verhältnisse $B : b = 1,905$ nicht darin auf, wenn der gerade Teil auf 237,24 mm verlängert wurde. Der Versuch zeigte auch, daß sich die größte Spannung am Umriss für weite Änderungen der Breite der Enden nicht viel änderte.

An diesem Probestabe ist also wenig zu tadeln, da zunehmende Spannung am Umriss bei jeder Gestalt unvermeidlich scheint, aber es würde sicherer sein, die geringste Länge des geraden Teiles zu vergrößern, um zusammengesetzte Spannung in der Meßlänge unter allen Umständen zu vermeiden.

Der Probestab mit den schärfsten einspringenden Winkeln hat die größte Länge reinen Zuges, ist aber wegen der hohen örtlichen Spannung an den einspringenden Winkeln für seinen Zweck weniger geeignet. Für jede Gestalt des Endes eines flachen Probestabes kann für jede Länge der unter reinem Zuge stehende Bruchteil k der Länge bestimmt werden, ausgedrückt durch die Länge D zwischen den Absätzen und der Breite b. Bei einem verbindenden Bogen mit 6 mm Halbmesser und dem Verhältnisse $B : b = 2,025$ ist beispielweise $k = (D - 1,78b) : D$, oder $D(k - 1) = 1,78b$, eine Linie der Gleichung $xy = \text{Festwert}$, die sich der Linie $k = 1$ beständig nähert, ohne sie zu erreichen. Abb. 10, Taf. 17 zeigt die hyperbolischen Linien des Verhältnisses $k : (D : b)$ für verbindende Bogen mit 6, 3, 1,5 und 0 mm Halbmesser bei dem Verhältnisse $B : b = 2,025$.

Bei walzenförmigen Probestäben ist die Störung durch die verbreiterten Köpfe größer, weil die Verschiedenheit des Querschnittes in Kopf und Schaft bei gleichem Maße der Einziehung größer ist. Die Ausführung des bestätigenden Versuches ist dadurch erschwert, daß ein durchscheinender walzenförmiger Stab gleichgerichtete Strahlen ablenkt, ohne sie zu einem genauen Lichtpunkte zu führen, ein Lichtstrahl wird daher zu einem schmalen Bande, während die doppelte Biegung der Unterbrechung ihn völlig zerstreute. Zur Überwindung dieser Schwierigkeit wurde der Probestab in eine flache Zelle aus zwei Platten aus Nitrozellulose (Abb. 11 und 12, Taf. 17) eingeschlossen, die etwas weiter, als der Dicke des Stabes entsprechend ausgebohrt sind, wobei der schmale Zwischenraum mit einer Flüssigkeit mit der Brechzahl des Probestabes und der einschließenden Platten gefüllt ist. Gleichförmige Spannung wird dann durch zum Umriss gleichlaufende Farbbänder, zusammengesetzte durch Abweichung vom Gleichlaufe angezeigt. So wurde gezeigt, daß das Gebiet zusammengesetzter Spannung bei walzenförmigem Stabe etwas weiter in die Meßlänge reicht, als bei flachem mit demselben Umriss.

Die englischen Lufttruppen benutzten während des Krieges walzenförmige Probestäbe mit 51 mm Meßlänge, 57 mm langem geradem Teile mit 2,226 qcm Querschnitt und verbindenden Bogen mit 22 mm und 6 mm Halbmesser. Die Untersuchung dieser beiden Probestäbe mit 22 mm dicken Enden zeigte, daß bei dem Probestabe mit 22 mm Halbmesser im Übergange die Meßlänge fast genau mit der äußersten unter gleichförmiger Spannung stehenden Länge übereinstimmt und gleich hinter dem geraden Teile eine größte Spannung gleich dem 1,11fachen der mittlern in der Meßlänge auftritt. Bei dem Probestabe mit 6 mm Halbmesser im Übergange standen nur sieben Achtel der Meßlänge unter reinem Zuge, die größte Spannung stieg auf das 1,17fache der gleichförmigen in der Meßlänge. Keiner der entsprechenden walzenförmigen Stäbe scheint daher für eine einfache Zerreißprobe geeignet zu sein, was dadurch bestätigt wird, daß ein beträchtlicher Teil derartiger Probestäbe aus harten Stoffen gleich hinter dem geraden Teile bricht. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Sackmaß der Dämme.

(Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 23, 4. Juni, S. 1573, mit Abbildungen.)

Die Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn hat das Sacken der Dämme ihrer Linien beobachtet, und zwar durch Vergleichen der Gewichte gleicher Probekörper gleicher Bodenart aus dem Dämme und gewachsenem Boden nach künstlicher Trocknung. Textabb. 1 zeigt das Sacken der Proben mit gemittelter Schaulinie, eine auf gleiche Art gefundene Linie für

Abb. 1. Linie für das Sackmaß.

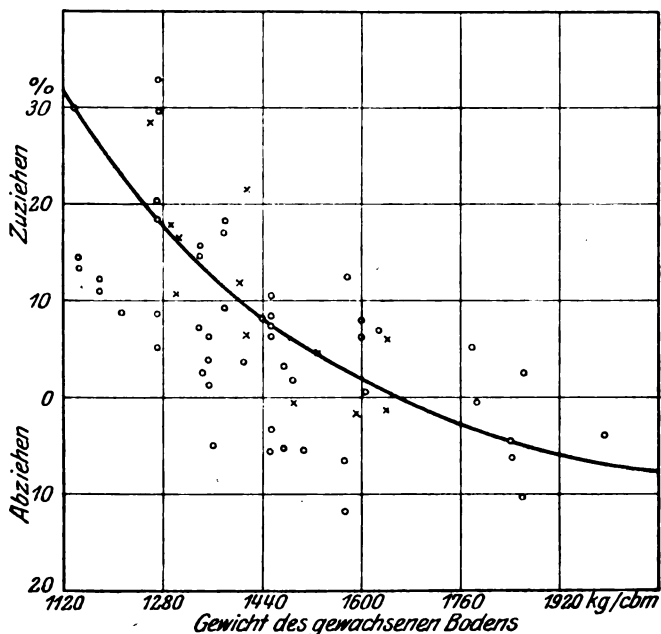
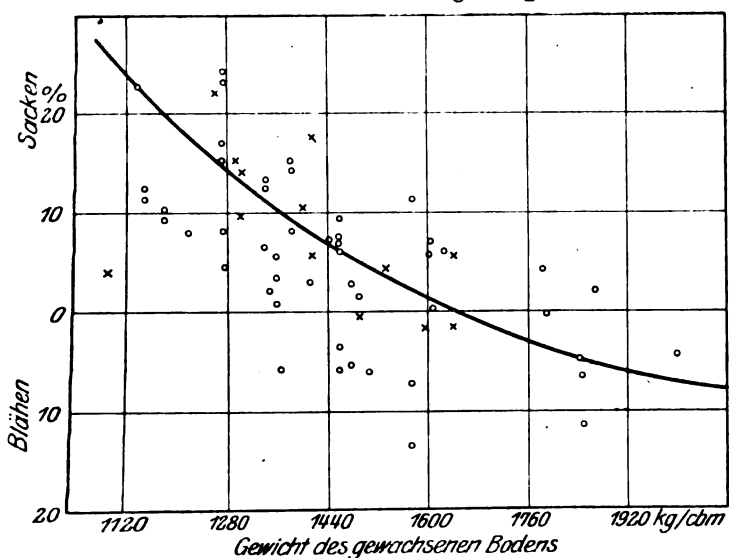


Abb. 2. Linie für die Ergänzungszahl.



die Ergänzungszahl ist in Textabb. 2 dargestellt. Textabb. 3 zeigt ein Näherungsgesetz des Sackens. Von drei Dämmen aus gleichem Boden zeigte ein siebzehn Jahre alter, für ein künftiges zweites Gleis gebauter, noch nicht benutzter 6,7%, ein 49 Jahre alter, erst 32 Jahre schwer belasteter, dann verlassener 12,9%, ein siebzehn Jahre alter schwerst belasteter 13,6% Sackmaß.

Textabb. 1 zeigt, daß gewachsene Erde unter 1650 kg/cbm Gewicht in belastetem Dämme sackt, schwerere aber bläht.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

Abb. 3. Verhältnis des Gewichtes zur Tiefe der Entnahme des gewachsenen Bodens.

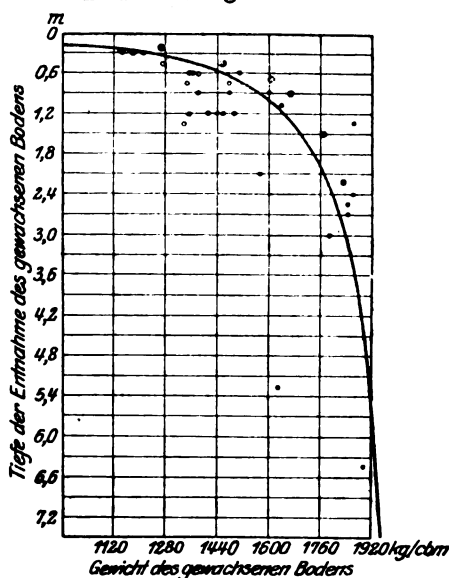
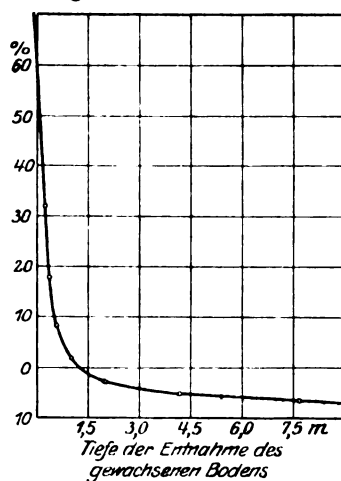


Abb. 4. Verhältnis der Ergänzungszahl zur Tiefe der Entnahme des gewachsenen Bodens.



Für das betrachtete Gebiet des durch Eisgang gebildeten Bodens scheint Erde aus den oberen 1,2 m der Ausschachtung in Dämmen zu sacken, aus größeren Tiefen zu blähen. Da ungefähr 60 bis 100% der Eisenbahndämme aus Ausschachtung der oberen 1,2 m hergestellt sind, so wird die durchschnittliche Ergänzungszahl erheblich. Fast alle Seitenentnahmen fallen in diese Klasse, die oberen 1,2 m der Einschnitte haben wegen des Trapezquerschnittes verhältnismäßig großen Inhalt.

Die Seitenflächen des Dammquerschnittes in den äußeren 90 cm dicken Lagen oder außerhalb der Böschung vom Fuße der Bettung werden wahrscheinlich von den Lasten nicht beeinflusst und sind blähenden, das Sacken ausgleichenden Frostwirkungen ausgesetzt, können daher außer Betracht bleiben. Die beispielweise für die Dämme in Iowa ermittelte Ergänzungszahl von 11,55% würde daher um das 20% betragende Verhältnis der seitlichen 90 cm dicken Lagen zum ganzen durchschnittlichen Querschnitte der Dämme auf 9,24% zu vermindern sein.

Die Senkung des Bodens unter belasteten Dämmen wird wenigstens 7 cm betragen, so daß hierdurch die reine Ergänzungszahl für die Dämme in Iowa um 3% erhöht werden, die ganze Ergänzungszahl also 12,24% betragen würde. Der Verlust durch Schwinden auf Laufwegen, durch Abgang durch Wind und Regen während des Baues und vor Aufnahme des Verkehrs ist schwer zu schätzen.

B—s.

14

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen, Zweigstelle Bayern.
Befördert: Der mit dem Titel und Range eines Regierungsdirektors bekleidete Oberregierungsrat der Eisenbahndirektion Ludwigshafen Wilhelm Staby zum Ministerialrat des Reichsverkehrsministeriums.

Reichseisenbahnen, Zweigstelle Württemberg.
Ernannt: Regierungs- und Baurat Mayer, Mitglied der Eisenbahn-Generaldirektion in Stuttgart, zum Oberregierungs-
baurat. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Antrieb für Signalfügel durch Flüssigkeit mit Einrichtung für Haltfall.
D. R. P. 323427. Siemens und Halske A. G. in Siemenstadt bei Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel 16.

In Abb. 3, Taf. 16 ist 1 die Pumpe, 2 der das Signal verstellende Kolben im Zylinder 3. Zwischen Pumpe und Zylinder ist der Steuerkolben 4 mit Feder 5 eingeschaltet, der je nach seiner Stellung entweder die Verbindung beider Kolbenseiten durch die Kanäle 6, 7 oder unter Abschluß des Kanales 6 die Verbindung der Pumpe zum untern Zylinder durch die Kanäle 8, 9 ermöglicht.

Ist der Kolben unten und soll das Signal auf »Fahrt« gestellt werden, so wird durch den Druck der Pumpe der Kolben 4 gegen die Feder 5 links geschoben, dadurch der Kanal 6 versperrt und durch Verbindung der Kanäle 8 und 9 der Zugang der Flüssigkeit zum Zylinder 3 ermöglicht. Ist der Kolben oben, so wird er etwa durch eine elektrisch auslösbare Sperre festgehalten. Die Pumpe kann ausgeschaltet werden, und die Feder 5 bringt den Steuerkolben 4 in seine Anfangstellung zurück. Dabei gibt er den Kanal 6 frei, so daß der Kolben nach Auslösung der Sperre wieder nach unten gehen kann, wobei durch die Kanäle 6 und 7 Ausgleich der Flüssigkeit stattfindet.

Abb. 4, Taf. 16 zeigt eine doppelt wirkende Anordnung, die ein Haltfallen des Signales unter Mitwirkung der Pumpe gestattet. Die Teile 1 bis 7 entsprechen denen der Abb. 3, Taf. 16. Durch die Kanäle 8 und 9 kann die Flüssigkeit je nach dem Drehsinne der Pumpe über oder unter den Steuerkolben 4 gelangen, der bei Stillstand der Pumpe von der Feder 5 in Mittelstellung gehalten wird. Dabei sind wieder die Räume über und unter dem Kolben 2 durch 6, 7 und die eingedrehte Nut des Steuerkolbens 4 verbunden. Läuft die Pumpe in der Pfeilrichtung, so wird der Kolben 4 nach oben geschoben. Die Kante 10 schließt dann den Kanal 6 ab, während die Kante 11 den Kanal 7 weiter frei läßt. Hat die Kante 12 den Kanal 8 geöffnet, so

ist eine Verbindung zwischen den Kanälen 7 und 8 über die Nut des Steuerkolbens geschaffen. Die Kanäle 6 und 9 sind durch den steigenden Steuerkolben gleichfalls verbunden. Die Pumpe saugt also Flüssigkeit aus dem Zylinder über dem Kolben ab und drückt sie durch 9 und 6 unter den Kolben. Dieser steigt und stellt den Signalfügel auf »Fahrt«, die nun gesperrt wird. Die Pumpe wird dann ausgeschaltet und der Steuerkolben 4 von der Feder 5 in seine Mittellage geführt. Die Räume über und unter dem Kolben sind dadurch über den Steuerkolben 6 verbunden, so daß der Kolben etwa beim Unterbrechen des Kuppelstromes mit dem Signale sinken kann.

Läuft man für das Haltfallen des Signales die Pumpe in entgegengesetzter Richtung laufen wie für das Stellen, so wird der Steuerkolben 4 nach unten verschoben. Die Durchflußkanäle werden dadurch umgekehrt gesteuert, wie bei »Fahrtstellung«, so daß der Kolben 2 von der Pumpe zwangsläufig nach unten bewegt wird. Bei der Bauart nach Abb. 5, Taf. 16 ist wieder 1 die Pumpe, 2 der mit dem Signalfügel gekuppelte Kolben, 3 der Arbeitzylinder, 4 ein Steuerkolben mit Feder 5, 6 und 7 sind die mit den Räumen über und unter dem Kolben verbundenen Kanäle. Der Steuerkolben 4 wird durch Reibräder 8 und 9 bei jeder Drehrichtung der Pumpe angehoben, wobei die Kanäle 5 und 7 geschlossen werden. Die Pumpe 1 ist durch die Kanäle 10 und 11 mit den beiden Räumen über und unter dem Kolben verbunden.

Beim Laufen der Pumpe wird zunächst der Steuerkolben 4 von den Reibrädern 8 und 9 gegen die Feder 5 gehoben und treibt durch Verschluss der Kanäle 6 und 7 die beiden Zylinder Räume. Der Kolben 2 wird dann durch den Druck der Pumpe 1 je nach deren Drehrichtung nach oben oder unten verschoben. Bei Stillstand der Pumpe stellt die Feder 5 den Steuerkolben 4 wieder in seine untere Lage und verbindet die Kanäle 6 und 7. Der Kolben 2 kann nun in seine untere Lage zurückfallen.

G.

Bücherbesprechungen.

Straßenbahnen. Sammlung Götschen. Von Dipl.-Ing. A. Boshart in Augsburg. Zweite verbesserte Auflage. Berlin und Leipzig. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. 1920, Preis 2,1 M und 100%, Verlegerteuerungszuschlag.

Der besonders und sich immer eigenartiger gestaltenden Entwicklung der Straßenbahnen, besonders nach Einführung elektrischen Betriebes entspricht die sehr handliche, übersichtliche und auf das Tatsächliche gerichtete Sonderbearbeitung der Straßenbahnen außer den Fahrzeugen, die ja eine sehr ausgedehnte Behandlung für sich bedingen. In der Einleitung

und neun Abschnitten werden behandelt: Begriff, Geschichte, Arten des Betriebes, Linienführung, Oberbau, Gleis-Verbindungen und Kreuzungen, Stromzuführung und elektrische Ausrüstung, Anlagen für den Betrieb, Statistik, Gesetze und Bestimmungen, straßenbahnähnliche Einrichtungen; den Schluß bildet ein buchstäblich geordnetes Verzeichnis. Diese Übersicht gibt einen Maßstab für die Ausführlichkeit der Behandlung, die wohlthuend knapp, leicht zu verfolgen und von einfachen, klaren und zweckmäßig ausgewählten Abbildungen gestützt ist.

Das kleine Buch erfüllt seine Aufgabe in befriedigendster Weise.

Organ für die Forts

Abb. 1 bis 14.

Abb. 1.

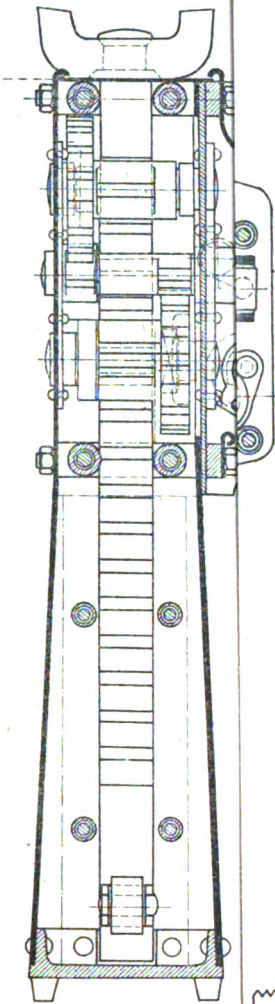


Abb. 8.

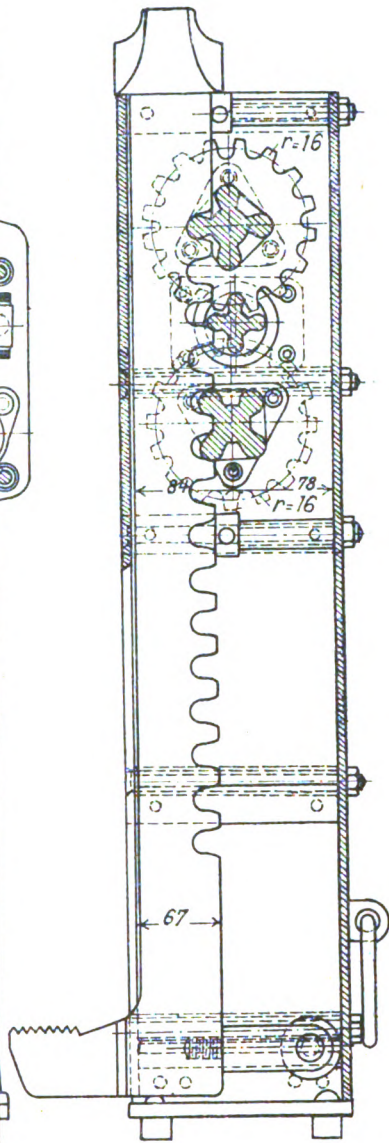
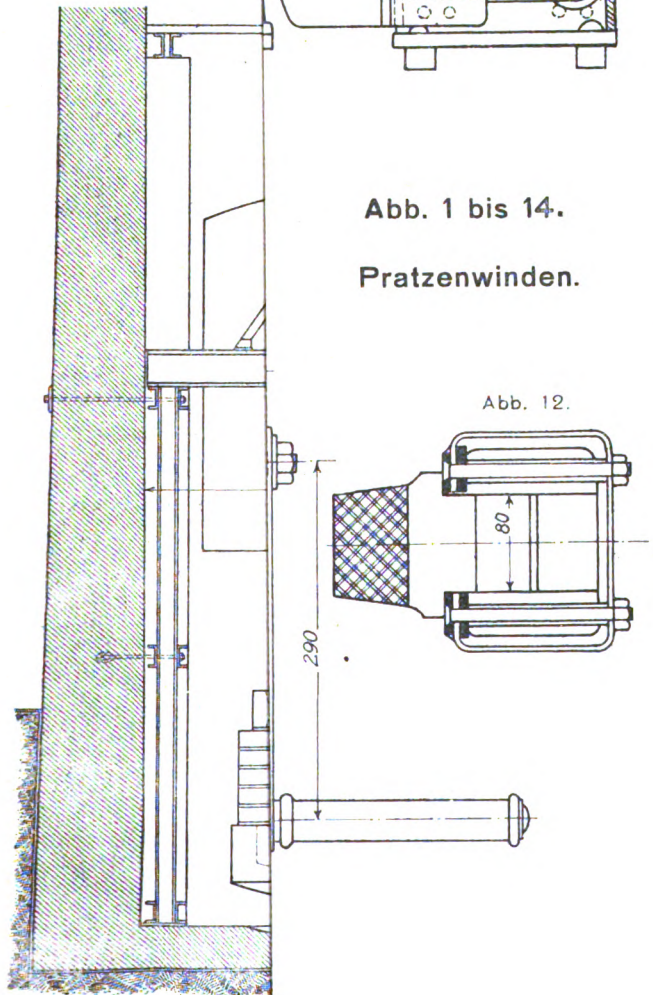


Abb. 1 bis 14.
Pratzenwinden.

Abb. 12.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt

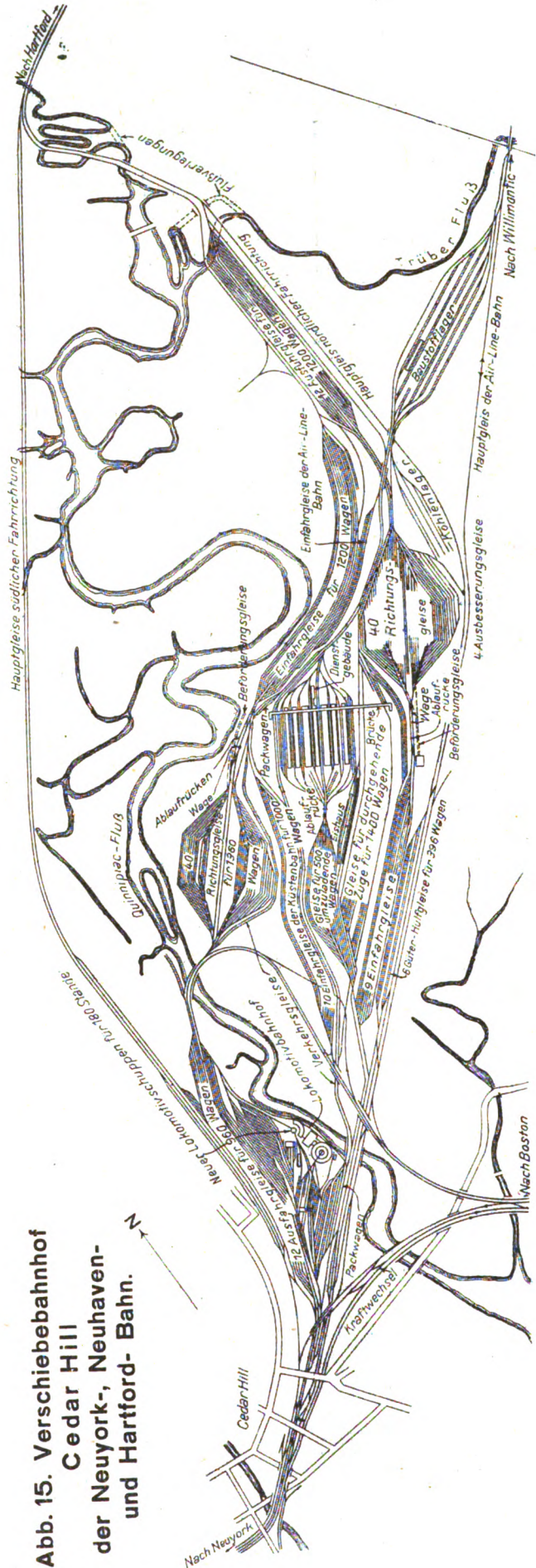
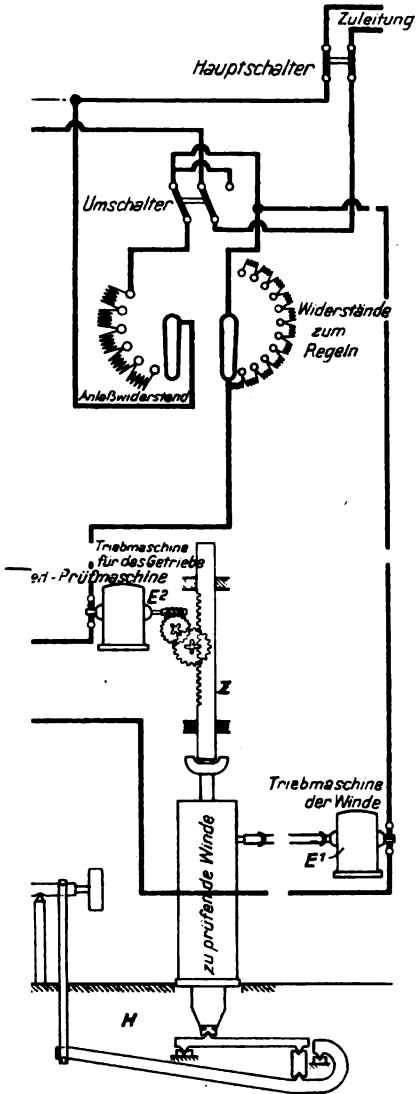


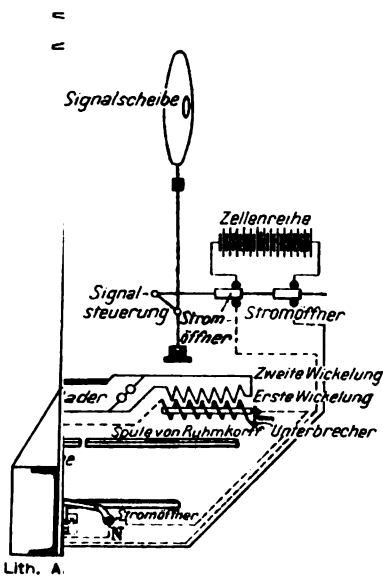
Abb. 15. Verschiebebahnhof Cedar Hill der Neuyork-, Neuhaeven- und Hartford- Bahn.

© W. Kneidels Verlag, Berlin.

Vereinsverwaltung
Zweigstelle Württemberg
s- und Baurat Mayer, Minister
in Stuttgart, zum Oberregie
n den Kanälen 7 und 8 über
Die Kanäle 6 und 9 sind
gleichfalls verbunden. Die
dem Zylinder über dem Kolb
6 unter den Kolben. Diese
auf »Fahrts«, die nun gesperr
schaltet und der Steuerkolben
ge führt. Die Räume der
über den Steuerkolben 6 ver
Unterbrechen des Kuppel
fallen des Signales die Prop
afen wie für das Stellen
verschoben. Die Durchst
uert, wie bei »Fahrts
be zwangsläufig nach unter
Abb. 5, Taf. 16 ist wieder
Hügel gekuppelte Kolben
ben mit Feder 5, 6 und 7
unter dem Kolben ver
ird durch Reibräder 8 und
angehoben, wobei die Pu
Pumpe 1 ist durch die
über und unter dem
rd zunächst der Steuer
gen die Feder 5 gehob
ale 6 und 7 die beiden
durch den Druck der
oben oder unten vers
die Feder 5 den Steuer
verbindet die Kanäle für
ne untere Lage zurück
andelt: Begriff, Ges
Oberbau, Gleis-Verbin
und elektrische Ansch
Gesetze und Bestimm
; den Schluß bilde
Diese Übersicht ge
der Behandlung, de
und von einfachen
bildungen gestützt
Aufgabe in befriedig



10 bis 12.
tivsignal von
ugereau.



Lith. A.

Abb. 6 bis 9.
„Unikum“, Kuppelung
für zweiteilige
Dampfheizschläuche.

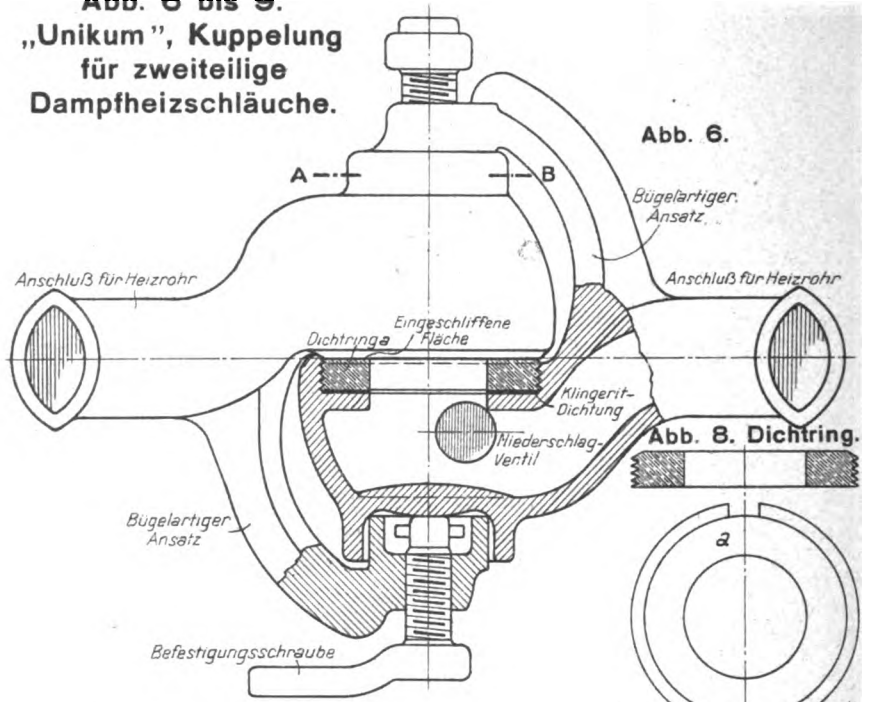


Abb. 6.

Abb. 8. Dichting.

Abb. 7.

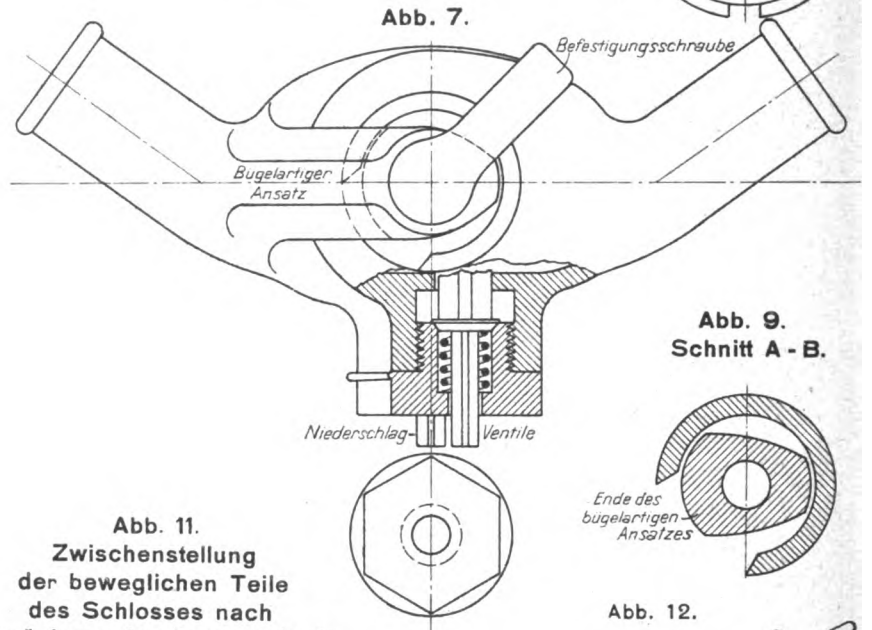


Abb. 9.
Schnitt A - B.

Abb. 12.

Abb. 11.
Zwischenstellung
der beweglichen Teile
des Schlosses nach
Ausrückung der Sperrklinke K.

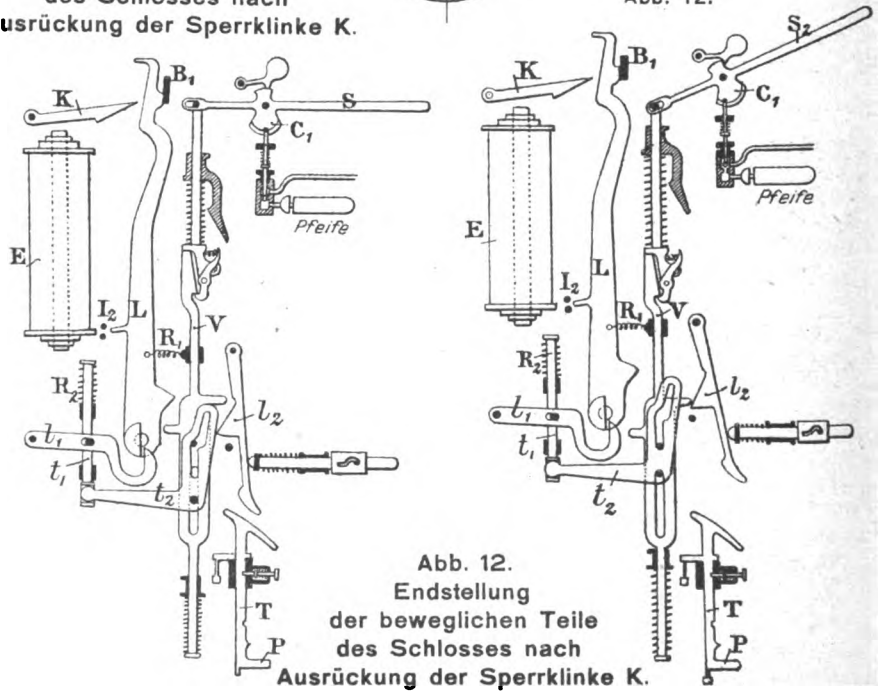


Abb. 12.
Endstellung
der beweglichen Teile
des Schlosses nach
Ausrückung der Sperrklinke K.

Schwierigkeiten des Eisenbahnbetriebes auf den Frontstrecken während der Sommeschlacht 1916.

Dr.-Ing. L. Jänecke, Regierungsbaumeister und Privatdozent in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 21 und Abb. 1 auf Tafel 22.

Die nachfolgende Schilderung soll nach den eigenen Eindrücken des Verfassers einen Beleg für die wichtige Rolle geben, die neben dem Baue der Betrieb der Eisenbahnen in der Führung des Krieges gespielt hat, und zwar im Einzelnen an der Somme*).

I. Plötzliche Steigerung des Verkehrs.

Mitte Juni 1916 kam die erste Nachricht zur Militäreisenbahndirektion Lille, daß Kämpfe bei Bapaume zu erwarten seien. Bald liefen täglich 30 und mehr Artilleriezüge aus allen Gebieten nach der gefährdeten Gegend. Tagelange Beschießung der Stellungen und der Bahnhöfe Bapaume, Achiet, Le Saar Itres und anderer setzten ein. Am 1. Juli erfolgte der erste Durchbruchversuch. Nun stiegen die Anforderungen an die Bahnen ganz außerordentlich. Während es 1914 und 1915 bei den Bahnen auf dem westlichen Kriegsschauplatze vor allen Dingen darauf ankam, die wenigen Reserven hinter der Front schnell in das gefährdete Gebiet zu bringen, mußten jetzt

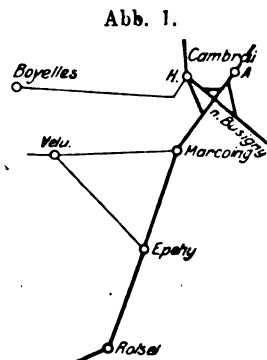


Abb. 1.

große Massen nach dem Sommebecken gebracht werden. Die höchsten Leistungen der Militäreisenbahndirektion I erforderten 1915 am 18. Mai 78 plötzlich eingelegte Vollzüge während der Schlacht von Arras. Jetzt wurden beispielweise am 10. Juli 124 Militärzüge nach der Somme gefahren. Dabei mußte für diese Züge die Hälfte der Leerzüge im Bezirke der Militäreisenbahndirektion I selbst gebildet werden. Die Bildung der

Leerzüge und ihre Verfolgung machten bei den täglichen starken Anforderungen besonders viel Arbeit und Schwierigkeit. Neben den Leerzügen war der Lauf und das Eintreffen jedes Vollzuges zu verfolgen. Dies war bei der Überlastung des Fernsprechers sehr schwierig. Auch stiegen nicht nur die Transporte, die Anforderungen an die Beförderung, sondern auch der Nachschub der Armeen. Während auf der Strecke Cambrai-Marcoing früher 14 Züge verkehrten, fuhren jetzt 60 (Abb. 1, Taf. 21 und Abb. 1, Taf. 22), und der Eingang im Güterverkehre stieg von 250 auf 1200 Wagen. Drei Armeegruppen mit acht Divisionen hingen allein an den kleinen Bahnhöfen der Strecke Marcoing-Velu-Epehy. Dabei waren Züge für Schießbedarf, Pioniere, Verpflegung, Bau, Kranke und Verwundete durchzuführen. Dazu kam die Ungleichmäßigkeit. Die Züge für Truppen von Cambrai zur Front bis 43 (Textabb. 1), die für Schießbedarf bis 23,

die für Kranke bis 7, die für Güter bis 25 und die Reisezüge bis 4. Die Bahnhöfe wurden sehr stoßweise belastet. Die in Cambrai von vier Seiten einlaufenden Züge verteilten sich sehr unregelmäßig, wie die Zahlen der Abbildungen 1 und 2, Taf. 21 und die Zusammenstellungen I und II zeigen. Je nach der Zahl der Züge wurde der Güterverkehr zurückgedrängt (Abb. 2, Taf. 21). Die Züge mußten abgestellt werden und belasteten die Bahnhöfe. Auch kamen die Anforderungen oft sehr plötzlich. So wurden am 10. Juli nachts fünf Züge für Geschütze mit rund 200 Wagen angefordert, die am andern Morgen auf den Einladebahnhöfen bereit stehen mußten.

Zusammenstellung I.

Zwischen Cambrai und Marcoing wurden im Juli bis September täglich gefahren Züge für:

Truppen	2 bis 43
Schießbedarf	2 > 23
Güter	0 > 25
Reisende	0 > 4
Kranke	0 > 7
Leerfahrten von Lokomotiven	0 > 9

Zusammenstellung II.

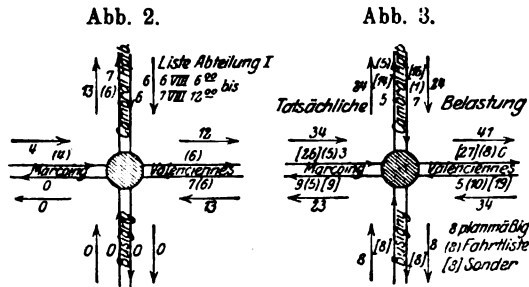
Gefahren wurden am	17. IX.	10. XI.
Züge für:		
Truppen	24	1
Schießbedarf	7	—
Güter	15	8
Reisende	2	3
Kranke	7	—
Leerfahrten von Lokomotiven	5	2
	<u>60</u>	<u>14</u>

II. Mängel der Ausgestaltung.

Die Anmeldungen der Beförderungen, ihre Einlegung und die Regelung des Nachschubes erfolgte durch die »Transportabteilung«, Abteilung I, die mit Offizieren besetzt war, während die Durchführung der Züge, die Bildung der Leerzüge und die ganze Führung des Betriebes bei der Abteilung II, der »Betriebsabteilung«, lag. Da die militärische Abteilung nicht durch Fachleute besetzt war, so dauerte die Bearbeitung der Vollzüge oft sehr lange. Auch hatte diese Anordnung den Nachteil, daß die Leerzüge, die vorher in Bewegung zu setzen waren, erst bearbeitet werden konnten, nachdem die Listen für die Vollzüge aufgestellt waren, deren Aufstellung durch die Abteilung I trotz großen Eifers meist bis 6 st erforderte. Bei der großen Zahl der täglich zu bildenden Leerzüge, bis zu 60, war dies besonders ungünstig. Ferner wurde der Betrieb oft bei der

*) Ludendorff: „Meine Kriegserinnerungen“. Falkenhayn: „Die oberste Heeresleitung.“ Foch: Kommentar zu Ludendorff 1914 bis 1916, „Meine Kriegserinnerungen“.

Einlegung der Vollzüge nicht gefragt. Sie wurden nach Vorschrift in die Fahrpläne eingetragen. Die Abteilung I hatte dabei oft keinen Überblick über die wirkliche Belastung der Strecke; so nahm sie einmal die Belastung des Bahnhofes Cambrai nach Textabb. 2 an, während sie in Wirklichkeit durch Verspätungen, die planmäßigen Güterzüge, viele Sonderzüge und Lokomotivfahrten der Textabb. 3 entsprach. Wegen Unkenntnis der Abteilung I über die Leistung der Strecken wurden



beispielweise Leerzüge nach Velu und Epehy (Textabb. 1) geleitet, um Truppen von dort abzufahren, obwohl diese Strecken durch Beförderungen und Nachschub schon überlastet waren. Zweckmäßiger wäre es gewesen, die abgekämpften Truppen mit den leer abrollenden Güterwagen nach Cambrai zu bringen oder sie die kleine Strecke marschieren zu lassen, da dann die Durchführung des Nachschubes für die Armee an Truppen und Bedarf gesichert blieb. Die Abteilung I schlug ferner ungern den Truppen Wünsche ab, und nahm oft wenig Rücksicht auf die Schwierigkeiten des Betriebes. So legte sie Züge nach Croisilles statt nach Velu ein, die wegen der Steigungen der Strecke geteilt werden mußten, so daß bei dem Mangel an geeigneten Lokomotiven trotz der Mahnung der Abteilung II Stockungen unvermeidlich wurden, da die Abteilung I auf diesen Zügen bestand. Geschütze mußten von Hennin-Lietard nach Velu gefahren werden, obwohl diese Strecke sehr stark belastet war, der Nachschub darunter zu leiden hatte, und die Truppen nicht einmal einen Tag hätten marschieren müssen. Die Abteilung I sträubte sich, Ausladungen von Bouchain 3 km nach Loursch zu verlegen, obwohl der Bahnhof Bouchain überfüllt war und mehrere Vollzüge zusammen eintrafen.

Vor allen Dingen war aber der gewaltig gestiegene Nachschub nicht genügend durchdacht. Das Ausladen der Güter erforderte 6 st gegen 2 st für Truppenzüge, belastete also die Bahnhöfe erheblich mehr. Der Nachschub litt unter starken Schwankungen (Abb. 1, Taf. 22), die Zahl der Züge für Schiefsbedarf schwankte bis zu 20, weder die Zahl noch die Ausladebahnhöfe waren vorher festgelegt, sie wechselten nach der Beschiesung, den Fliegerangriffen und der Rückverlegung der Front. Bei der außerordentlichen Steigerung der Zugzahl trafen sie meist ohne Plan ein. Da sie immer als dringend vorgemeldet waren, störten sie alle anderen Züge, auch wurde die Verteilung der Wagen, besonders in der ersten Zeit, oft im Hauptgleise vorgenommen, da vorher nicht bekannt war, ob sie weiterliefen und wohin ihre Teile gingen; hierunter litt der ganze Betrieb. Der Zufuß an Schiefsbedarf schwankte sehr, manchmal erstickten die Empfangstellen darunter. Bei Heißläufern in den Zügen für Schiefsbedarf mußte das Gut unter Behinderung anderer

Arbeiten sofort umgeladen werden. Oft wurden die Züge für Schiefsbedarf angehalten und umgelenkt, ihre Verfolgung war daher sehr schwierig. Der Direktion waren die Züge nur unter einer Fahrtnummer bekannt, sie liefen aber oft unter mehreren Zugteilen mit derselben Nummer weiter. Die Verteilung des Schiefsbedarfes in Marcoing und Cambrai dauerte zeitweilig sehr lange; der Führer der Sendung mußte erst zur Verteilungstelle, um das Ziel der Züge zu erfahren, während dem standen die Züge im Bahnhofe, dann waren sie vielfach zu teilen und für jeden Teil mußte eine Lokomotive gestellt werden; die Gestaltung war aber oft sehr schwierig. Einmal wurden zugleich fünf Züge für Schiefsbedarf in Valenciennes abgerufen, so daß Lokomotivmangel eintrat. Durch das Aussetzen der Züge kamen die übrigen Ordnungsarbeiten in Rückstand. Wurden Züge durch Flieger getroffen, so legten sie den Betrieb durch dauernde Entzündungen lange Zeit lahm.

Nicht ganz so schwierig für den Betrieb, aber auch sehr ungünstig wirkten die Züge für Verwundete und Kranke wegen 6 bis 7 st langer Einladezeiten; für diesen Zweck fehlten besondere Gleise. Die Züge sperrten die Hauptgleise am Bahnsteige beispielweise in Velu. Auch wurden sie von der Abteilung für Beförderung von Kranken sehr unregelmäßig abgerufen und mußten daher oft vor den Einladebahnhöfen, wie in Epehy und Marcoing, auf den schon überlasteten Bahnhöfen abgestellt werden, wenn die Züge in Velu und Finz noch nicht beladen waren. Die Verwundeten konnten nachts auf den der Flieger wegen dunkelen Bahnhöfen an der Front nicht eingeladen werden. In Velu wurden täglich 1000 Verwundete abgefördert. Neben den Zügen für Schiefsbedarf und Kranke machten die für Pioniere viel Arbeit. Bei der Größe der für die Bestände der Divisionen, Corps und Armeen eingehenden Mengen waren große Lagerplätze und lange Ladegleise nötig. Oft ging zu viel Gut ein, oft liefs auch die Entladung zu wünschen übrig, und dabei war manches Gut sehr dringend. Besonders ungünstig war, daß der Direktion alle Pioniergüter trotz der Verschiedenheit als dringlich gemeldet wurden. Auch hier waren die Ziele der Züge oft nicht vereinbart, die Bahnhöfe daher nicht darauf eingerichtet. Bei dem stoßweisen Eingange traten Stockungen in der Entladung ein, auch war der Nachschub vielfach zu groß, so daß große Mengen abgestellt werden mußten. Noch ungünstiger waren die Züge mit Proviant, der Zulauf war zeitweilig erheblich größer, als die Nachfrage, bis zu 900 Wagen standen auf rückliegenden Bahnhöfen, davon allein 500 in Louche. An einzelnen Tagen gingen acht Züge auf einmal dort ein, Viehzüge mußten bis zu vier Tagen abgestellt werden. Durch die vielen Wagen war der Betrieb schwer behindert. Beim Abrufen der Züge aus Deutschland wurden die großen Mengen der abgestellten und anrollenden Züge und Wagen von den Bahnbeauftragten nicht genügend berücksichtigt; die Entladebahnhöfe waren oft mit der Direktion nicht vereinbart, daher trat plötzliche Belastung der Bahnhöfe ein. Durch die Rückverlegung der Front wechselten die Entladestellen, unerwartet fiel dann neuen Bahnhöfen eine große Leistung zu. Zu dieser stoßweisen Überlastung kam die ungünstige Wirkung des Wechsels der Truppen, die neuen mußten sich mit den örtlichen Verhältnissen erst vertraut machen. Die Abfuhr der

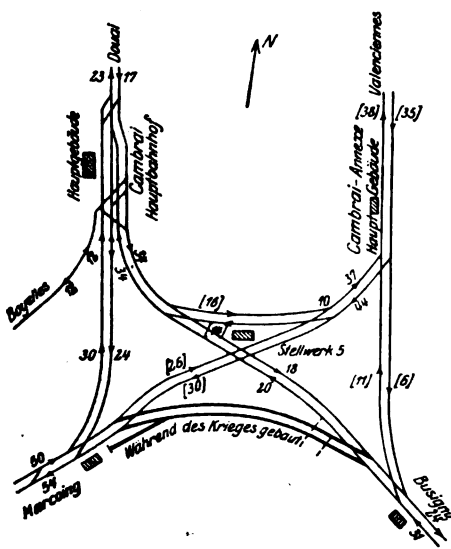
Güter litt darunter, daß die Kolonnen wechselten, beladene Wagen blieben unentladen stehen. Die Nachtentladung der Vorräte, die bei dem starken Eingange oft unvermeidlich war, stieß auf Schwierigkeiten. Auch die Bauzüge bereiteten Schwierigkeiten. Die Baukompagnien hatten für ihre Geräte und zum Wohnen besondere, während der Bauzeit im Bahnhofe abzustellende Züge, wodurch dem Betriebe wichtige Gleise verloren gingen. Der Nachschub an Baugütern kam teils aus Deutschland, teils, besonders der Schotter, aus dem besetzten Gebiete. Die Verteilung der Baugüter auf die Bahnhofe erfolgte oft durch Umbezetteln und Umbestimmen der eingehenden Wagen, was viel Verschieben bedingte, auch standen die Wagen lange in den Gleisen. Die Entladung der Baugüter lief oft zu wünschen übrig.

III. Unzureichende Bahnanlagen.

Zustand und Ausbau der Bahnhofe und Strecken waren sehr schlecht.

Die Bahnhofe an der Front im Sommebecken waren auf den plötzlich ungeheuer starken Verkehr nicht eingerichtet,

Abb. 4.



Einfahr- und Ausfahr-Gleise, Gleise zum Ordnen, Laden, Ausziehen, Lade-Straßen und -Rampen waren ungenügend. Glücklicher Weise war die Strecke Marcoing-Velu 1915 nach einer Versuchfahrt für volle Truppenzüge ausgebaut worden, so daß die Züge hier nicht geteilt zu werden brauchten, wie auf der Strecke Cambrai-Boiselles. Zu dem ungenügenden Ausbaue

der Bahnhofe kamen die vielen Kreuzungen der ein- und ausfahrenden Züge in Schienenhöhe, beispielweise im Bahnhofe Cambrai (Textabb. 4). Auch die Strecken erschwerten durch ungünstige Steigungen und Bogen den Betrieb. Die Strecke Cambrai-Boiselles steigt bis 1 : 80 und hat Bogen mit 300 m, die Nebens Strecke Cambrai-Boiselles bis 1 : 40 bei 145 m. Die Truppenzüge erforderten daher Vorspann und mußten auf der Strecke nach Boiselles geteilt als Halbzüge mit besonderen, nicht zahlreich genug vorhandenen Lokomotiven (G 5) gefahren werden. Auch die Sicherungen der Bahnhofe waren unzureichend. Viele Abschnitte der Strecken waren zu groß, verschlechterten also die Zugfolge. Signale fehlten teilweise. Am ungünstigsten wirkte der völlig unzureichende Fernsprecher, er fehlte von Fahrdienstleitern nach den Wärtern der Endweichen, die Befehle mußten mündlich übermittelt werden, von der Direktion nach den wichtigsten Bahnhofen und von der Zugleitung nach den Spitzenbahnhöfen. Die neu eingerichtete Zugleitung Cambrai hatte zu wenige Verbindungen. Dazu kamen die ständigen

Störungen durch Flieger und Geschosse, die Rotten für die Wiederherstellung waren zu schwach. Die Zahl der Stellen zur Versorgung mit Wasser war erschwerend klein, in Epehy und Gouseaucourt fehlte sie, die vorhandenen leisteten nicht genug, so in Marcoing, was bei den teilweise sehr langen Fahrzeiten besonders ungünstig wirkte. Die Lokomotiven mußten leer zurück fahren und die Züge in den Bahnhofen abgestellt werden. Hindernde Überfüllung der Bahnhofe war die Folge.

IV. Planloser Ausbau der Anlagen.

Bahnhofe und Strecken wurden nicht nach großzügigem Plane ausgebaut, nachdem die Mängel erkannt waren. Die Baukompagnien waren nicht der Direktion unterstellt, jedes Regiment, jede Division wandte sich wegen der Gleisanschlüsse für die Einzelbedürfnisse an die örtliche Baukompagnie, jeder hielt seinen Antrag für den wichtigsten. Der Betrieb wurde vielfach nicht gefragt, ob die Bauten nötig und zweckmäßig wären. Mancher Kompagnieführer hielt den Bau und nicht den Betrieb für die Hauptsache. Den Baukompagnien lag nur an dem Ausbaue der Frontbahnhöfe, wobei auch wohl der Ehrgeiz eine unberechtigte Rolle spielte. Diese Bahnhofe waren zwar sehr wichtig, ihre Anlage aber für den Betrieb allein nicht ausschlaggebend. So wurde der Bahnhof Fins gebaut, ohne den Betrieb zu fragen. Der Feind sah dem Baue vom Fesselballon aus ruhig zu, ohne ihn zu stören, erst als er fertig war, wurde der Bahnhof beschossen und ist nie benutzt worden. Dann rückten auch die Kompagnien ab, wie in Rumilly, ohne die Arbeiten fertig zu machen, ohne den Betrieb zu verständigen und die Gleise zu übergeben. Auch bauten sie nur die Gleise, ohne Stellwerke, Signale, Fernsprecher und die Wasserversorgung zu berücksichtigen.

V. Mangel an Lokomotiven.

Wegen dieser Hemmungen, der Flieger, Unfälle und Beschiefungen war es nicht möglich, die Lokomotiven richtig auszunutzen, auch durch Unkenntnis der Lokomotiv- und Zugmannschaften über die Bahnhofe und Strecken wurde das weiter erschwert. Zugabfertigung und Zuglauf wurden dadurch verzögert. Im Kriege ist besonders für die Frontstrecken reichliche Zuweisung von Lokomotiven und Mannschaften nötig. Überschreitungen der Fahrzeiten sind im Kriegsbetriebe nicht zu vermeiden. Bei Beginn der Kämpfe fehlten Lokomotiven in den überlasteten Gebieten, namentlich auch Verschiebelokomotiven. Durch die starke unregelmäßige Belastung, die gewaltige Steigerung des Verkehrs, die Umbauten und Frontverlegungen wurden den Bahnhofen ganz neue, wechselnde Aufgaben zugewiesen, ohne daß sie der Direktion, den Ämtern und Bahnhofen immer vorher bekannt wurden und von diesen durch Überweisung von Lokomotiven und Mannschaften vorbesorgt werden konnten. Die Züge hielten lange, während die Zuglokomotiven Verschiebearbeiten ausführten, was den Mangel an Lokomotiven verstärkte; in derselben Richtung wirkten ungünstige Steigungen. Aufstellung von Schiebelokomotiven oder Zugteilungen wurden nötig, da G 7-Lokomotiven auf der Hauptbahn nur 600 t, auf den Nebenbahnen 400 t ziehen; auf der Strecke Boyelles durften wegen der scharfen Bogen sogar nur G 5-Lokomotiven fahren. Waren solche nicht da, so mußten

die Züge in Cambrai abgestellt werden und entzogen dem Betriebe wichtige Gleise. Ein Fehler der Leitung war, daß die militärische Abteilung Züge von 50 Wagen = 1100 t abrief, für die zwei Lokomotiven nötig waren; fehlte die eine, so blieben die Züge liegen. Besonders ungünstig für die Ausnutzung der Lokomotiven war der Mangel an Wasserstellen und Löschgruben in Marcoing, Gouzeaucourt und Epehy. Die Lokomotiven mußten leer zurück und leere mußten zum Abholen der Züge hin fahren.

VI. Mangel an Mannschaften.

Ein Teil der Strecken von Cambrai aus war erst kurz vor den Kämpfen neu besetzt, die eingearbeiteten Betriebskompagnien waren nach dem Osten verlegt. Die Betriebsämter hatten Leute für die Besetzung der Linien abgeben müssen. Da sie den Betrieb auf den Strecken später nicht selbst übernahmen, so wurden nicht immer die besten Mannschaften überwiesen. Namentlich waren die Bahnhöfe für den aufsergewöhnlichen Verkehr zu schwach besetzt. Es fehlte an Verschieberotten, Aufsichtsbeamten und Zugmannschaften, die noch auf einzelnen Strecken angesetzten Betriebskompagnien hatten teilweise ungeeignete Leute; so waren unter den 24 Fahrdienstleitern von zwölf Frontbahnhöfen nur acht, die in irgend welcher Beziehung zum Eisenbahnwesen standen, aber kein im Betriebe geschulter. Ein Bauunternehmer, ein Oberkellner, ein Motorführer waren als Fahrdienstleiter tätig. Sie wurden nach ihrem militärischen Range und nicht nach ihren technischen Leistungen im Betriebe eingesetzt. Der Betrieb wurde daher trotz des größten Eifers der Leute in und zwischen den Bahnhöfen nicht günstig gehandhabt, Bildung und Abfertigung der Züge litten darunter. Dabei waren alle im Betriebe Tätigen stark überlastet. Die Truppen und die Baukompagnien wurden von Zeit zu Zeit abgelöst; letztere hatten auch meist nur Tagesdienst, die im Betriebe Beschäftigten mußten dagegen den gewaltigen Verkehr Monate lang Tag und Nacht unter ungünstigsten Verhältnissen, trotz Beschiesung und Fliegerangriffen auf den überlasteten Bahnhöfen durchführen. Durch die vielen Rückfragen der höheren Stellen mit Fernsprecher, die jede kleine Verspätung verfolgten, wurde der Dienst nicht leichter. Nachts waren die Bahnhöfe der Flieger wegen dunkel. Die Verständigung zwischen den Dienststellen war unzureichend. Bei dem großen Mangel an Lokomotiv- und Zug-Mannschaften und der Schwierigkeit, die in entfernteren Bahnhöfen beheimateten trotz der langen Dienstdauer zu veranlassen, über Cambrai hinauszufahren, waren die Dienstsichten und die Anforderungen an die Mannschaften in Cambrai besonders groß. Gewaltige Leistungen, besonders der nicht zu den Truppenverbänden Gehörenden, wurden nicht immer erkannt und zu wenig anerkannt.

VII. Mängel im Betriebe.

Bei der Überlastung der Fernsprecher wurden die Züge oft wegen Überlastung der Angestellten nicht rechtzeitig vorgemeldet, besonders wenn sie von Boussigny aus dem Bezirke einer andern Direktion eintrafen. Dann standen die Züge plötzlich im Bahnhofe und niemand wufste, wohin sie zu leiten wären. Die Gestellung von Lokomotiven und Mannschaften war nicht geregelt. Trafen mehrere Züge für dieselben Bahnhöfe aus mehreren Richtungen in Cambrai ein, so mußten sie zeitweilig abgestellt werden. Bei der großen Zahl der eingelegten

Züge, bis zu 128 täglich, kamen die Fahrlisten, Fahrpläne nicht immer rechtzeitig an. Die Lokomotiven und Mannschaften waren dann nicht pünktlich bereit, die Aus- und Einladebahnhöfe nicht verständigt. Die Dienststellen hatten sich auf den Wechsel der Lokomotiven und Mannschaften nicht vorbereitet, der Fahrmeister und die Betriebswerkmeistereien waren über die Beförderungen nicht unterrichtet. Auch mußte erst festgestellt werden, ob die Züge ausgeladen werden sollten, oder weiterliefen, hiermit ging Zeit verloren. Die Rampengleise waren nicht frei. Bei der ungleichen Belastung der Züge konnten die leeren Wagen der Spitzenbahnhöfe oft nicht sofort abgefahren werden und sperrten die Gleise. Auch wurden die Vormeldungen zurückliegender Bahnhöfe über leere Wagen oft nicht beachtet, da jeder zunächst dahin strebte, seine eigenen Wagen loszuwerden. Die Züge kamen schon überlastet auf den Zwischenstationen an. So waren die Bahnhöfe mit leeren Wagen anfangs überlastet. Die Bildung der Güterzüge aus der Heimat und von den Zwischenstationen erfolgte im besetzten Gebiete nicht immer richtig. Das Zusammenarbeiten der Betriebsleiter liefs wegen einseitiger Vertretung der eigenen Dienststellen oft zu wünschen übrig. Die Buntheit der Züge bereitete auf den schon überlasteten Frontstrecken große Schwierigkeiten; so lief einmal ein Wagen für Babauppe mitten zwischen solchen für Achiet, er mußte der Einsicht der Fesselballone wegen nachts auf dem dunklen Bahnhofe ausgeordnet werden, während das Gebiet mit Granaten abgestreut wurde. Auch die von den Spitzenstrecken kommenden Züge waren bunt, etwa 12,5% der Wagen waren mit verschiedenartigstem Rückgute, wie Geschlofskörben, zerschossenen Geschützen beladen; bei der Überlastung der Spitzenstrecken war dies nicht zu vermeiden. Die Stellung dieser beladenen Wagen zwischen den leeren erforderte aber bei der Verschiedenheit der Ziele viele Umordnung. Die Betriebsleitung erfolgte zunächst nur von der Direktion aus, bei den vielen Störungen der Fernsprecher durch die Flieger, wegen Unfällen und durch die Überlastung des Bahnhofes Cambrai und der Frontstrecken war es aber sehr schwierig für die Direktion, immer ein klares Bild über die Lage des Betriebes zu bekommen und die Mängel zu erkennen und sofort abzustellen. Daher wurden zunächst ein Regierungsbaumeister und ein Offizier aus der Direktion nach Cambrai zur örtlichen Aufsicht über den Betrieb abgeordnet. Sie haben in gefahrvoller Zeit, in anstrengendem Tages- und Nacht-Dienste unter außerordentlicher Anstrengung den großen Anforderungen gegenüber, die an die Bahnhöfe gestellt wurden, Hervorragendes geleistet. Nach einiger Zeit wurden sie durch den Verfasser abgelöst, auf diese Zeit beziehen sich großen Teiles die geschilderten Erfahrungen. Wegen der geschilderten Besonderheiten des Kriegsbetriebes konnten die Fahrpläne nicht eingehalten werden, der Nachschub war sehr ungleichmäfsig. Die Stationen mußten daher oft Züge einlegen, ohne Fahrpläne dafür zu haben. Manche im Fahrplane vorgesehene Züge wurden dreimal gefahren. Andererseits gingen Züge ohne Bezifferung und Vormeldung ein. Bei der genauen Verfolgung der Vollzüge auf Veranlassung der militärischen Abteilung wurden die Leerzüge von den Stationen weniger dringlich behandelt. Sie hatten oft lange Fahrzeiten, da sie beispielweise bei den Kreuzungen der Züge im Bahnhofe Cambrai während der Ausfahrt

der Vollzüge vor dem Bahnhöfe liegen blieben. Die ungünstige Behandlung der Leerzüge führte zur Abstellung von Zügen. Dafs der Ablauf der leeren Wagen in vielen Beziehungen Schwierigkeiten machte, ist oben erörtert und doch ist gerade deren Abfuhr besonders wichtig. Es kommt nicht blos, wie die Abteilung I der Direktion glaubte, auf die planmäßige Durchführung der Vollzüge an. Im unregelmäßigen Einlaufe kamen manchmal kurz hinter einander zwei Güterzüge für denselben Bahnhof an. Hierunter litt die Entladung, die Bahnhöfe konnten sich bei dem zu großen Wageneingange nicht bewegen. Sie hatten keine freie Verfügung über die Gleise, die durch die lange Ausladezeit der Güter von 6 st weiter beeinträchtigt wurde.

VIII. Höhere Gewalt.

Zu allen bisher geschilderten Hemmungen kamen viele Einflüsse höherer Gewalt. Vielfach wurden ganze Strecken auf längere Zeit durch Fliegerbomben und Geschosse wegen Verletzung der Gleise, Fernsprecher, Signale und Leitungen für die Zugmeldung lahm gelegt. Mehrfach wurden Züge mit Schießbedarf getroffen, so bei Aubigny au Bac und Epehy, wodurch Sperrungen bis zu zwei Tagen bewirkt, Aufgabe des Tagesbetriebes in Bahnhöfen, Umleitungen, Rückverlegung der Ausladung und Abstellen von Zügen nötig wurden. Schlimmer, weil dauernder, als die Flieger wirkten in dieser Hinsicht die von Fesselballonen geleiteten Beschießungen. Bei Rückverlegungen wurden die in den Bahnhöfen stehenden Wagen stets geborgen. Durch die Beschießung fielen Bahnhöfe für das Ausladen von Schießbedarf und Truppen aus, rückliegende, meist nicht ausgebaute, mußten die Belastung plötzlich aufnehmen. Während der Rückverlegung der Front gingen oft Wagen für nicht mehr besetzte Bahnhöfe, wie Peronne und Pont les Bras, ein, die bis zur Feststellung des neuen Zielbahnhofes Gleise sperrten. Rückleitungen waren vielfach nicht zu vermeiden. Die Überlastung und die sonstigen Schwierigkeiten haben vielfach zu Unfällen geführt, die meist mit starkem Verkehre zusammen fielen. Das durch sie bedingte Abstellen der Züge, Umleiten der Vollzüge und richtige Verfügen über die im Anrollen befindlichen Leerzüge, das Verlegen der Ausladung und die darauf bezüglichen Vereinbarungen durch den oft gestörten Fernsprecher mit den Truppenteilen, den anschließenden Direktionen und den örtlichen Dienststellen stellten sehr hohe Forderungen an die Ruhe und Umsicht der betriebsleitenden technischen Beamten.

IX. Maßnahmen zum Heben der Hemmungen.

Nicht alle Mängel und Schwierigkeiten konnten wegen der Sonderheiten des Kriegsbetriebes, der unerwartet großen Anforderungen, des unregelmäßigen Ausbaues der Bahnhöfe, der Fliegerangriffe und Beschießungen beseitigt werden. Manche waren wegen Mängeln der örtlichen Anlagen, Knappheit an Mitteln und Mannschaft, manche wegen Schwächen in der Verwaltung unvermeidlich. Vieles wurde aber doch gebessert. So wurden auf ständiges Drängen der Betriebsabteilung die Entladungen wegen Überlastung der Spitzenstrecken teilweise zurückverlegt, um den Nachschub durchbringen zu können. Auch dieser selbst wurde etwas besser geregelt, durch schnelles Felden der Abstellung von Wagen wurde auf seine Einschränkung eingewirkt. Täglich wurden die für die Front unbedingt nötigen

Züge bestimmt, das wilde Ablassen seitens der Dienststellen etwas eingedämmt. Der Lauf der Züge für Nachschub wurde wie der der Vollzüge genau verfolgt. Das geschah auf Wunsch der militärischen Abteilung, war aber wegen der Mehrbelastung des Fernsprechers teilweise nachteilig. Die Dienststellen wurden durch das viele Anfragen abgestumpft, zumal jede kleine Verspätung begründet werden sollte; sie suchten sich daher durch nicht immer zutreffende Angaben über Mängel und Schäden an Lokomotiven zu decken. Grundsätzlich wurde aber an der Einlegung der Transporte und Nachschub-Züge seitens der militärischen Abteilung, statt, was besser gewesen wäre, seitens der Betriebsabteilung, nichts geändert, ja es wurde eine neue militärische Abteilung für den Nachschub geschaffen und der Gang der Geschäfte so noch mehr erschwert. Durch den Ausbau der Bahnhöfe, Fernsprecher und Wasserstellen wurden mit der Zeit Besserungen erreicht. Auch verschaffte sich der Betrieb allmählich mehr Einfluß auf den Ausbau der Bahnhöfe. Der wichtigste Schritt, die Unterstellung der Bankompagnien unter die Direktion und unter die Betriebsabteilung, wurde aber nicht getan. So blieben manche wichtige Bauten, wie Cambrai, zu Gunsten minder dringender Anlagen liegen.

Durch Überweisung von Lokomotiven wurde eine Besserung des Betriebes erreicht; trotzdem blieb zeitweilig Mangel, namentlich an Sonderlokomotiven für die Nebenstrecken und an Verschiebelokomotiven. Die überlasteten alten Mannschaften durch neue Überweisungen auszuwechseln, war bei der Schwierigkeit der Einarbeitung der neuen und dem Mangel an geschulten Leuten nicht möglich. Zu betonen ist wiederholt, daß die Betriebsbeamten in den Bahnhöfen und Zügen und auf der Direktion in jener Zeit außerordentliches geleistet haben.

Wegen des Wachsens der Förderung und der großen Zahl der täglich zu bildenden Leerzüge wurde die Überwachung des Betriebes bei der Direktion weiter ausgebaut, der Fernsprecher verbessert und bessere Verständigung mit den Dienststellen erreicht. Zur Entlastung der Direktion wurde vom Verfasser eine örtliche Zugleitung für den Betrieb auf den Bahnhöfen im Sommebecken in Cambrai eingerichtet. Sie hatte den Lauf der Züge für Truppen und Schießbedarf zu bewachen, den Nachschub zu regeln und durch Beaufsichtigung des Laufes der Züge und der Belastung der Bahnhöfe Überfüllungen und Stockungen vorzubeugen und für beschleunigte Rückleitung der leeren Wagen von den Spitzenbahnhöfen und gutes Zusammenarbeiten der Dienststellen Sorge zu tragen. Die Einrichtung hat wesentlich dazu beigetragen, daß die in Textabb. 3 und 4 angegebenen Leistungen in Cambrai, bis zu 60 Zügen zur Front, erreicht werden konnten.

Der Eisenbahnbetrieb, d. h. seine Beamten, besonders die der Frontstrecken und bei der Abteilung II der Direktion haben in selbstloser Weise das Menschenmögliche für das Vaterland geleistet und viel dazu beigetragen, daß die Feinde an der Somme keine entscheidenden Erfolge erreichen konnten. Dieses Beispiel von Pflichttreue und Aufopferung der Beamten des Eisenbahnbetriebes bei den Sommekämpfen steht nun nicht allein da. Viele Gleichwertige, so das des Vormarsches an der Marne und des spätern Rückzuges können ihm an die Seite gestellt werden.

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 20.

(Fortsetzung von Seite 74.)

XIV. Die Umformeranlage.

Die ungewöhnlich weit gehende Verwendung elektrischen Stromes, besonders für die große Zahl der Hebezeuge und Fördermittel, schloß bei Schätzung des Kraftbedarfes die Benutzung der ungleichen Erfahrungen anderer Werkstätten ohne Nachprüfung aus. Die 176 Triebmaschinen für Gleichstrom wurden nach mutmaßlicher Betriebsdauer und Belastung in zwei Gruppen geteilt, von denen die die dauernd laufenden Triebmaschinen für Gebläse und Gruppen von Werkzeugmaschinen umfassende von 300 PS mit 75% und die Einzelantriebe zu 350 PS mit 20% in Ansatz gebracht wurden. Bezüglich der Kräne wurde angenommen, daß von den acht schweren (Zusammenstellung S. 92) zwei der größten Triebmaschinen, von den übrigen neun leichten 25% der Hubmaschinen dauernd voll belastet laufen; daraus folgen die Leistungen in den beiden Gruppen der Maschinen mit 295 PS, für die Kräne mit 52 PS, zusammen im Mittel 350 PS. Von den Umformern waren unter diesen Voraussetzungen bei 5% Verlust in der Leitung und 80% Wirkung $350 : (0,95 \cdot 0,80) = 460 \text{ PS} = 340 \text{ KW}$ zu leisten, also etwa 33% der für Gleichstrom eingebauten PS. Um der Umformung auch bei Teilbetrieb der Werkstätte gute Wirkung zu erhalten, wurde die Aufstellung von drei gleichen, je 50% des Bedarfes deckenden Sätzen beschlossen, von denen der dritte in Bereitschaft steht. Die Regelleistung wurde mit Rücksicht auf die zu erwartende Höchstbelastung und die Überlastbarkeit der Sätze auf je 200 KW festgesetzt. Im Betriebe erwiesen sich diese Annahmen als erheblich zu hoch; bei dreischichtigem Betriebe wurden im ersten Jahre in der Frühschicht im Mittel 174, in der Spätschicht 136, in der Nachtschicht 110, bei 195, 190 und 165 KW Höchstwerten an den Sammelschienen der Umformer erreicht. Diese dauernd mit aufschreibenden Messern bei etwa gleich stark besetzten Schichten ermittelten Werte geben ein Maß für die Abnahme der Leistung in den Spät- und Nacht-Schichten. Die mittlere Belastung für Gleichstrom beträgt demnach nur etwa 17% der eingebauten und nur etwa 50% der berechneten.

Gewählt sind Umformer mit einem Anker, die gegenüber Quecksilbergleichrichtern, über die damals längere Erfahrungen noch nicht vorlagen, sicherer erschienen. Inzwischen sind jedoch so zahlreiche Gleichrichter auch für hohe Leistungen mit gutem Erfolge verwendet worden, daß diese Bedenken nicht mehr bestehen.

Die eingebauten Verbraucher von Drehstrom haben etwa 660 KW Nennwert; davon entfallen auf zehn Triebmaschinen 128, auf Koch- und Wärm-Vorrichtungen 130, auf Heizung 200, auf Licht 100 und auf sonstige Zwecke 110 KW. Die größte Dauerbelastung wurde auf etwa 400 KW geschätzt; auch während der Dunkelheit war keine Überschreitung dieser Belastung zu erwarten, da der Koch- und Heiz-Betrieb im Speisehause dann ruht. Um bei allen Belastungen günstige Wirkung der Wandler zu erzielen, wurden zwei mit 175 und einer mit 100 KW/VA Regelleistung beschafft, was sich im Betriebe

als zweckmäßig erwies. Die tatsächliche Belastung des Drehstromnetzes betrug im ersten Jahre etwa 350 KW bei stärkstem, 150 KW bei mittlrem Verbräuche.

Der vom Kraftwerke kommende Strom nimmt in der Umformeranlage folgenden Weg (Abb. 1, Taf. 15): Von den Kabelverschlüssen der beiden im Keller endenden Hochspannkabel über Trennschalter zu je einem selbsttätigen Ölschalter mit unmittelbarer abhängiger Auslösung, Verzögerung und Auslösung für Rückstrom. Alle Schalter stimmen mit denen des Kraftwerkes nach Reihe 3 der Richtlinien für den Bau von Hochspannanlagen überein. Von hier gelangt der Strom wieder über Trennschalter zu den Hauptsammelschienen, die als Feinschutz gegen Überspannung einen sternförmigen Hörnerblitzableiter im Keller mit Ölwiderrstand haben. Die Leitungen zu den Wandlern für die Umformer und zu denen für Licht zweigen von den Hauptsammelschienen über dem Hochspanngerüste ab. Die Abzweige für die Umformer werden von selbsttätigen Ölschaltern mit Schutzwiderrstand und mit unmittelbarer, abhängiger Hauptstromauslösung bedient. Bei den Schaltern für die Lichtwandler ist von der Anbringung von Schutzwiderrständen abgesehen, da sie selten betätigt werden. Die Aufstellung aller Schalter in Flurhöhe ist so erfolgt, daß bei Schalterbränden kein brennendes Öl aus den Zellen austreten kann; sie können zu Untersuchungen und Ausbesserungen ausgefahren werden. Vom Maschinenraume sind sie leicht zu erreichen, Fernsteuerung war daher nicht nötig.

Die in Aluminium gewickelten Wandler und Regeldrosselspulen der Umformer sind im gut gelüfteten Keller in Hartgipszellen untergebracht. Vor Überspannung werden sie durch Drosselspulen geschützt. Die Wandler für die Umformer sind durch Anschluß ihres herausgeführten Nullpunktes an den Nullleiter zur Spannungsteilung für das Dreileiternetz benutzt. Alle Wandler der Anlage haben Anzapfungen, um bei Arbeiten mit einem Speisekabel den höhern Abfall der Spannung ausgleichen zu können. Sie sind auf einem Untergestelle aus den Zellen ausfahrbar. Der entspannte Strom wird den Aluminiumsammelschienen der Verteilafeln durch Kabel zugeführt. Die von hier ausgehenden Abzweige für Gleichstrom sind durch Streifensicherungen, die für Drehstrom durch selbsttätige Schalter gesichert, die bei Überstrom auch nur in einer Welle den Stromkreis ganz abschalten. Die Umformer sind durch dreipolige selbsttätige Höchst- und Rückstrom-Ausschalter gesichert, die mit den Hochspannschaltern elektrisch so gekuppelt sind, daß sie gleichzeitig auslösen. Dadurch wird verhindert, daß beim Herausfallen eines Ölschalters die betreffende Maschine Rückstrom von der Gleichstromseite erhält.

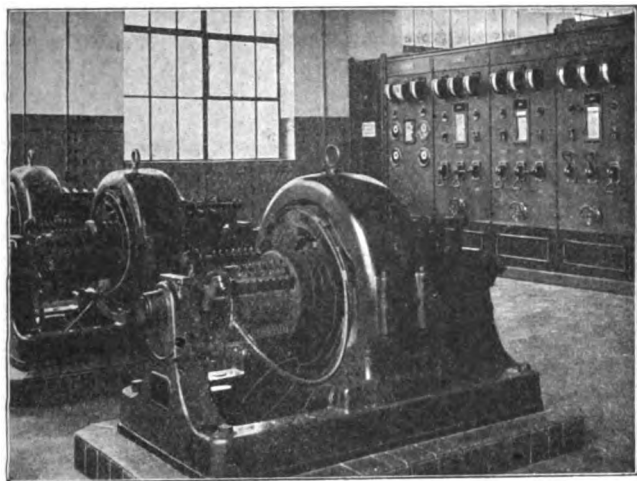
Die Umformer sind sechswellig, wegen ihrer Wichtigkeit für den Betrieb mit Kupferwicklung hergestellt. Das Anlassen geschieht von der Drehstrom-Niederspannseite her mit einem Drittel der Betriebspannung. Die Maschinen sind zur Schonung der Sammler und der Schleifringe mit Wellenspiel versehen. Für die Maschinen sind 94, für die zugehörigen Wandler 97.

für die Umformung im Ganzen also 91% Wirkung gewährleistet. Die Regler-Drosselspulen sind für $\pm 5\%$ Schwankung bemessen.

Einrichtungen für Messungen wurden nur getroffen, wo sie zur Überwachung des Betriebes nötig sind, und zwar für Drehstrom mit Drehspul-, für Gleichstrom mit Ferraris-Messern. Um den Betrieb wirtschaftlich überwachen zu können, wurden die Leistungsmesser der Umformer mit Schreibvorrichtungen versehen, die sorgfältige Wartung erfordern, aber auch laufend die nachträgliche Verfolgung des Kraftverbrauches der Werkstätte und von Unterbrechungen der Arbeit ermöglichen, wodurch die Gründe von Minderleistungen erkennbar werden.

Zwecks Einschränkung der Mäße der Schalttafel wurden Meßvorrichtungen mit schmalen rechteckigen Zifferblättern und einstellbaren Gehäusen gewählt, die das Einstellen nach der jeweiligen Beleuchtung möglich machen (Textabb. 37).

Abb. 37.



Die Erweiterung der Anlage durch einen vierten Satz und einen weitem Wandler für Licht- und Wärme-Zwecke ist ohne weiteres möglich. Die Hochspannanlage mit eisernen Leitern ist für 1000 KW bemessen, läßt also eine erhebliche Vergrößerung des Kraftverbrauches zu.

Das Ganze ist bis auf die Lichtwandler der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft von den Siemens-Schuckert-Werken einwandfrei geliefert, und hat vom ersten Tage an zufriedenstellend gearbeitet.

XV. Die Stromverbraucher.

Die Triebmaschinen.

Die Beschaffung der meisten Triebmaschinen konnte erst nach der der Werkzeugmaschinen eingeleitet werden, als sie durch den Krieg schon sehr erschwert war und die Lieferer die Einhaltung von Fristen nicht mehr übernahmen. Trotz des Wertes der Einheitlichkeit der Triebmaschinen mußten daher die Aufträge zur Sicherung rechtzeitiger Lieferung auf drei Werke verteilt werden, doch wurde die Einheitlichkeit wenigstens in jeder Werkstättenabteilung möglichst gewahrt.

Offene Triebmaschinen wurden, namentlich wegen der Empfindlichkeit der Sammler gegen Späne, Spritzwasser und dergleichen bei Gleichstrom, vermieden. Alle Kräne haben geschlossene Triebmaschinen erhalten; sonst sind halbgeschlossene

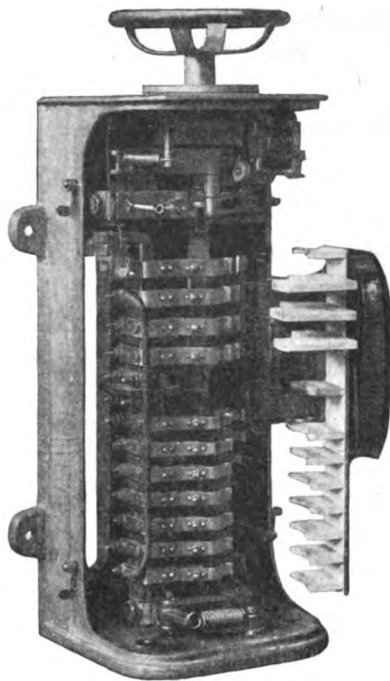
verwandt worden. Die Erregerwickelungen wurden vielfach mit gutem Erfolge in Aluminium ausgeführt. Ersatzstoffe im Anker haben sich bei Gleichstrommaschinen häufig als störend erwiesen.

Die Anlasser.

Um eine tunlich geringe Zahl von Anlasserarten zu erhalten, sollten diese alle einem Lieferer übertragen werden. Sie müssen oft von ungeübten Arbeitern bedient werden und auch raue Behandlung vertragen können, was bei Schaltwalzen zutrifft, in denen für kräftige Ausbildung des Triebwerkes und der strom-

führenden Teile Raum zur Verfügung steht. Der oft ungeübten Bedienung wegen sollten sie mit selbsttätigen Ausschaltern für Höchststrom und Rückgang der Spannung, besonders in Eisenbahnwerkstätten, stets versehen werden; der Mehraufwand lohnt sich durch Ersparung von Sicherungen und Ausbesserungen; der Betrieb in Nied hat das besonders bestätigt. Alle größeren und alle häufig ein- und auszuschaltenden Triebmaschinen wurden mit Schaltwalzen mit getrennten Widerständen ausgestattet; solche mit angebauten Widerständen wurden nur da verwendet,

Abb. 38.



wo der Raum zum Unterbringen besonderer Widerstände knapp war. Kleine Triebmaschinen erhielten Anlasser mit Flachbahn und Selbstschaltung für Höchststrom und Rückgang der Spannung. Alle Anlasser wurden von Voigt und Haeffner bezogen, die solche mit Schaltwalzen in neuer Ausführung mit selbsttätiger Auslösung für Höchststrom und Nullspannung anbot. (Textabb. 38). Auf der Hauptachse mit Handrad sitzt fest die untere Hauptwalze mit den Anlaß- und Regel-Schließern. An einem zweiten obern Walzenteile, der für sich drehbaren Ausschaltwalze, sind die Schließer für den Anschluß des Netzes angebracht. Beide Teile werden in der Nullstellung durch ein Schloß gekuppelt. Bei Abfall der Spannung oder Überstrom löst eine gewöhnliche Auslösung das Schloß, worauf der obere Teil von einer Feder in die Nullstellung zurückgebracht und der Strom unterbrochen wird. Um von neuem anlassen zu können, wird die Hauptachse mit dem Handrade und dadurch der untere Teil in die Nullstellung zurückgeführt.

Die wenigen Triebmaschinen für Drehstrom haben die üblichen Ölanlasser.

XVI. Die elektrischen Kräne.

Auch die Kräne wurden, besonders in der elektrischen Ausrüstung, einheitlich gehalten, soweit die Rohstoffe das gestatteten. Da gelegentliche Überlastungen bei Hebezügen nicht

zu vermeiden sind, wurden die Triebmaschinen reichlich bemessen, und zwar die Hubmaschine für Leistungen auf 60, die übrigen auf 45 min. Da hier häufiges Umsteuern unvermeidlich und genaues Fahren unerlässlich ist, wurde die höchste Drehzahl der Triebmaschinen auf 800 festgesetzt. Für das Hubwerk wurde eine Senkbremsschaltung vorgeschrieben. Alle Triebmaschinen sollten geschlossen, die über 5 PS zweiteilig geliefert werden. Kapselung ist für Außenkräne unerlässlich, für Innenkräne, besonders bei Gleichstrom mindestens erwünscht, wenn Dämpfe, Dünste oder Tropfwasser nicht ausgeschlossen sind; unter Oberlichtern sollte man nie auf sie verzichten.

Nach den in Nied gemachten Erfahrungen sollten die Widerstände der Fahrmaschinen so bemessen werden, dass der

voll belastete Kran seine ganze Länge mit ermäßigter Geschwindigkeit, also teilweise eingeschaltetem Widerstande durchfahren kann, sonst droht die Gefahr, dass der Führer den Widerstand durchbrennt, oder durch zu schnelle Fahrt Schaden anrichtet.

Die Geschwindigkeiten der wichtigsten Kräne sind nach den Bedürfnissen des Betriebes gewählt, für später beschaffte wurden die Triebmaschinen einheitlich mit Hauptstromschaltung der Größe nach vorgeschrieben und die Geschwindigkeiten danach errechnet. Die größten Geschwindigkeiten hat der Hofkran zwischen Lokomotivhalle und Kesselschmiede mit Hubmagnet, weil sie beim Verladen von Eisenteilen, besonders von Schrott, wegen der Häufigkeit der Bewegungen erwünscht sind.

Zusammenstellung.

O. Z.	Abteilung	Tragfähigkeit t	Spannweite m	Länge der Bahn m	Höhe über S. O. m	Geschwindigkeiten mit Vollast			Triebmaschinen						Gewicht kg	Lieferer
						v_h	v_k	v_k	Heben		Katzfahren		Kranfahren			
						$\frac{m}{\text{min}}$	$\frac{m}{\text{min}}$	$\frac{m}{\text{min}}$	PS	n	PS	n	PS	n		
1 bis 4	Lokomotiv-Halle	42	17,10	237,5	7,8	1,8	12	42	15,9	855	3,2	1130	15,9	835	38 600	Eßlingen
5 bis 8	Tender-Halle	20	16,30	85	7,7	3,0	18	72	12,0	875	1,5	860	15,9	835	24 800	"
9 und 10	Lokomotiv-Halle	5	16,40	237,5	7,2	6,6	27	72	12,0	875	1,5	860	12,0	875	13 400	"
11 und 12	Dreherei	5	11,32	116	5,7	4,2	18	30	7,0	630	2,4	970	3,4	870	9 000	Scholten, Duisburg
13	{ Maschinenraum Kesselschmiede }	5	14,25	98,9	6,4	4,0	20	30	7,0	600	2,4	970	4,0	870	12 425	Wolf, Heilbronn
14	Kümperei	5	12,92	34,4	6,3	4,5	25	40	7,0	600	2,4	970	4,0	870	8 900	Schenck, Darmstadt
15	Abkocherei	6	10,00	15,6	5,6	3,6	18	30	7,0	630	2,4	970	4,0	870	6 850	Wolf, Heilbronn
16	Hof	5	29,80	255	7,0	9,0	42	96	15,5	880	2,4	970	17,0	840	23 800	Fries, Frankfurt a. M.
17	Hof	5	13,90	110	6,4	4,0	20	30	7,0	600	2,4	970	7,0	600	19 900	Flohr, Berlin.

Außer bei den Kränen 1 bis 10 obiger Zusammenstellung, deren elektrische Ausrüstung vom Lieferwerke hergestellt ist, stammen die Ausrüstungen von den Siemens-Schuckert-Werken. Da im Kranbetriebe Stromstöße besonders häufig vorkommen, ist der Verbrauch an Schmelzsicherungen stark. Werden die Querschnitte der Leitungen in den Kreisen, die häufigen Unterbrechungen ausgesetzt sind, mit Rücksicht auf die zulässige Erwärmung bemessen, so muß man den Kreis zur Vermeidung des Durchbrennens einer Sicherung höher sichern, als es den Vorschriften entsprechen würde. Die Stromkreise der Kräne werden daher meist stark übersichert, damit wird die Sicherheit des Betriebes beeinträchtigt, unter Umständen auch die Triebmaschine gefährdet. Auch Unfälle sind bei plötzlichem Versagen eines Hebezeuges nicht ausgeschlossen. Die teuren selbsttätigen Höchstausschalter werden häufig vom meist nicht scharf beaufsichtigten Kranführer durch Festbinden außer Betrieb gesetzt, da ihm das häufige Wiedereinlegen lästig ist. In Nied ist eine besondere Vorrichtung zur Sicherung angewendet, die sich als sehr nützlich erwiesen hat. Die von den Siemens-Schuckert-Werken für Nied gelieferte Ausführung besteht bei einem Krane mit drei Triebmaschinen aus vier einstellbaren Magnetschaltern, von denen je drei in einem Stromkreise liegen; über den vierten wird der ganze Strom zurück geleitet, um auch diesen begrenzen zu können. Beim

Eintreten der höchsten Stärke des Stromes in einem Kreise oder im Ganzen wird ein gemeinsamer Schließer betätigt, der den Strom unterbrechendes Schütz auslöst. Die Wiedereinschaltung geschieht durch Rückstellen des betreffenden Anlassers, der einen besondern Hilfschließer erhält, in die Nullstellung, also in einfachster Weise. Eine Unterbrechung, die bei Schmelzsicherungen mehrere Minuten dauert, wird so in wenigen Sekunden kostenlos beseitigt. Die Vorrichtung wird auch auf Sicherung des Rückganges der Spannung ausgeführt, sie trägt erheblich zur Stetigung des Betriebes bei.

Die Hauptschleifleitungen der wichtigsten Kräne sind noch aus Kupfer; für fast alle diese Leitungen auf den Kränen selbst mußte verzinktes Eisen verwendet werden, auf dessen baldige Beseitigung größter Wert zu legen ist; das gilt auch von den Panzer-Aderleitungen mit Zinkleitern auf den Kränen.

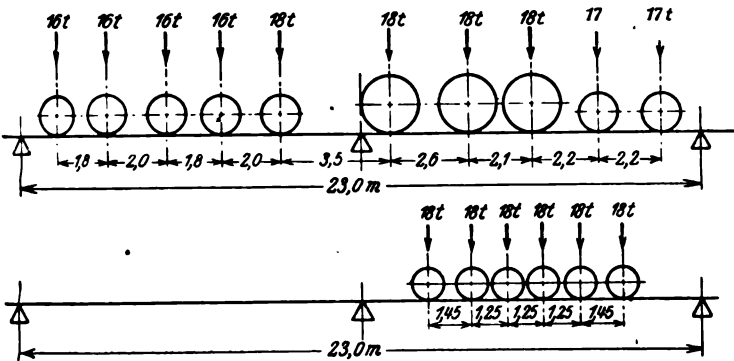
Für die Hubwerke sind meist Schneckengetriebe verwendet. Erst als es keine Fosforbronze mehr gab, wurden, wie für die übrigen Übertragungen, Zahngetriebe gewählt, ohne dass sich daraus Anstände ergeben hätten. Endausschalter an den Fahrbahnen der Kräne sind so weit vorgertückt, dass das Halten sicher rechtzeitig eintritt; Umgehungschalter ermöglichen die Ausnutzung dieser letzten Strecke in langsamer Fahrt. Alle diese Sicherungen an Hebezeugen haben in dem Maße ständig an Bedeutung gewonnen, wie die Zuverlässigkeit der Bedienung sank.

XVII. Drehscheibe und Schiebebühnen.

Die Zuführung der Lokomotiven zur Werkstätte erfolgt in der Regel unter Benutzung einer Drehscheibe, die Verteilung auf die Stände in der Halle und die Aufstellung der Tender in den Geleisen durch Schiebebühnen.

Bei der Bestimmung der Mafse und Tragfähigkeiten wurde angenommen, dafs der längsten 2 C-Lokomotive noch eine Laufachse angefügt wird, und dafs die Last der Triebachsen auf 18, die der Laufachsen auf 17 t steigt. So ergibt sich der ganze Achsstand zu 20,2 m, das Gewicht zu 170 t und die ganze Länge zu 23 m. Als größte Belastung beim Auffahren wurde eine 1 E-Lokomotive mit 18 t Last auf allen Achsen eingeführt. Die Lastreihen zeigt Textabb. 39. Für diese Verhältnisse erschien eine Gelenkdrehscheibe von Vögele, Mannheim, besonders geeignet, deren größte Trägerhöhe nur 850 mm bei 1040 mm Grubentiefe beträgt.

Abb. 39.

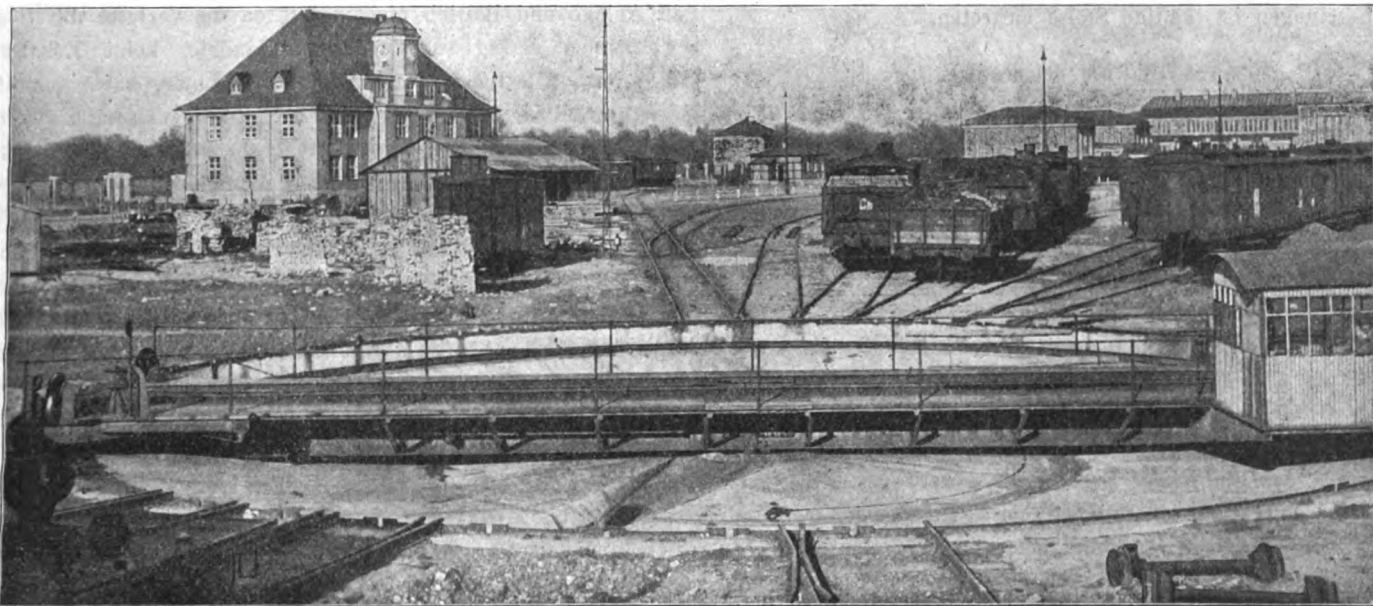


Textabb. 40 zeigt ihre wesentlichsten Teile in der flachen Grube, in die ein Schacht zum Prüfen des Triebwerkes eingebaut ist. Der Antrieb erfolgt abweichend von allen anderen Fördermitteln der Werkstatt mit Drehstrom. Eine Triebmaschine von 16 PS-Stundenleistung gibt der Scheibe bei 120 t Last 60 m/min Geschwindigkeit am Umfange. Die Maschine treibt auch eine Seilwinde für Verschiebezwecke mit 2 t Zugkraft und 25 m/min Seilweg. Beide Vorrichtungen sind so gekuppelt, dafs das Drehen unmöglich ist, so lange die Winde läuft. In die Winde ist eine Kuppelung gegen Überlastung zur Begrenzung des Drehmomentes eingebaut. Das Gewicht der Drehscheibe beträgt 47,3 t gegen 80 t der leichtesten von anderer Seite angebotenen Scheibe.

Für die Bemessung der Innenschiebebühne waren die bayerischen D + D-Tenderlokomotiven maßgebend, die bisweilen nach Nied kommen. 14 m Länge und 139 t Tragfähigkeit lassen noch Raum für weitere Vergrößerung der Lokomotiven.

Die Außenschiebebühne soll hauptsächlich für Tender dienen, um aber auch schwere Tenderlokomotiven aufnehmen zu können, wurde der Berechnung bei 14 m Länge eine E-Lokomotive mit 18 t Achsdruck, also 90 t Last zu Grunde gelegt. Die Triebmaschinen der Bühnen leisten 50 PS für 70 und 50 m/min Geschwindigkeit bei 90 t Last. Die größere Geschwindigkeit der Innenbühne, bei Leerfahrten 120 m/min, war wegen der Länge der Bahn von 238 m gegen 110 m und wegen der stärkern und vielseitigen Inanspruchnahme nötig. Die Drehzahl ist nach 1:2 regelbar. Die Triebmaschinen beider Bühnen dienen wieder zum Antreiben von Seilwinden. Verriegelungen

Abb. 40.



sind nicht vorhanden. Festgehalten werden die Bühnen mit einer von Hand betätigten, mit dem Triebwerk so gekuppelten Bandbremse, dafs die Winde nur bei gebremster Bühne laufen kann.

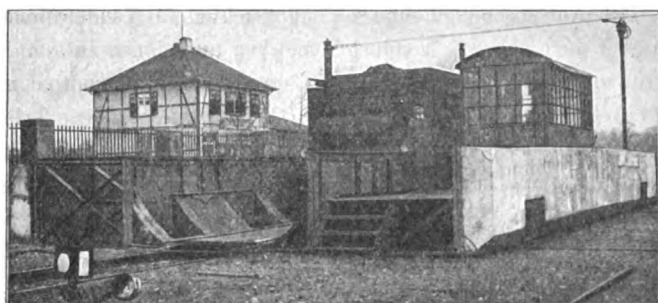
Die Bühnen laufen auf je zwei Gleisen aus Doppelschienen in Rollenlagern, Kugellager werden nicht verwendet, da sie den hier häufigen Stößen weniger gewachsen sind und ihre wirtschaftlichen Vorteile bei der kurzen Dauer des Laufens

wenig zur Geltung kommen. Die Laufräder sind in Pendelarmen so drehbar aufgehängt, dafs sich ihr Drehpunkt stets senkrecht unter der Stegmitte der Hauptträger befindet. Dadurch werden Nebenspannungen verhindert und die Last wird, unabhängig von etwaigen seitlichen Ausbiegungen der Hauptträger und von Unebenheiten der Fahrbahn gleichmäfsig auf die Laufräder verteilt. Handantriebe zur Aushilfe sind vorgesehen.

Die Grube der Innenschiebebühne ist 200 mm tief, (Textabb. 3), der Querverkehr ist also für Fußgänger fast nicht behindert. Die Förderung von Wagen über das Feld der Bühne vorzusehen, war wegen der Anlage der Hängebahn nicht nötig. Das Gewicht der Schiebebühne ist 49 t.

Die Aufsenschiebebühne (Abb. 1, Taf. 20 und Textabb. 41) ist unversenkt. Die Anlaufhöhe beträgt 110 mm, sie wird durch Abkröpfung der Anschluß- und der durchgehenden Gleise um 60 mm auf 50 mm verringert. Die Bühne besteht aus zwei gesonderten Gestellen, von denen jedes eine auf Kragträgern gelagerte Schiene des Gleises der Bühne trägt. Den auf die Kragträger wirkenden Lasten wirken Gegengewichte entgegen. Die beiden Gestelle sind durch flache Eisenglieder verbunden, so daß der Antrieb von dem einen Fahrgestelle aus erfolgen kann. Die Gegengewichte aus Grobmörtel erhöhen das Gewicht auf 65 t.

Abb. 41.



Beide Bühnen haben sich bewährt. Sorgfältigste Verlegung der Gleise ist bei der Aufsenschiebebühne Bedingung, da sonst an den Kreuzungen, deren einwandfreie Durchbildung bisher nicht gelungen ist, heftige Stöße auftreten.

XVIII. Die Beleuchtung.

Zur Beleuchtung ist Drehstrom gewählt, der durch Vierleitung aus den drei Außenleitern und dem von dem herausgezogenen Nullpunkte der Wandler ausgehenden Nulleiter verteilt wird. Zwei Ringkabel mit Aluminiumleitern von 3.95 qmm Querschnitt versorgen je eine Hälfte der Werkstatt. Abzweige von den Ringleitungen führen zu gußeisernen Verteilkästen mit den Schaltern und Sicherungen, aus denen in P e s c h e l-Rohr verlegte Zinkleitungen weiter verteilen; dabei dient das Rohr überall als Rückleiter zum blanken Nulleiter. Als Lichtquellen dienen Glühlampen von 1000 Kerzen für die allgemeine Beleuchtung des Hofes und der großen Hallen, von 400 für allgemeine Beleuchtung der Dreherei und der sonstigen Räume mittlerer Höhe und von 200 für das Feld der Schiebebühne und niedrige Räume; für Sonderbeleuchtung sind nach Bedarf schwächere Lampen gewählt. Die größeren Leuchtkörper sind meist mit Vorrichtung zum Verstellen der Fassungen versehen,

um sie für alle Arten von Glühlampen verwendbar zu machen. Die Beleuchtung der Flächen zwischen den Ausbesserungständen und die allgemeine Beleuchtung für die Werkbänke erfolgt durch »Permeo«-Leuchtkörper von Schanzenbach in Frankfurt a. M., für die Sonderbeleuchtung der Schraubstöcke und Werkzeugmaschinen sind Pendel mit Schirmen von Schneider und Co. daselbst gewählt, für die Schreibstuben Stehlampen mit derselben Ausrüstung. Außer den Handlampen sind Leuchtkörper mit rund 100 KW eingebaut. Nach der Grundfläche berechnet hat die Lokomotivhalle 2,2, die Dreherei mit der Sonderbeleuchtung der Werkzeugmaschinen 3,3, die Kesselschmiede 3,7 W/qm erhalten. Die starke Beleuchtung der Kesselschmiede ist wegen der Freizügigkeit der Kessel im Gebäude angeordnet, um an jeder Stelle über die für das Aufstellen eines Kessels erforderliche Beleuchtung zu verfügen.

Für die Handlampen ist in jeder Arbeitgrube eine doppelte, wasserdichte, gußeiserne Steckdose der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft angebracht. Die Spannung wurde zur Vermeidung der nicht seltenen Unfälle, namentlich bei Arbeiten in den Kesseln, auf 15 V festgesetzt. Das Abspannen erfolgt durch Wandler, deren in der Lokomotivhalle je einer für vier Arbeitgruben oder acht Anschlüsse mit 100 W Regelleistung an einer Dachstütze angebracht wurde; von diesem führen die unterirdisch in Rohren verlegten Leitungen zu den Anschlüssen. Etwas stärkere Bemessung dieser Wandler ist zweckmäßig, da die Verwendung von Handlampen die Schätzung überstieg. In der Kesselschmiede wurden die von den Wandlern gespeisten Steckanschlüsse an den Dachstützen angebracht und die Niederspannleitungen in P e s c h e l-Rohr auf den Eisenbau verlegt. Diese Art der Beleuchtung mit Handlampen schließt jeden Unfall aus, ist auch in Anlage und Betrieb nicht teuer, da die Verluste durch das Abspannen gering sind und die Wandler keine Erhaltung erfordern. Die Lampen mit niedriger Spannung haben sich für den Betrieb mit Handlampen als haltbarer erwiesen, als solche für die üblichen Spannungen, wenn sie auch die Haltbarkeit der Lampen mit Kohlenfaden nicht erreichen.

Da das Kraftwerk in den ersten Jahren Strom in einschichtigem Betriebe nur für die Werkstätte Nied zu liefern hat, also wie beim Entwurfe vorausgesetzt werden mußte, nur tags laufen würde, mußte für nächtliche Notbeleuchtung ein kleiner Speicher für 73 Amp/st aufgestellt werden, der zwecks Ladung aus den Umformern mit tunlich geringen Verlusten in drei gleiche Teile geteilt ist; die Ladung erfolgt mit Hilfe eines Vorschaltwiderstandes in der aus dem Schaltplane (Abb. 1, Taf. 15) zu ersiehenden Weise. Im ersten Teile der Ladung steigt die Ladenspannung bis 208, im zweiten bis 216 V, der zu vernichtende Betrag an Arbeit ist also gering. Die Regelung der Entladespannung erfolgt vom Umformerraum aus durch Fernsteuerung von Hand oder selbsttätig.

(Schluß folgt.)

Berechnung der Gegengewichte in Lokomotiv-Triebrädern.

Zu dem unter dieser Überschrift veröffentlichten Aufsätze*) erhalten wir die folgende Zuschrift von Herrn Oberingenieur E. Najork in Stettin.

*) Professor Dr. Igel, Organ 1920, S. 153.

Die Veröffentlichung des Herrn Professor Dr. Igel in der durch die Überschrift bezeichneten Angelegenheit*) kann nicht unwidersprochen bleiben, da durch diese Ausführungen

*) Organ 1920, S. 153.

jeder das Gebiet nicht vollständig Beherrschende irre geführt werden muß.

Im Eingange ist darauf hingewiesen, daß nach dem T. V. bestimmte Bedingungen bezüglich der Fliehkraft eingehalten werden müssen. In den Beispielen ist der Nachweis für die Einhaltung nicht erbracht, noch ist ein Fingerzeig gegeben, wie sich die Bedingungen erfüllen lassen, obgleich es sich um einen Hauptpunkt jeder Berechnung der Gegengewichte handelt. Ich werde noch nachweisen, daß der hier in Rede stehenden Vorschrift im dritten Beispiel nicht annähernd genügt wird.

Im ersten Beispiele sind die hin- und her gehenden Gewichte mit 120 kg angegeben, und damit die auszugleichenden mit 40 kg. Diese erste Berechnung soll sich auf die preussisch-hessische 2 C. II. T. \square . P-, P 8-, oder auf die 2 B. II. \square . S-, S 6-Lokomotive beziehen, Druckfehler machen die Gattung nicht klar erkennbar. Die hin- und her gehenden Gewichte betragen jedoch bei diesen Gattungen in Wirklichkeit 390 oder 440 kg. Abgesehen davon, beträgt der Kurbelhalbmesser bei beiden Gattungen 315 mm und nicht 300 mm, wie angegeben. Das Ergebnis der Rechnung ist wegen dieser beiden Fehler irreführend. Die Textabb. 2 und 4 müssen den Eindruck erwecken, als ob sich in den Ebenen $y-y$ nur die umlaufenden, in der Ebene $m-m$ nur die hin- und her gehenden Gewichte bewegen, was nicht zutrifft.

Bei der Berechnung der III-Lokomotiven ist eine bildliche Darstellung gewählt, die im Gegensatz zu den übrigen als verständlicher angesprochen werden muß. Eine Nachprüfung zeigt allerdings, daß die Textabb. 13 und das hier auftauchende Kräfteeck mit den angegebenen Werten der Berechnung nichts zu tun haben. Letzteres ist vielmehr nach einem von mir veröffentlichten Verfahren*) mit Q_r im rechten Winkel zu Q_{vi} aufgestellt. Q_{vi} beträgt daher im Kräfteeck etwa 220 kg, wogegen es nach der Berechnung mit 174,5 kg hätte eingesetzt werden müssen. Außerdem ist G_{ui} mit 250 kg angegeben, jedoch ist die Berechnung mit $G_{ui} = 112,5$ kg durchgeführt. Auch mit dem Werte von 250 kg für G_{ui} wird eine Übereinstimmung der gerechneten Werte mit dem Kräftecke nicht erzielt.

Bei dem äußern Triebwerke ist ein Drittel der hin- und her gehenden Gewichte ausgeglichen, jedoch fehlt die Begründung dieser Annahme, die durchaus nicht immer ruhigen Lauf der Lokomotive gewährleistet. Bei dem innern Triebwerke sind die hin- und her gehenden Massen vollständig ausgeglichen. Warum? Nach den Grundsätzen, die bei II-Lokomotiven teilweise Ausgleich der hin- und her gehenden Massen erforderlich machen, worauf nicht hingewiesen wird, besteht bei III-Lokomotiven mit 120° versetzten Kurbeln keine Notwendigkeit für die Anbringung von Gegengewichten für die hin und her gehenden Massen des innern Triebwerkes, da bei dieser Anordnung der Zylinder kein Zucken auftritt. Ganz offen bleibt die Frage, was mit der überschüssigen Fliehkraft bei vollständigem Ausgleich der hin- und her gehenden Massen des innern Triebwerkes werden soll, die bei Einsetzung richtiger Gewichte mit G_{hi} rund = 400 kg etwa 22% beträgt, wenn die Verteilung auf alle Kuppelräder erfolgt; nur im Triebade würde sie etwa das Dreifache betragen. Der Hinweis, daß die

Verteilung auf alle Kuppelräder erfolgen muß, fehlt. Man kann sogar nach der Überschrift und der Durchführung der Berechnung der Meinung sein, daß der Ausgleich nur in den unmittelbar getriebenen Rädern erfolgen soll.

Die zuletzt besprochene Berechnung soll sich auf die 2 C. III. T. \square . S-, S 10²-Lokomotive beziehen, obgleich die 2 C. IV. T. \square . S-, S 10-Lokomotive angeführt ist, ein Umstand, der gleichfalls das Verständnis erschwert.

Für das Schrifttum des Faches ist es erwünscht, derartige dem Zweifel unterliegende, und der Nachprüfung nicht Stand haltende Erörterungen zu vermeiden.

Zu Vorstehendem äußert sich Herr Professor Dr. Igel wie folgt:

Auf Grund der verschiedentlich im Schrifttume des Faches erschienenen ausführlichen Veröffentlichungen über Massenausgleich bei Lokomotiven konnte es nicht in meiner Absicht liegen, eine umfassende Abhandlung über diesen Stoff zu geben. Da ohnehin ein Teil der einleitenden und verbindenden Erörterungen meines Aufsatzes als »dem Leserkreise bekannt« nach Maßgabe der Schriftleitung in Fortfall kommen mußte, so wurde in kürzester Art die Berechnung von Gegengewichten bei II, III und IV-Lokomotiven gegenüber gestellt, die das Rechnen nach Vorbildern ermöglicht.

Leider sind bei der Angabe der Zahlenwerte einige unliebsame Fehler unterlaufen, die demnächst berichtigt werden sollen. Die angeführten Werte können keinen Anspruch auf genaue Übereinstimmung mit vorhandenen Lokomotiven machen; es lag mir nur daran, gewählte Beispiele der Berechnung von 2 B. II. \square -, 2 C. III. \square - und 2 C. IV. \square -Lokomotiven zu bringen.

In den Textabb. 2 und 3 dürften die darin gezeichneten Angriffsebenen $x-x$ der vereinigten umlaufenden, und $y-y$ der hin und her gehenden Gewichte eindeutig auf S. 154 bestimmt sein.

Bei Aufstellung der Gleichungen für die Berechnung der Gegengewichte von III-Lokomotiven habe ich mich an den frühern Aufsatz des Herrn Najork angelehnt. Wenn ich an dieser Stelle aus vorstehenden Gründen nicht besonders darauf hinweisen konnte, so pflege ich in meinem Vortrage ausführlich darauf einzugehen.

Im Kräftecke wurde zwecks Einbau eines möglichst leichten Gegengewichtes Q_r rechtwinkelig zu Q_{vi} angenommen. Q_{vi} ergibt sich nach berichteter Rechnung zu 243 kg, was die Hälfte der umlaufenden Massen des innern Triebwerkes und die hin und her gehenden Massen teilweise ausgleicht. Dabei ist zu prüfen, ob die hierdurch auftretenden Fliehkkräfte 15% des Raddruckes nicht überschreiten; daß in andern Falle eine Verteilung auf die Kuppelachsen erfolgen muß, dürfte bekannt sein. In welchen Grenzen überhaupt ein Ausgleich hin und her gehender Massen bei III-Lokomotiven mit um 120° versetzten Kurbeln erforderlich wird, war ja früher von Herrn Najork ausführlich zum Ausdruck gebracht, weitere Erläuterungen meinerseits erschienen also vermeidbar.

Zum wenigsten danke ich Herrn Najork für seine Angaben, die ihm als erfahrenem Fachmanne in der Ausübung geläufiger sind, als mir, dem Wissenschaftler.

*) Glasers Annalen 1915, Band 77, S. 149.

Zu bemerken ist noch, daß die Worte »2 C« auf Seite 153 und »IV«, sowie »S₁₀« auf Seite 155 in meiner Handschrift nicht standen*). Diese Worte sind von der Schriftleitung

hinzugesetzt und bei der Berichtigung leider übersehen worden. Dadurch sind bedauerlicherweise Irrtümer entstanden.

*) Sie sind seitens der Schriftleitung zwecks einheitlicher Durchführung der Bezeichnung vorschlagweise eingesetzt.

Elektro-Ausstellung in Essen 1921.

Vom 29. Mai bis 4. Juni 1921 findet, wie 1920 die erste in Hannover, nun in Essen die »zweite elektrische Woche« statt, während der etwa zwölf größere Verbände und Körperschaften der elektrotechnischen Welt Deutschlands unter Führung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gemeinschaftlich ihre Tagungen abhalten. Die deutschen Elektrotechniker treffen sich auf rheinisch-westfälischem Boden, um die engen wechselseitigen Beziehungen zwischen diesem zur Zeit wichtigsten Gebiete deutscher Wirtschaft und der Elektrotechnik zu betonen. In Verbindung mit der Tagung soll in Essen eine etwa drei Wochen dauernde Ausstellung elektrotechnischer Erzeugnisse stattfinden,

um neben den Verhandlungen die Richtlinien sinnfällig zu machen, nach denen sich die Entwicklung der Elektrotechnik zur Zeit bewegt, indem sie unter Ausscheidung des Altbekannten das Neueste auf diesem Gebiete bringt. Für patentrechtlichen Schutz wird gesorgt. Die Bedingungen sind vom elektrotechnischen Vereine des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes, Abteilung Verkehrsverein, in Essen, Handelshof, zu beziehen. Die Ausstellung wird die vier Gruppen: Berg- und Hütten-Wesen, Gewerbe, Haus und Landwirtschaft in ihren Beziehungen zur Elektrotechnik umfassen.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuss der deutschen Industrie E. V.

Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

Zur Genehmigung durch den Vorstand fertige Blätter:

- 259 Whitworth-Rohrgewinde, zwischenstaatlich.
- 260 Whitworth-Rohrgewinde, zwischenstaatlich, mit Spitzenspiel.
- 432 Sicherheitsbleche mit Nase.
- 436 Rohe Unterlegscheiben mit Holzverbindungen.
- 464 Kordelschrauben. Metrisches Gewinde.
- 465 Kordelschrauben mit flachem Kopfe. Metrisches Gewinde.
- 466 Kordelmutter. Metrisches Gewinde.
- 467 Flache Kordelmutter. Metrisches Gewinde.

In Heft 6 der »Mitteilungen« wird Blatt 197, Spannungen elektrischer Anlagen unter 100 Volt, Fachnormen des Verbandes deutscher Elektrotechniker als zur Genehmigung fertige Vorlage für den Vorstand veröffentlicht.

In Heft 6 und Heft 7 erscheinen Berichte über die Herbstsitzungen der Arbeitsausschüsse, die in Sonderdruck zusammengestellt sind und auf Wunsch von der Geschäftsstelle, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, abgegeben werden.

Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft.

Geheimer Regierungsrat Wernecke berichtete über französische Verkehrspläne in Afrika. Die Absichten erstrecken sich auf Verbesserung des Zuganges nach Afrika. Zu diesem Zwecke soll von Dax an der Eisenbahn Bordeaux-Bayonne über die Pyrenäen quer durch Spanien bis Algieras eine Eisenbahn mit Regelspur statt der sonst in Spanien üblichen Breitspur von 1,674 m gebaut werden; an der Südwestspitze Spaniens soll sie an den schon geplanten Tunnel Gibraltar-Tanger anschließen, um den Fährbetrieb auszuschließen. Trotz der augenblicklichen Freundschaft zwischen Frankreich und England ist man nämlich nicht ganz ohne Sorge, daß England die Verbindung zwischen Frankreich und seinen nordafrikanischen Besitzungen sperren könnte. Für die Erschließung Afrikas durch Eisenbahnen bestehen mehrere Pläne, zu deren Förderung Gesellschaften gegründet sind, die von namhaften Kennern der örtlichen Verhältnisse unterstützt werden. Die Pläne kommen alle darauf hinaus, die Sahara zu durchqueren und den Anschluß an Eisenbahnen zu suchen, die von den französischen Siedlungen an der Westküste von Südafrika, von der Ostküste und vom Kongogebiete ausgehen. Der nördliche Ausgang ist Tanger, Biskra oder Colomb-Béchar, das Ziel ist Dakar oder Timbuktu. Um diese Bahnbauten zu ermöglichen, müßte eine Sudan-Querbahn gebaut werden, auf der die Bewohner des Sudan, die für den Bau in Frage kommenden Arbeitskräfte, herangeholt werden könnten.

Letztere würde gegen 6000 km lang werden, die Durchquerung der Sahara erfordert für die Strecke Tanger-Dakar 3500 km.

Die Verbindung Nordafrikas mit Dakar einerseits, mit den Eisenbahnen nach der Ostküste und dem Süden Afrikas andererseits würde wertvolle Möglichkeiten für den Weltverkehr schaffen. Von Dakar ist Südamerika in drei- bis viertägiger Seereise zu erreichen. Wenn die Eisenbahn nach Timbuktu und weiter bis Fort Florence am Victoria-See fortgeführt würde, könnte mit der Uganda-Eisenbahn die Fahrt nach der Ostküste fortgesetzt werden, von wo dann Australien, vielleicht auch Indien bequemer und schneller, als auf dem jetzt üblichen Wege zu erreichen sein würde. Ob der Verkehr die hohen Ausgaben für solche Eisenbahnen rechtfertigt, ist zweifelhaft. An Gütern kommen für den Landweg nur sehr hochwertige in Frage, für die Reisenden würde eine Überlandverbindung gegen den Seeweg manche Annehmlichkeit und eine erhebliche Verkürzung bedeuten; die Zahl dieser Reisenden würde aber nicht groß genug sein, um das Unternehmen zu ernähren. Durch die Verwirklichung dieser Pläne wird eine Verbindung von der Südspitze Afrikas durch diesen Erdteil nach seinem längsten Durchmesser, durch Spanien, Frankreich, Mittel- und Ost-Europa, Sibirien bis an die Küste von Ostasien geschaffen, die an Länge nicht ihres Gleichen haben würde. Freilich wäre sie keine durchgehende für den einzelnen Zug, das verbietet schon der Wechsel der Spur*).

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Verschiebebahnhof Cedar Hill der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn.

Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 5, 30. Juli, S. 179, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 18.

Der in Bau befindliche Verschiebebahnhof Cedar Hill, Neuhaben, Connecticut (Abb. 15, Taf. 18), der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn besteht aus einer Anlage für westlichen und einer für östlichen und nördlichen Verkehr, jede mit Einfahr-, Richtungs- und Ausfahr-Gleisen. Er enthält ferner Ein- und Ausfahr-Gleise für Züge der Küstenbahn, die mit den Ausfahr Gleisen nach Neuyork und Maybrook durch eine Schleife verbunden sind, eine Umladestelle mit Gleisgruppe, ein Kohlenlager für 90 000 t und ein Baustofflager mit Lagerhaus. Der 9,5 km lange, 800 m breite Bahnhof faßt 11 000 Wagen. Er enthält 152 km Gleis und 460 Weichen, 900 m Gleis liegen auf eingleisigem Gerüste für innere Kreuzungen. Vollendet sind neun Einfahrgleise von Neuyork und Maybrook, sechs Güter-Hilfsgleise, die durch ein Gleis mit der Küstenbahn verbunden sind, und von denen fünf später mit den neun fertig gestellten Einfahrgleisen eine Einfahrgruppe von 14 Gleisen bilden sollen, ferner die Richtungsgruppe für nördliche und östliche Richtung aus 40 Gleisen und vier Ausbesserungsgleisen für im Ganzen 1350 Wagen, vier Ausziehgleise aus dieser Gruppe in die Ausfahrgruppe nach Norden und ein Rückfahrgleis von den Ausziehgleisen nach den Güter-Hilfsgleisen, ein Winter- und ein Sommer-Ablaufrücken zwischen Einfahr- und Richtungs-Gleisen. Die Vollendung dieser Gruppen ermöglicht die Einfahrt von Zügen von Osten oder Westen in die fertig gestellten Einfahrgleise, die Ordnung der Wagen dieser Züge auf den fertig gestellten Richtungsgleisen, und die Benutzung der sechs Güter-Hilfsgleise als vorläufige Ausfahr Gleise nach Osten und Westen. Die vollendeten Anlagen am Ablaufrücken bestehen aus einem Sommer- und einem Winter-Gleise mit je einer Wage, Beförderungsgleisen nach der nördlichen und südlichen Gruppe der Richtungsgleise, einem Schuppen für die Wagen der Bremser, einem Dienstgebäude für den Schaffner des Ablaufrückens, einem Gebäude für die Bremser, einem Stellwerksturm und Hilfseinrichtungen für Prefsluft. Die Weichen am Ablaufrücken und Kopfende der Richtungsgruppe und die Signale haben elektrisch gesteuerten Antrieb mit Prefsluft. Drei Prefsluftpfifen in der Einfahrgruppe von Neuyork und eine am Ablaufrücken dienen zur Warnung für Verschiebelokomotiven am Ablaufrücken bei Störungen am Kopfende des Zuges. Im ganzen Gebiete des Ablaufrückens sind Strahllampen angeordnet. Die beiden aus Grobmörtel bestehenden Gruben der Wägemaschinen unter Winter- und Sommer-Rücken sind durch einen Gang aus Grobmörtel verbunden, so daß Teile jeder Wage durch einen Ausgang entfernt werden können, obgleich jede einen Ausgang hat. Eine Tür am Ende des Ganges an der Grube der Winterwage ermöglicht die Heizung dieser Grube allein. Das an den Winter-rücken grenzende Dienstgebäude des Wägemeisters hat reichlichen Raum für Beamte, Aufzeichnungen, Schränke und Aborte. Das Sommer-Wägehaus ist einfacher.

Die beiden regelspurigen Beförderungsgleise für die beiden Gruppen der Richtungsgleise gehen vom Gebäude der Bremser nach dem Halse der Richtungsgleise hinab, durch einen Tunnel aus Grobmörtel unter den Eisenbahngleisen hindurch und dann zwischen die Weichenstraßen in jeder Gruppe. Die Wagen des Ablaufrückens machen die Hin- und Rückfahrt in 3,5 min. Hinten an das Gebäude der Bremser grenzt ein Schuppen für die Wagen mit Werkstätte für kleinere Ausbesserungen. Das Gebäude der Bremser liegt am Gleise des Winterrückens und enthält Schränke, Aborte und andere Einrichtungen für die Bremser.

Prefsluft für den Betrieb der Weichen und Signale wird von einer Luftpumpe im Maschinenhause durch eine ungefähr 1800 m lange, $10 \times 7,5$ cm weite Leitung nach dem Ablaufrücken geführt. Die Leitung hat Dehnschleifen in 120 m und Anschlüsse zum Stopfen der Schwellen in 45 m Teilung. Am Kopfende des Ablaufrückens sind Prefsluftanschlüsse zwischen den Fahrschienen für Bremsproben vor dem Übergange über den Rücken angeordnet. Um Ausströmen der Prefsluft zu verhüten und für den Fall des Versagens der Hauptzufuhr sind zwei Hilfsbehälter am Ablaufrücken und in der Mitte der Leitung vorgesehen. Eine an den Stellwerksturm grenzende Hilfsanlage aus einer mit dem Hauptbehälter verbundenen, elektrisch getriebenen Luftpumpe genügt zum Stellen der Weichen. B—s.

Lokomotivschuppen der Denver- und Rio Grande-Bahn auf dem Verschiebebahnhofs Soldier Summit.

(Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 13, 26. März, S. 1028, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel 22.

Der Lokomotivschuppen der Denver- und Rio Grande-Bahn auf dem Verschiebebahnhofs Soldier Summit (Abb. 2 bis 5, Taf. 22) auf dem Kamme des Wahsatsch-Gebirges ist aus 953 Einheiten aus bewehrtem Grobmörtel erbaut. Das Gerippe besteht aus Säulen in 6,096 m Teilung quer, 9,052 m längs, die Längsträger mit Quertafeln aus Grobmörtel tragen. Alle Säulen sind 8,23 m über Schienenoberkante hoch und haben an einer Seite Kragstützen ungefähr 2 m vom obern Ende, so daß sie abwechselnd hohe und niedrige Auflager für die Träger haben, wodurch fünf hohe und sechs niedrige Querschiffe entstehen. Die so gebildeten Dachaufbauten haben Glaswände, von denen 24 Felder von unten bewegt werden können. Die hoch liegenden Träger sind zur Entwässerung in der Mitte etwas erhöht, die niedrigen Schiffe haben abwechselnd hohe und niedrige Auflager, so daß das Wasser an tiefen Punkten gesammelt und durch verzinkte Rohre nach den Arbeitgruben geführt werden kann. Die ganze Dachfläche ist mit zwei Lagen Dachpappe und drei Überzügen aus heißem Asfaltteere bedeckt. Die Seitenwände bestehen aus Tafeln mit Öffnungen für Fenster mit drei Querriegeln und 4,27 m weite, 5,49 m hohe zweiflügelige hölzerne Tore.

Jedes der acht Gleise hat drei 26,82 m lange Arbeitgruben mit 91 cm dicken, 1,17 m hohen Wänden aus bewehrtem Grobmörtel mit Unterlegplatten in 61 cm Teilung. Mit Sieben

bedeckte Sumpfe an den Enden führen zu verglasten Tonrohren mit Mannlöchern aus Grobmörtel. Achs- und Drehgestell-Senken aus Grobmörtel durchqueren drei Arbeitgruben mit Blechträger-Klappbrücken für die Fahrschienen über den Senken.

An der Nordseite des Schuppens liegen der Dienstraum für den Werkmeister, Lagerraum, Werkstätte, Heizung und Kesselraum. Dienst- und Lager-Raum liegen 1,22 m über, Luftrad- und Kessel-Raum ebenso viel unter dem Fußboden des Schuppens. Diese Räume haben 33 cm dicke Backsteinwände bis unter die Dachträger. Der Schuppen hat Luftheizung mit Leitungen aus Grobmörtel und Tonrohren. Die Luft wird durch 64 Dampf-Heizkörper erwärmt und dann von zwei vielblättrigen Lufträdern mit Triebmaschine durch die Leitungen gedrückt; jedes Luftrad kann 764 cbm/min liefern. Dienst- und Lagerraum werden durch Niederdruck-Dampfschlangen geheizt. Dampf liefern zwei wagerechte Wasserrohr-Kessel. Die Asche wird durch ein mit Dampfstrahl betriebenes 20 cm weites Förderrohr nach einer Ablagerstelle, 45 m von den Kesseln gebracht. An der Außenwand des Schuppens vor den Kesseln liegt ein Kohlenbansen für 270 t mit Öffnungen zu leichter Handhabung der Kohlen. Dampf-, Luft- und Wasser-Leitungen mit Abzweigungen für jede Reihe von Arbeitgruben liegen hoch auf Stützen an den Säulen aus Grobmörtel, sie haben Fallrohre mit Anschlüssen für alle Gruben. Der Schuppen hat eine Anlage zum Auswaschen der Kessel mit Blas-, Auswasch- und Füll-Rohren. Behälter und Druckpumpen befinden sich in besonderm Gebäude östlich am Kesselraume. Der Schuppen wird durch an den Trägern hängende Lampen von 200 W erleuchtet, alle senkrechten und hoch liegenden Leitungen sind in die Grobmörtel-Einheiten gebettet. Steckdosen für Anschlüsse sind in jeder zweiten Säule angebracht. B—s.

Lokomotivschuppen der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs.
(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 14, 1. Oktober, S. 557, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 6 auf Tafel 21.

Der neue ringförmige Lokomotivschuppen der Union-Pazifikbahn in Council Bluffs, Iowa (Abb. 3 bis 5 Taf. 21), mit 40 Ständen hat hölzernes Dach mit gesandeter Teerdeckung auf hölzernen Trägern und Stützen, Mauern aus Backstein mit großen eisernen Fenstern mit geripptem Drahtglase. Der Fußboden besteht aus Mastix auf Grobmörtel, die Rauchfänge aus Asbest. Vier Brandmauern teilen den Schuppen in fünf Abteilungen mit je acht Ständen, jede Brandmauer hat selbsttätige Brandtüren. Die hölzernen Gleistore haben große Fenster in den oberen Feldern jedes Flügels. Die Torpfosten bestehen aus 305 mm hohen I-Trägern in Grobmörtel. Die Stände sind 29,24 m, vier für Gelenklokomotiven 34,72 m lang, bei den beiden diese einschließenden wird die Mehrlänge an der Außenseite für einen Werkzeugraum und einen Dienstraum für den Werkmeister ausgenutzt. Um ein Durchfahren in diesen beiden Ständen zu verhüten, sind an den Enden ihrer Arbeitgruben Prellböcke aus Grobmörtel eingegraben. Diese bestehen aus mit dem Fußboden bündigen Blöcken mit Fanggruben in der Richtung jeder Schiene, in die die Vorderräder der Lokomotive fallen, falls sie die an den Schienen befestigten Radfänger überfahren. Die Fanggruben (Abb. 5, Taf. 21) sind mit Bohlen überdeckt, die von den Rädern der Lokomotive durchbrochen

werden. Drei der langen Stände werden von zwei Senken für Trieb- und Lauf-Achsen durchquert, bei denen die Radwinden, statt unmittelbar die Achsen, die diese tragenden Schienenträger mit heben und senken, damit sie nicht vor dem Senken verschoben werden müssen.

Der Schuppen hat unmittelbare Heizung in den Arbeitgruben und längs der hinteren Mauern. Die Heizschlangen in den Gruben sind durch ein über ihnen an der Grubenmauer befestigtes wagerechtes Winkeleisen geschützt.

Ein an eine Endmauer des Schuppens stossendes Nebengebäude enthält Aborte und Schrankräume getrennt für Angestellte und Mannschaft.

Leitungen für Auswaschen, Füllen, Ausblasen, kaltes Wasser, Prefsluft und Dampf liegen im Schuppen auf hohen Auflagern mit Hähnen an jeder Pfostenreihe. Ein getrenntes Gebäude neben dem Schuppen enthält eine Anlage zum Auswaschen der Kessel.

Jeder Stand hat drei Lampen für 60 W, zwei an der äußeren Mauer auf jeder Seite der Fenster und eine an der innern an den Torpfosten, mit Blenden, die das Licht zwischen die Lokomotiven werfen. Außerdem trägt jede Pfostenreihe Anschlüsse für tragbare Lampen. Mehrere Stellen des Schuppens sind durch Dreiwellenstrom-Anschlüsse für elektrisches Schweißen eingerichtet.

Eine besondere Werkstätte führt fast alle laufenden Ausbesserungen aus, so daß der Lokomotivschuppen von diesen stark entlastet wird. Die 21,95 m breite, 63,7 m lange Werkstätte (Abb. 3 und 6, Taf. 21) besteht aus einer 8,84 m weiten, 10,36 m hohen Bauhalle und einer 11,89 m weiten, 6,1 m hohen Maschinenhalle, mit einem $6,1 \times 23,77$ m großen Anbaue für einen Dienstraum für den Werkmeister, Abort, Schrank- und Werkzeug-Raum. Die Bauhalle hat einen Laufkran für 18 t und ein Gleis mit Arbeitgrube, die sich fast durch die ganze Länge erstreckt und von einer Achssenke durchquert wird, wodurch die Achssenken im Lokomotivschuppen entlastet werden. Das Gleis in der Bauhalle schließt an eines des Schuppens an; die andere Halle dient für Werkzeugmaschinen, Schmiede und Klempnerei.

Das besondere Krafthaus hat sieben Kessel von Babcock und Wilcox für je 256 PS, ein weiterer kann aufgestellt werden. Die Beschickung erfolgt durch Kettenförderung aus einem Gleisrichter außerhalb des Gebäudes. Die Asche wird durch Dampfstrahl ausgeworfen, ein Gebläse erzeugt künstlichen Zug. Der Maschinenraum enthält eine Prefspumpe und einen Wandler für den von der Stadt bezogenen hoch gespannten Strom.

B—s.

Lokomotivwerkstätte der Union-Pazifikbahn in Omaha.
(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 14, 1. Oktober, S. 557, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 21.

Die Lokomotivwerkstätte der Union-Pazifikbahn in Omaha, Nebraska (Abb. 9, Taf. 21), ist rund 46 m breit, 308 m lang mit einer 213 m langen Werkstätte für Maschinen und einer 95 m langen für Kessel. Das Gebäude hat zwei gleiche Hallen für Bau und Bearbeitung. Die Bauhalle hat drei Arbeitgruben in ganzer Länge mit Ausnahme von 30,5 m am nördlichen Ende. Sie hat ferner einen 21,26 m weiten Kranweg mit vier Laufkränen

für je 90 t. Die Maschinenhalle hat ein Zwischengeschoss längs der ganzen Außenwand, der übrige Teil hat einen 11,8 m weiten Kranweg mit zwei Laufkränen für je 9 t. Auf und unter dem Zwischengeschosse stehen leichte Maschinen, unter den Kränen die schweren. Auf und unter dem Zwischengeschosse befinden sich Aborte, Schränke, Heizung, Werkzeug- und Dienst-Räume. Die Heizung erfolgt mittelbar durch heiße Luft. Die Heißluftrohre liegen in den Dachbindern mit Abzweigungen an den Wänden bis zum Fußboden.

Das Krafthaus für die Werkstätte hat acht Wasserrohrkessel für je 406 PS. Zur Erzeugung künstlichen Zuges werden je vier Kessel durch ein von einer Dampfmaschine getriebenes Gebläse von Sturtevant bedient. Kohle und Asche werden von einem Becherwerke nach hoch liegenden Bansen gebracht, das quer an einem Ende des Raumes liegt, und Kohle aus einem Gleistrichter auf ein Förderband nach den Bunkern über den Kesseln bringt. Die Asche wird aus den Aschtaschen unter jedem Kessel durch Trichterwagen auf einem Gleise mit 61 cm Spur im Keller des Kesselhauses nach dem Becherwerke gebracht. Der Maschinenraum enthält einen Turbinen-Stromerzeuger für je 750 PS, zwei für je 500 PS, zwei Stromerzeuger für je 250 PS mit senkrechten Verbundmaschinen und zwei Prefspumpen für je 99 cbm/min freier Luft mit zweistufigen Verbundmaschinen. Dampfleitungen führen im Keller des Maschinenraumes nach den verschiedenen Maschinen. B—s.

Behandlung des Schmieröles bei der Paris-Orleans-Bahn.

(Revue générale des Chemins de fer 1920, April; Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 8, 21. August, S. 160, beide mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 22.

Die Untersuchungen der Schmierbüchsen der Wagen ergeben jährlich auf dem ganzen Netze der Paris-Orleans-Bahn ungefähr 15 000 kg Öl enthaltender Wolle, 27 000 Schmierpolster, 9 000 Luntten und 90 000 kg Abtropföl. Alle diese früher für ungefähr 12 000 fr. verkauften Rückstände geben heute geklärt und gefiltert wieder zu verwendende Erzeugnisse

von über 70 000 fr. Wert, der Betrieb kostet nicht 7% dieses Betrages, die Einrichtung war billig. Das Abtropföl ergibt 89% frisches Öl und 11% Schlamm. Das reine Öl ist leichter, der Schlamm schwerer, als Wasser; wenn man Wasser in einen mit Abtropföl gefüllten Trog gießt, bilden sich allmähig drei Schichten von Schlamm, Wasser und Öl. Das Abtropföl klärt sich nach einander in fünf Trögen (Abb. 6, Taf. 22). Es wird in den Trog 1 gegossen, wo es sich in verschieden dichte Schichten trennt. Trog 2 empfängt das leichteste Öl des Troges 1 und das von einer Wringmaschine kommende Öl. Eine Pumpe P hebt das leichte Öl des Troges 2 in den Trog 3, aus dem es in die Tröge 4 und 5 fließt; sie schiebt auch das leichte Öl des Troges 5 nach den Filtern. Der dicke Schlamm sammelt sich in den beiden ersten Trögen unter dem Wasser. Das Bodenöl der Tröge 3, 4 und 5 wird ausgezogen und wieder in den Trog 2 gegossen. In jedem Troge wird das zu klärende Öl durch ein Rohr nach dem Boden geführt, das geklärte an der Oberfläche durch ein schwimmendes Sieb gesammelt. Die Tröge 1, 2 und 5 werden in den beiden oberen Dritteln geheizt.

Den Filtern aus Leinwand von 6 qm wird das Öl unter rund 2,6 m Druckhöhe zugeführt, sie werden mit Dampf von 0,9 at Überdruck geheizt und liefern durchschnittlich 350 kg gefiltertes Öl täglich.

Der Schlamm besteht aus Öl, Kieselerde und metallischem Staube. Er wird ebenfalls durch Klären und Filtern behandelt. Das Klären vollzieht sich, wie für das Abtropföl, das Filtern in einer Presse aus sechs hölzernen Rahmen mit Leinwand von im Ganzen 5,7 qm. Der durch eine Pumpe gefüllte, mit einer Dampfchlange geheizte Ladetrog liegt 1,33 m über dem Filter. Das geklärte Öl wird durch einen Schwimmtrichter abgezogen. Aus dem Schlamme werden 22% Öl gezogen, 16% durch Klären, 6% durch Filtern. Der Rückstand des Schlammes wird an der Luft getrocknet. Die erzeugten metallischen Sauerstoffverbindungen werden gepulvert zur Herstellung wasserdichter Farben verwendet. B—s.

Signale.

Lokomotivsignal von Augereau.

(J. Trévières, Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 17, 24. April, S. 391; Railway Age 1920 I, Bd. 68, Heft 19, 7. Mai, S. 1351, beide mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel 19.

Die französischen Staatsbahnen planen die allgemeine Einführung des Lokomotivsignales von Augereau, nachdem es zwei Jahre auf der 24 km langen Strecke von Trappes nach Maintenon der Linie Paris—Chartres erprobt ist. Das Signal ist ein beim Überfahren eines auf »Achtung« stehenden Vorsignales ertönender Pfiff. Auf der Strecke erzeugt eine durch eine Zellenreihe erregte Spule von Rühmkorff durch einen Entlader Hertz-Wellen, die durch Wirkung auf einen Fritter auf der Lokomotive eine Pfeife vorn im Führerstande anstellen. Die erste Wickelung der Spule (Abb. 10, Taf. 19) ist an einem Ende mit einer stromdicht getrennten Schiene, am andern durch einen gewöhnlich an einem Taster P_1 geöffneten Hilf-Stromkreis MN mit dem einen Pole der Zellenreihe verbunden, deren zweiter nach dem Gleise geerdet ist. Zwei durch die Bewegung des Signales betätigte Stromöffner unterbrechen die Verbindungen

der Zellenreihe mit dem Drahte der ersten Spulenwicklung und dem Erddrahte, wenn das Signal auf »Fahrt« steht. Die Spule kann mit 8 V einen ungefähr 25 mm langen Funken erzeugen. Die zweite Wickelung der Spule ist an einem Ende mit der stromdicht getrennten Schiene, am andern mit dem ebenfalls stromdicht getrennten Sender verbunden; der Entlader ist zwischen die beiden Verbindungsdrähte geschaltet. Der Sender besteht aus einem etwa 12 m langen, mit dem Gleise gleichlaufenden Kupferdrahte ungefähr 1,2 m über Schienenoberkante.

Der Stromkreis der ersten Wickelung der Spule wird nur geschlossen, wenn das Signal auf »Achtung« oder zweifelhaft steht, die stromdicht getrennte Schiene geerdet und der Stromkreis MN geschlossen ist. Die letzten beiden Bedingungen werden nur erfüllt, wenn eine von links nach rechts bewegte Achse den Taster P_1 senkt, wodurch der Stromschließer M geschlossen wird, und dann auf die stromdicht getrennte Schiene fährt, die so geerdet wird. In diesem Augenblicke fließt der Strom von der Zellenreihe durch die erste Wickelung, der erregte Strom be-

tätigt dann den Entlader, der Sender sendet Wellen aus. Wenn die Achse bei der weitem Fahrt auf den zweiten Taster P_2 kommt, wird der Stromkreis der ersten Wicklung geöffnet. Die durch die erste Achse eines Zuges niedergedrückten Taster P_1 und P_2 gehen sehr langsam in ihre Grundstellung zurück, so daß die erste Wicklung nur während der Fahrt der ersten Achse über die Strecke zwischen P_1 und P_2 erregt wird. Abnutzung der Zellenreihe und Erdverluste der stromdicht getrennten Schiene sind daher sehr gering. Auf eingleisiger Strecke würde ein von rechts kommender Zug beim Befahren des Tasters P_2 den Stromkreis bei N öffnen, so daß unzeitiges Auslösen der Pfeife vermieden würde.

Die ausgesandten Wellen werden auf der Lokomotive durch einen Empfänger aufgefangen, der aus einem mit dem Gleise gleichlaufenden kupfernen Rohre an der Seite der Lokomotive ungefähr in derselben Höhe, wie der Sender besteht. Damit die Lokomotive auch rückwärts fahren kann, ist an jeder Seite ein Empfänger angebracht. Von diesem geht ein mit der Lokomotive verbundener Stromkreis aus, in den der Fritter C eingeschaltet ist, der auch in einem zweiten Stromkreise mit einer Zellenreihe und einem Solenoid E liegt. Der gewöhnlich dem Durchgange des Stromes von der örtlichen Zellenreihe widerstehende Fritter wird beim Durchgange der Hertz-Wellen sofort ein guter Leiter; der Strom von der Zellenreihe erregt dann das Solenoid so stark, daß es seinen Kern hebt. Hierdurch wird ein das Ventil der Pfeife steuerndes mechanisches Schloß in einem Kasten an der Seite des aufzeichnenden Geschwindigkeitsmessers von Flaman ausgelöst.

Der sich hebende Kern des Solenoides hebt die Sperrklinke K, so daß der Hebel L von der Feder R_1 nach rechts bis an den Anschlag B_1 gezogen wird, indem er sich um die Achse a dreht. Durch diese Drehung gibt der halbwalzenförmige Vorsprung s die Spitze p des Hebels l_1 frei (Abb. 11, Taf. 19), worauf die Feder R_2 die Stange t_1 am Kniehebel t_2 , t_3 hoch zieht, so daß sich dieser etwas um seine Achse dreht, wodurch der die Stange V haltende Zapfen b seine Stütze verliert. Die Stange V sinkt unter der Wirkung der sie treibenden Federn, indem sich der Zapfen b in dem jetzt senkrechten Schlitz r des Armes t_3 des Kniehebels verschiebt (Abb. 12, Taf. 19), und dreht dadurch den durch das Kreisstück C_1 den Dampfzutritt zur Pfeife steuernden Hebel S in die Stellung S_2 . Die Pfeife ertönt sogleich, bis der Lokomotivführer den Hebel S in die Grundstellung zurück führt und so die Vorrichtung wieder einrückt.

Der Hebel L öffnet beim Ausrücken den Stromkreis des

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen, Zweigstelle Preussen-Hessen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Schreier in Berlin zum Oberregierungsbaurat.

Empfängers und der örtlichen Zellenreihe bei I_1 und I_2 und erzeugt durch Schlagen gegen den Anschlag B_1 einen Stoß, der sich auf den Fritter überträgt und so dessen unter der Wirkung der vom Empfänger aufgefangenen Wellen erworbene Leitfähigkeit aufhebt.

Die Stange V hat einen Daumen d, der bei deren Sinken den mit einer schiefen Ebene versehenen Hebel l_2 und damit eine Führung Z nach rechts stößt, in der sich ein Knopf auf der Stange eines Stiftes verschiebt, der eine besondere Linie auf den Papierstreifen des Geschwindigkeitsmessers zeichnet. Wenn sich das Schloß in der Grundstellung befindet, zeichnet der Stift eine gerade Linie a, die Führung Z hat dann die in Abb. 10, Taf. 19 angegebene Stellung. Wenn sich aber die Führung nach rechts verschiebt, wird der Stift je nach dem Grade dieser Verschiebung gehoben oder gesenkt, so daß die aufgezeichnete Linie dann über oder unter der Grundlinie liegt. Die Verschiebung der Führung durch das Sinken der Stange V läßt den Stift eine Linie unter der Grundlinie ziehen und verzeichnet so die Durchfahrt bei dem auf »Achtung« stehenden Signale. Wenn der Lokomotivführer das Signal vor der Durchfahrt auf »Achtung« stehen sieht, soll er den Hebel der Pfeife von S nach S_1 (Abb. 10, Taf. 19) senken; dadurch wird die Stange V gehoben, wobei der Daumen d durch Gleiten auf dem schwach geneigten Teile des Hebels l_2 diesen etwas nach rechts drückt. Diese geringe Verschiebung bewirkt, daß die Führung Z den Stift hebt und ihn eine Linie über der Grundlinie ziehen läßt, wodurch die Aufmerksamkeit des Lokomotivführers bewiesen wird. Von den drei Ausbuchtungen 1, 2, 3 der Linie b entspricht 1 diesem Beweise der Aufmerksamkeit, 2 der Wiedereinrückung, 3 der Ausrückung des Schlosses und der Pfeife.

Um das Schloß einer zweiten Lokomotive auszuschalten, hebt der Lokomotivführer die Stange T mit dem Handgriffe P und verriegelt sie in der gehobenen Stellung. Durch diesen Hub werden die Stromkreise der örtlichen Zellenreihe und des Empfängers bei I_3 und I_4 geöffnet und der Hebel l_2 so weit nach rechts gedrückt, daß die Führung Z ans Ende des Hubes geschoben und der Zeichenstift weggerückt wird. Auf der Linie c entspricht die Unterbrechung 4 dem Zeitraume der Ausschaltung. Außerdem kann der Lokomotivführer bei Unordnung der Vorrichtung nach Bruch eines Bleisiegels einen dem Dampf nach der Pfeife absperrenden Hahn schließen.

An der Stange V kann eine beim Sinken dieser in einem Fenster erscheinende Scheibe angebracht werden; aber dieses sichtbare Signal neben dem hörbaren scheint nicht empfehlenswert. B—s.

Versetzt: Oberregierungsbaurat Bethke, bisher in Berlin, zur Eisenbahn-Direktion in Frankfurt a. M.

Bücherbesprechungen.

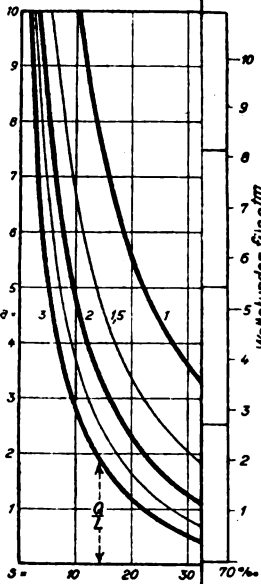
Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Sach- und Namen-Verzeichnis. Jahrgang 1908 bis 1917, Neue Folge Band XLV bis LVI. Bearbeitet vom Herausgeber. Berlin und Wiesbaden. C. W. Kreidels Verlag 1921. Preis 90 M.

Abermals liegt ein Verzeichnis zu zehn Jahrgängen des »Organ« vor uns, das einmal die Gegenstände, einmal die Namen, je buchstäblich geordnet enthält. Dank den ausführlichen ausgewählten Berichten aus aller Welt und der Vielseitigkeit der

Mitarbeiterschaft ist damit ein erschöpfender Überblick über eine zehnjährige Entwicklung der Technik im Eisenbahnwesen gegeben, die auch über den Kreis der Leser des »Organ« hinaus als bequemes Nachschlagewerk zur Auffindung des Stoffes zur Beantwortung beliebiger Fragen dieses Gebietes dienen kann. Schriftleitung und Verlag hoffen, dem Kreise der Eisenbahn-Fachmänner mit Herausgabe des Verzeichnisses einen wichtigen und willkommenen Dienst geleistet zu haben.

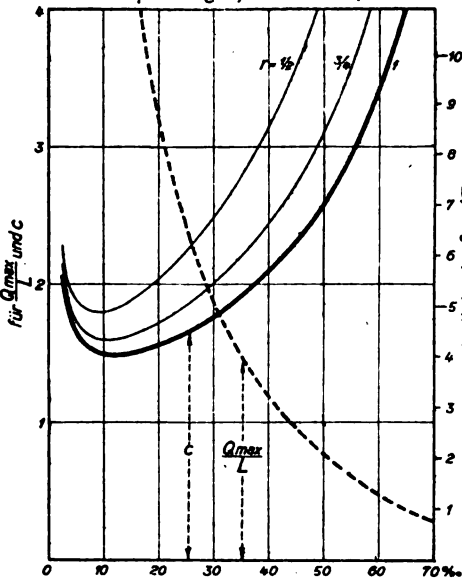
Organ für die Fortänder Änderung des angehängten Wagenzuggewichtes $Q = r \cdot Q_{max}$ auf den Wert c , gültig für:

Abb. 2. Abhängigkeit der Bahneigung u , gültig für $f=150$ kg



L = Gewicht der Lok
 Q = Gewicht des angehängten Wagenzuggewichtes

Günstigste Dampflokomotive mit Schlepptender
 $f = 150$ kg/t, $a = 1,5$, $w = 10$ kg/t,
 $wq = 2$ kg/t, $r = 1$ bis $0,5$.



Günstigste elektrische Lokomotive
 $f = 180$ kg/t, $a = 1,0$, $w = 10$ kg/t,
 $wq = 2$ kg/t, $r = 1$ bis $0,5$.

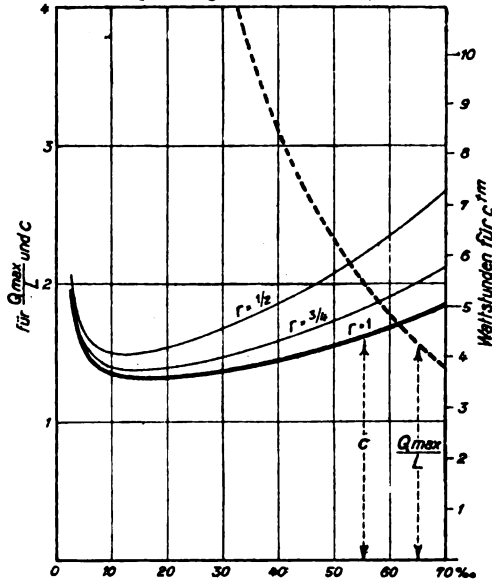


Abb. 6 und 7. Einfluß einer Änderung des Wertes $a = L:La$ auf den Wert c , gültig für $f = 150$ kg/t, $w = 5$ kg/t, $a = 1$ bis 3 .

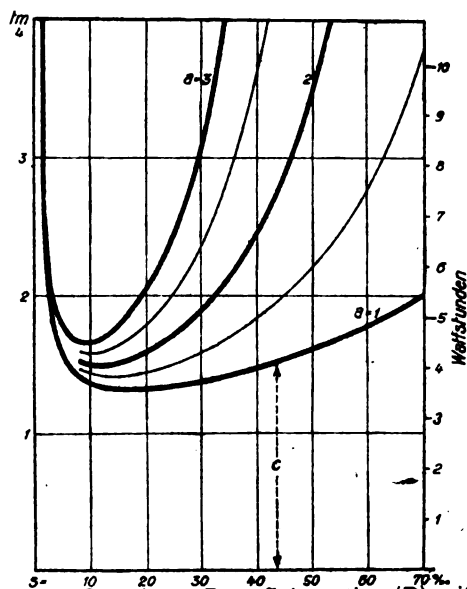
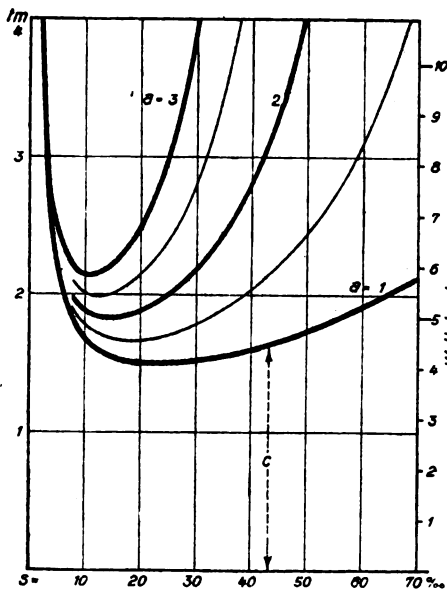


Abb. 8. Einfluß einer Änderung des Reibwertes f auf den Wert c , gültig für $w = 5$ kg/t, $a = 1$, $f = 60$ bis 180 kg/t.

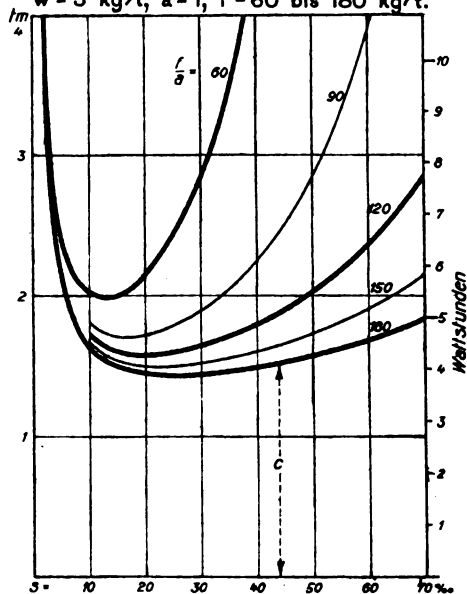
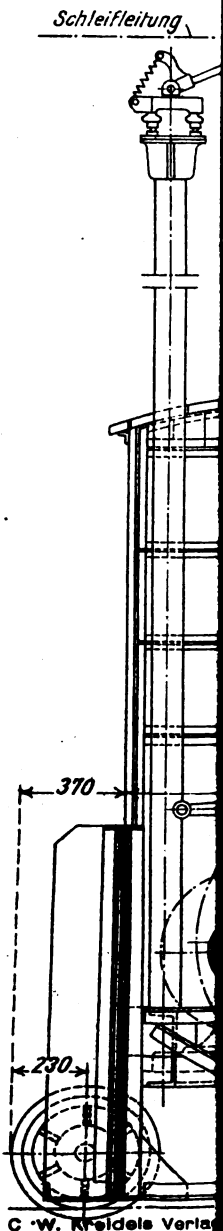
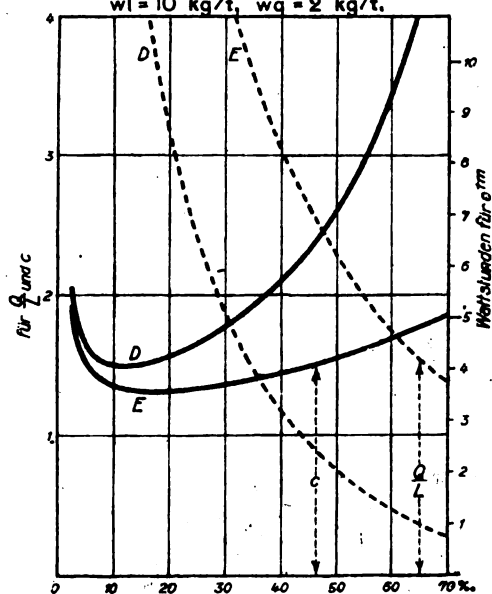


Abb. 9. Günstigste Dampflokomotive (D) mit $f = 150$ kg/t, $a = 1,5$ und elektrische Lokomotive (E) mit 180 kg/t, $a = 1$, gültig für $w = 10$ kg/t, $wq = 2$ kg/t.



chnitt.
5.

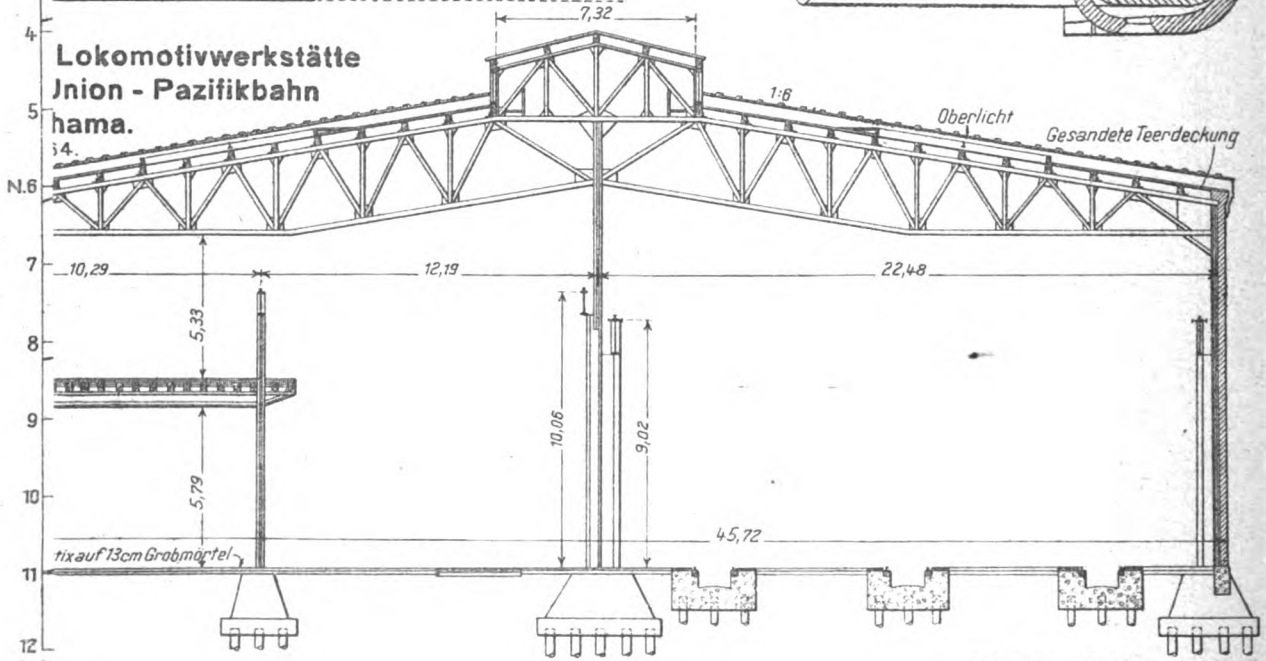
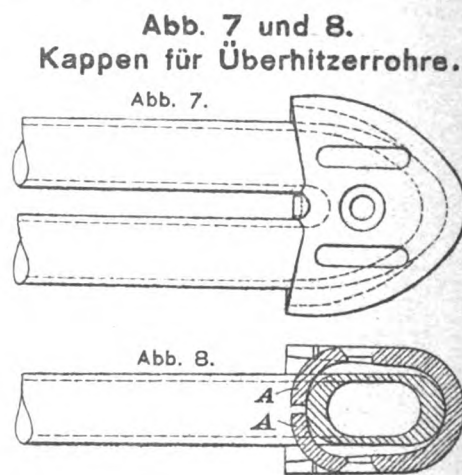
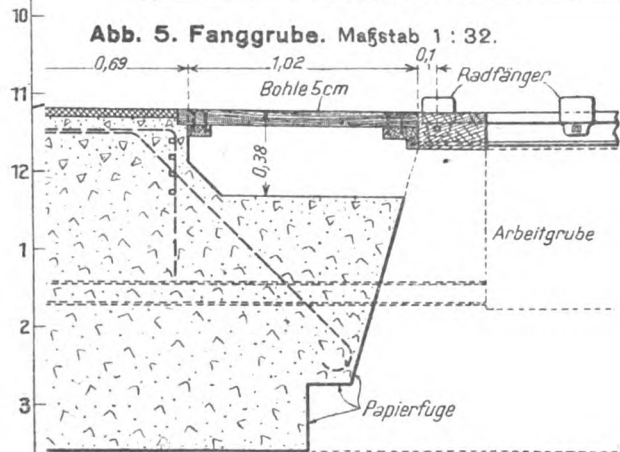
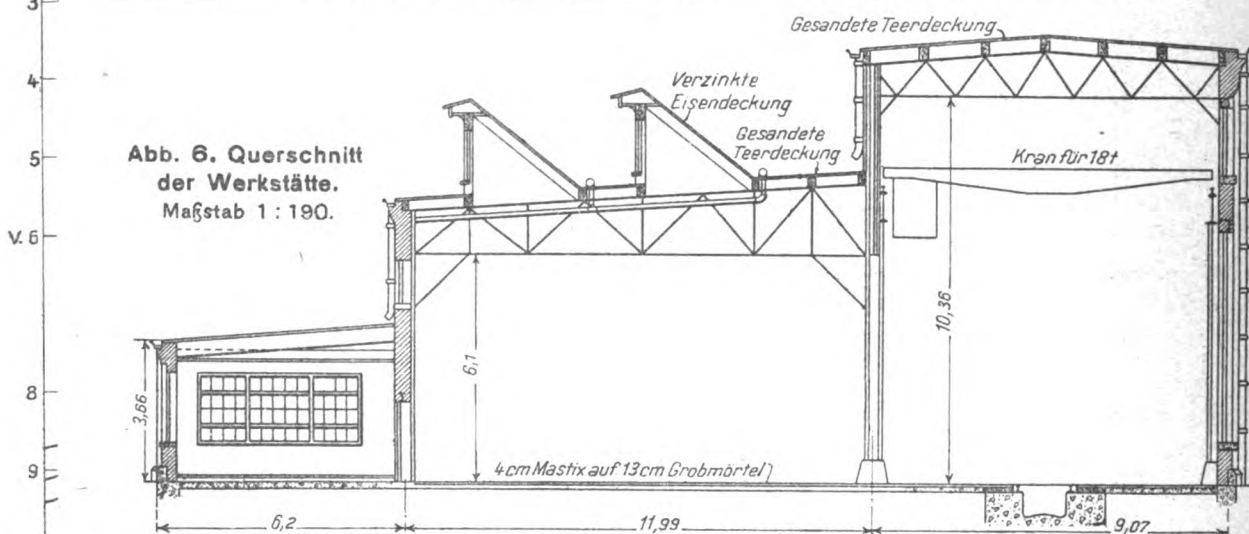
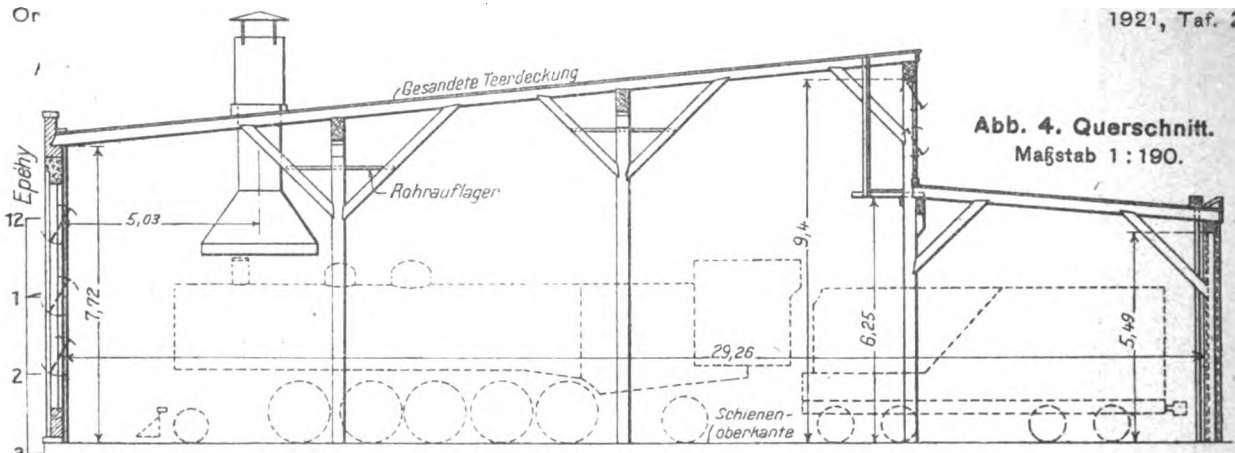


Abb. 1. Belastung der Strecke Cambrai- Marcoing.

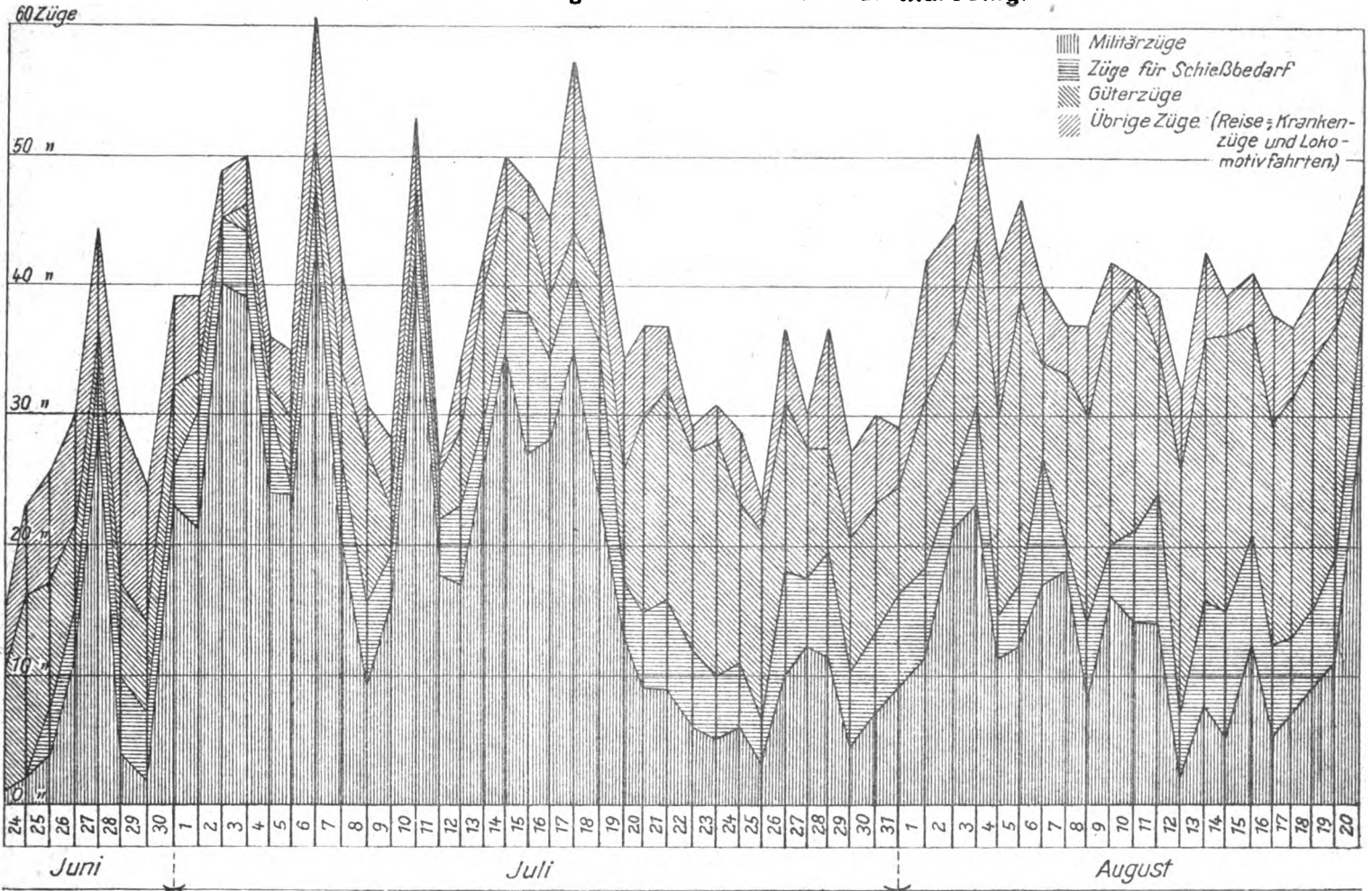
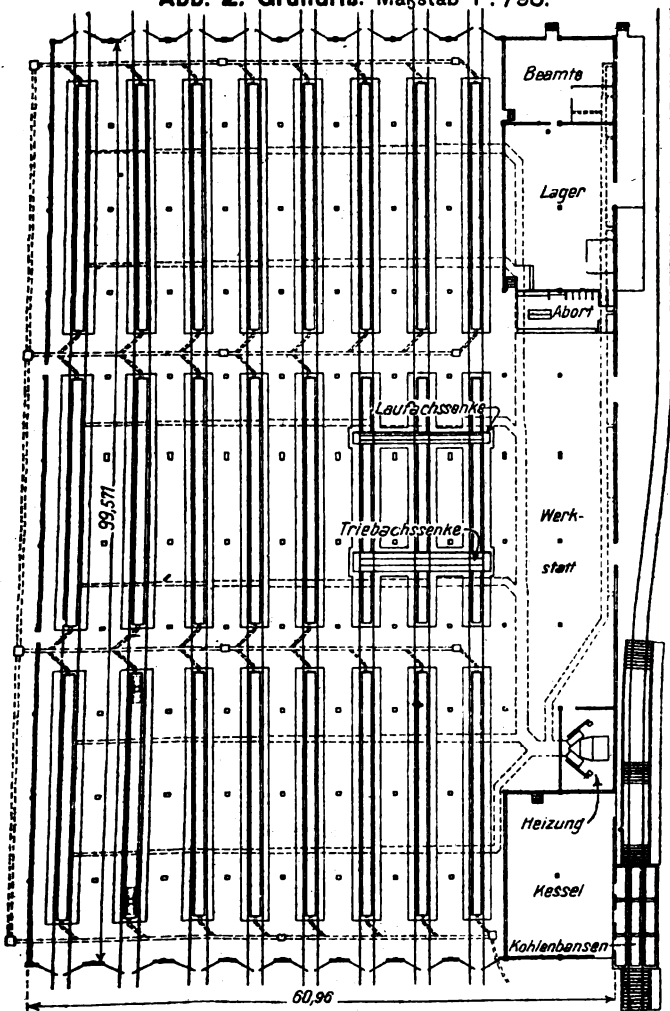


Abb. 2. Grundriß. Maßstab 1 : 790.



C. W. Kreidels Verlag, Berlin.

Abb. 2 bis 5. Lokomotivschuppen auf dem Verschiebebahnhof Soldier Summit.

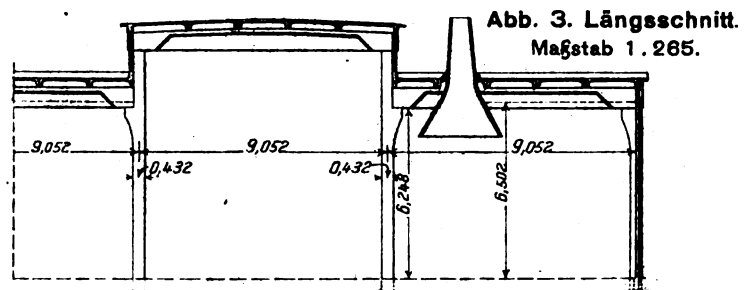


Abb. 3. Längsschnitt. Maßstab 1. 265.

Abb. 4. Querschnitt. Maßstab 1. 265.

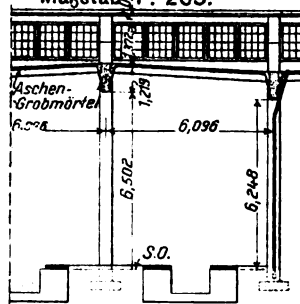


Abb. 5. Querschnitt durch den Dachaufbau. Maßstab 1. 265.

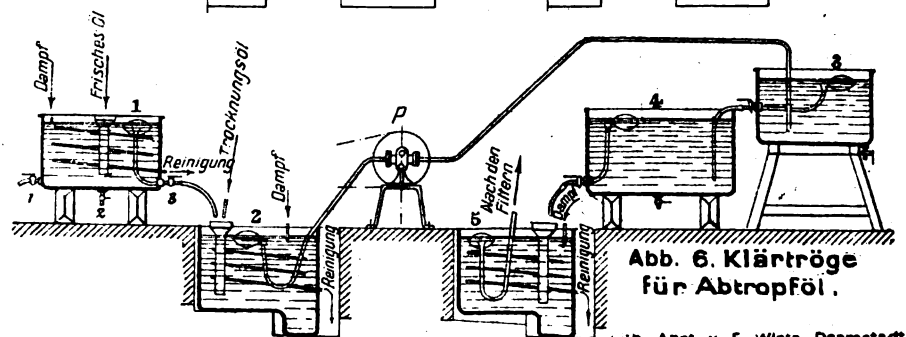
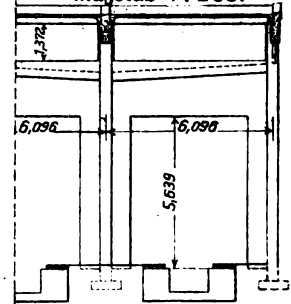


Abb. 6. Klärtröge für Abtropföl.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Die neue Lokomotivwerkstätte Nied.

Soder, Regierungs- und Baurat in Neumünster, Holstein.

(Schluß von Seite 90.)

XIX. Die Koch- und Heiz-Vorrichtungen.

Elektrischer Strom ist in Nied billig und bei der Größe des Kraftwerkes vorläufig beliebig verfügbar. Die Erzeugung beruht hauptsächlich auf einem Abfallstoffe; an Kohle sind nur 0,27 gegen mindestens 1,1 kg/KWst bei gewöhnlicher Kohlenfeuerung aufzuwenden. Die Betrachtung der Wärmewirtschaft der Werkstatt*) hat daher gezeigt, daß seine Verwendung für Kochen und Heizen hier wirtschaftlich richtig ist. Da die Stromerzeuger für absehbare Zeit nicht voll ausgenutzt werden, braucht kein Anteil an den Zinsen dieser Anlagen auf diese, ja mit zum Zwecke der Erhöhung der Ausnutzung angeschlossenen Belastungen verrechnet zu werden. Nur die Verzinsung und Tilgung der etwa um 33% größer bemessenen Wandler kommt mit 0,06 Pf/KWst in Betracht, sonst sind für Kochen und Heizen nur die Kosten des Heizstoffes einzusetzen, die dann 0,96 Pf/KWst an der Verbrauchsstelle betragen. Diese Art der Berechnung ist da nicht zulässig, wo die Anlage für Stromerzeugung mit Rücksicht auf die elektrische Heizung größer bemessen werden muß, als sonst der Fall wäre. Verwendung von Strom kam in erster Linie da in Frage, wo der Anschluss an die Dampfleitung ungünstig war, so für das abseits liegende Speisehaus, dessen Räume auch meist nur für kurze Zeit mittags warm zu halten sind und allein das Anheizen verhältnismäßig viel Heizstoff erfordert hätte. Die elektrischen Heizkörper geben bei ihrer geringen Aufnahme an Wärme fast sofort ihre volle Wirkung her. Sonst konnte wegen des Wasserbedarfes der Küche nur eine Warmwasserheizung in Frage kommen, die für das Speisehaus etwa 8000 M gekostet hätte. Ihr Betrieb hätte für 3 st an 200 Tagen ohne die Mittel zum Anheizen nach Überschlag 310 Pf/100 000 WE erfordert; dagegen sind die Kosten der gewählten Lösung einschließlich der Zinsen von 83 Pf/100 000 WE rechnermäßig 214 Pf/100 000 WE**). Für nutzbar abgegebene Wärme verschieben sich diese Werte noch stark zu Gunsten der elektrischen Heizung.

Für die Lehrlingswerkstatt lagen die Verhältnisse, abgesehen von der Dauer des Betriebes ähnlich.

Der Bedarf der elektrischen Heizung war mit 40 bis 50 W/cbm errechnet. Gewählt wurden Öfen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft mit Heizwiderständen aus schraubenförmig zu einem Rohre gewickeltem schmalem Bande, die lebhaften Umlauf der Luft bewirken. Zunächst sind 21 Öfen mit zusammen 104 KW in der Lehrlingswerkstatt und 18 mit je 6 KW im Speisehaus aufgestellt.

Da die ausreichende Belieferung mit Heizgas, das für das Kochen neben dem Strome in Frage kam, nicht sichergestellt

war, da ferner festgestellt war, daß elektrisch gekochte Fleischspeisen erheblich geringere Einbuße an Gewicht erleiden, als auf Gas bereitete, da schließlich die wirtschaftliche Gleichberechtigung der elektrischen Wärmeerzeugung für Nied feststand, wurde die Versorgung der Küche mit Elektrizität auch für Kochzwecke gewählt.

Verwendet wurden unmittelbar beheizte Gefäße und Platten zum Aufstellen beliebiger Gefäße. Die erste Einrichtung umfaßte Kochgeräte für zusammen 30 KW von »Prometheus« in Frankfurt a. M. Die Gefäße mit unmittelbarer Heizung arbeiten sparsamer als Platten, sie sollen ausschließlich verwendet werden. Die Bedienung der Küche ist einfach und angenehm, da keine Dünste von Feuerungen auftreten, daher auch die Speisen keinen unangenehmen Geschmack annehmen.

Elektrische Wärmeschränke für je etwa 50 Speisenbehälter dienen zum Wärmen des mitgebrachten Essens. Ihre Benutzung überstieg die Erwartungen so weit, daß die nötigen Schränke nicht Platz fanden. Daher wurden besondere Kochkisten aufgestellt, in denen die in den Schränken gruppenweise gewärmten Speisen bis Mittag aufbewahrt wurden; so wurde gute Ausnutzung der Schränke erreicht. Der Verbrauch eines Schrankes beträgt etwa 7,5 KW.

Im Badehaus befindet sich die oben*) besprochene elektrische Anlage zum Bereiten von warmem Wasser, eine kleinere in der Lehrlingswerkstätte. Die Lokomotivhalle und Kesselschmiede sind mit elektrisch geheizten Kochkesseln ausgestattet, um auch im Sommer bei Aussetzen der Dampfversorgung Wasser zum Kaffeekochen bieten zu können.

Auf die elektrischen Leimkocher, LötKolben und die Dörranlage sei hier nur kurz hingewiesen. Die besonderen Zwecken dienenden Vorrichtungen mit elektrischer Erzeugung von Wärme sind mit den einzelnen Gebäuden beschrieben worden. Ihre Eigenschaften, wie stete Bereitschaft, größte Sauberkeit, Ersparung an Bedienung sind für den Betrieb der Werkstätte höchst vorteilhaft, ohne daß sich das immer zahlenmäßig im Einzelnen nachweisen ließe. In Nied bringt die über das gewöhnliche Maß hinaus gehende Verwendung elektrischen Stromes außerdem Verbesserung der Ausnutzung des Kraftwerkes, also Ersparung an Kohlen.

Die nicht vorherzusehende Steigerung der Preise hat das wirtschaftliche Bild der elektrischen Erzeugung von Wärme erheblich verschoben. Die bei der Umwandlung der Wärme in Elektrizität entstehenden Verluste können durch die hohen Preise der Heizstoffe, in Geldwert ausgedrückt, so bedeutend werden, daß sie durch Ersparnis an Zinsen und Bedienung nur in günstigen Fällen ausgeglichen werden können.

*) S. 78.

***) S. 78.

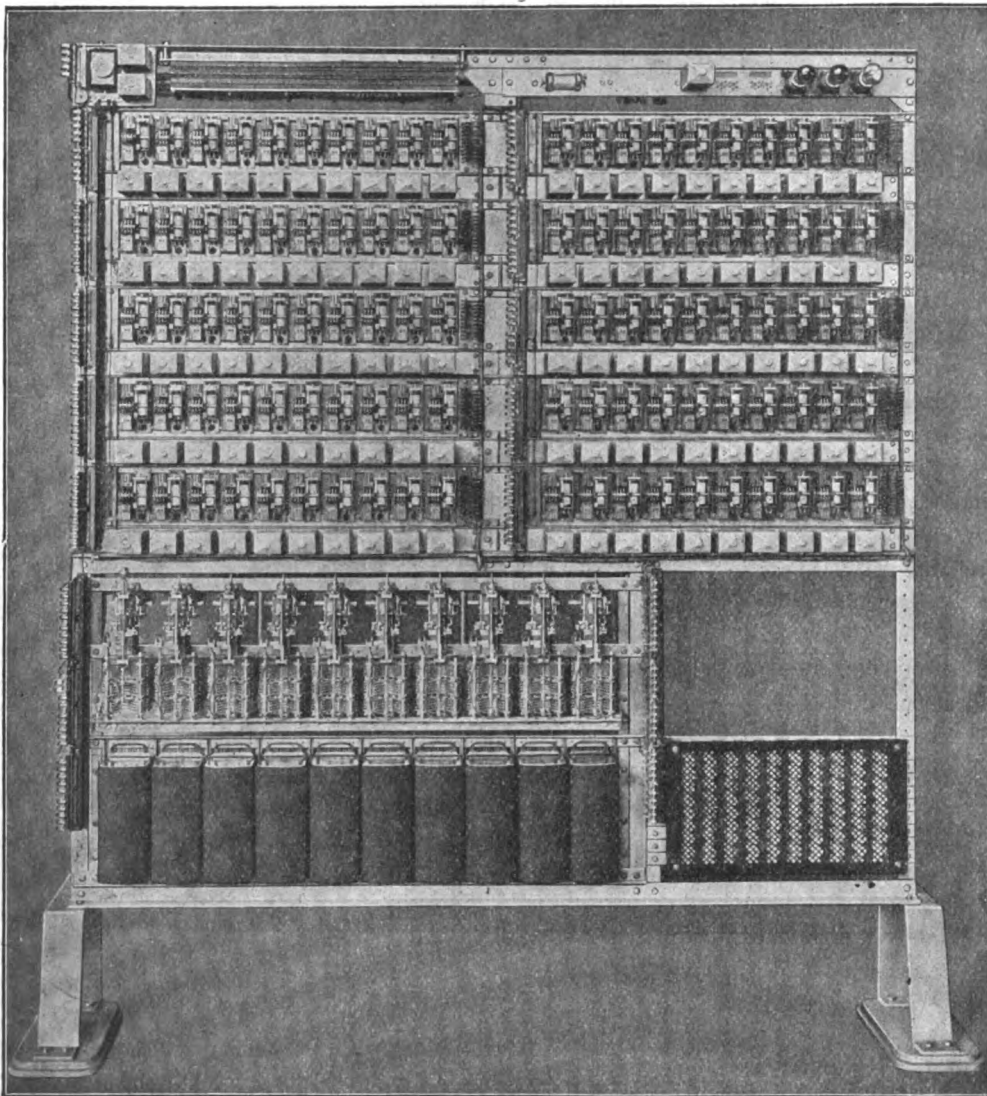
XX. Die Schwachstromanlagen.

Für den Betrieb großer Werke ist beste Ausbildung der Mittel zur Verständigung und des Nachrichtendienstes unentbehrlich. In Nied dient diesem Zwecke eine selbsttätige Fernsprechanlage. Sie bildet den wichtigsten Teil der Schwachstromanlage, die sonst noch die Uhrenanlage mit Vorrichtungen zum selbsttätigen Geben der Pausenzeichen, und eine vereinigte Anlage zum Überwachen der Wächter und zum Melden von Feuer umfaßt.

Gut sichtbare, richtig gehende Uhren in den wichtigsten Räumen erleichtern die zweckmäßige Einteilung der Arbeiten und der Zeit und sichern mit der Zeichengabe für Beginn und Ende der Arbeit die Pünktlichkeit des dienstlichen Verkehrs. Bei unauffälliger Feststellung der für bestimmte Arbeiten erforderlichen Zeiten und der Beurteilung der Leistungen bieten sie gute Hilfe.

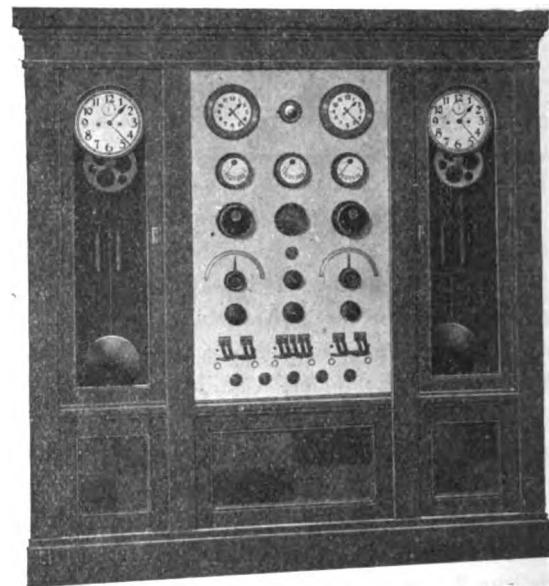
Die Wichtigkeit einer zuverlässigen Überwachung der Wächter leuchtet an sich ein, ihre Verbindung mit der Feuermeldung ermöglicht erhebliche Ersparnisse an Anlagekosten.

Abb. 43.



rufenden ein Zeichen zu geben, falls in dem Augenblicke keine Möglichkeit zu sprechen besteht. Besteht diese, so ist die Verbindung nach zweimaliger Betätigung der Wählerscheibe herzustellen.

Abb. 42. Schwachstrom-Schalttafel.



Den Strom für diese Einrichtungen liefern drei Speicher von 60, 24 und 18 V durch ein unterirdisches Netz aus rund 1500 m 6 bis 72 gliederigen Bleikabeln mit verzinnenden Eisenleitern. Drei Ersatzspeicher schließen jede ernstliche Störung aus. Die Ladung erfolgt durch einen Umformersatz, der wie die Speicher im Keller des Verwaltungsgebäudes untergebracht ist. Die Mefs- und Schaltvorrichtungen und die zwei Hauptuhren sind auf einer Schalttafel im untern Stockwerke des Gebäudes vereinigt (Textabb. 42), wo sich auch die selbsttätige Schaltvorrichtung der Fernsprechanlage befindet, die als deutsches Erzeugnis auf einem bis vor Kurzen noch von Amerika beherrschten Gebiete besonders beachtenswert ist.

Die Fernsprechanlage besteht ausser den bereits erwähnten Speichern aus den bekannten Tisch- oder Wand-Sprechstellen mit der Wählerscheibe und der mit den Sprechstellen durch zwei Leitungen verbundenen selbsttätigen Schaltvorrichtung (Textabb. 43).

Durch die Schaltung sind folgende Vorgänge selbsttätig einzuleiten und zu regeln.

Nach Abheben des Hörers ist die Leitung für Anruf von anderer Seite zu sperren und dem An-

Ist die gewünschte Leitung besetzt, so ist dem Anrufenden ein Zeichen zu geben.

Ist die Leitung frei, so ist der betreffende Teilnehmer anzurufen und der Anruf von anderer Seite zu sperren.

Nach Beendigung des Gespräches ist die Verbindung zu trennen.

Die Steuerung so mannigfacher Vorgänge bedingt eine nicht ganz einfache Schaltung. Sie wird durch eine Reihe von Elektromagneten in Wechselwirkung mit einem Steuerschalter (Textabb. 43 unten) bewirkt, der mit fünf je nach ihrer Stellung die für die verschiedenen Vorgänge erforderlichen Verbindungen herstellenden Schließhebeln versehen ist. Besonders bemerkenswert sind die dem zweiten der aufgeführten Vorgänge dienenden Leitungswähler (Textabb. 43 Mitte und 44), von denen einer beim Abheben des Hörers durch den zu jeder Sprechstelle gehörigen Vorwähler (Textabb. 43 oben) auf die anrufende Sprechstelle geschaltet wird.

In drei über einander liegenden Sätzen enthält er je 100 Schließser, die in zehn halbkreisförmigen wagerechten Reihen, zu je zehn, so angeordnet sind, daß sie einen halben Zylinder bilden. Jeder dieser Schließser ist in Vielfachschaltung durch jeden der vorhandenen Leitungswähler geschaltet. Eine in der Achse des Halbzylinders stehende Welle kann unter dem Einflusse von Klinkwerken, die durch einen Hebel oder Drehmagneten betätigt werden, senkrechte, und durch Drehung der Welle wagerechte Schritte machen, und zwar so, daß jeder die drei an der Welle befestigten Schließerarme der nächsten Reihe oder dem Nachbarschließer zuführt. Von den drei Schließerarmen führen zwei zu den Teilnehmerleitungen, die von dem dritten Arme vermittelten Verbindungen dienen zum Sperren des sprechenden Teilnehmers gegen anderweiten Anruf.

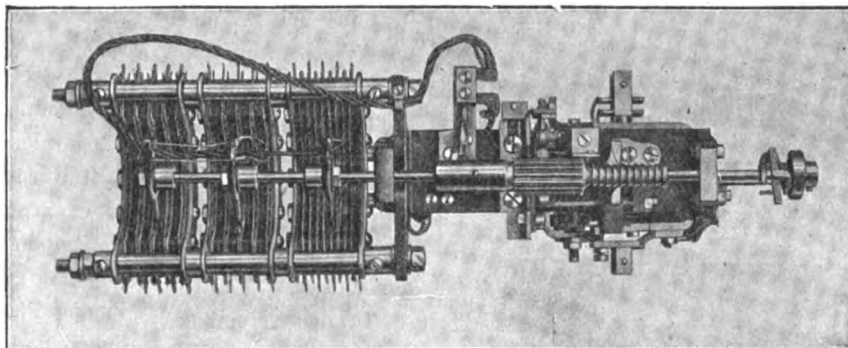
Zur Herstellung einer Verbindung ist bei einer Anlage, wie in Nied, bis zu hundert Anschlüssen, eine zweimalige Betätigung der Wählerscheibe erforderlich. Wird die Scheibe zum ersten Male bis zu einer bestimmten Zahl, beispielsweise 7 gedreht, so wird der Strom für den Magneten eines Steuerschalters geschlossen und dessen Anker angezogen. Läuft die Scheibe zurück, so gelangen sieben Stromstöße zum Hebemagneten des Leitungswählers und heben ihn um sieben Schritte. Nach Rücklauf der Wählerscheibe wird der Steuerschalttermagnet stromlos und eine Feder bringt den Schalter mittels eines Schaltwerkes in seine zweite Stellung, die nun einen solchen Stromweg herstellt, daß die Stromstöße beim zweiten Rücklaufe der Scheibe, beispielsweise aus der Stellung 5, den Drehmagneten des Leitungswählers erregen und eine Drehung der Welle um fünf Schritte herbeiführen, so daß die Schließerarme die Verbindung mit Teilnehmer 75 herstellen. Ist diese Leitung frei, so gelangt der Steuerschalter in eine Stellung, die die Quelle des Rufstromes an Leitung 75 legt. In die Grundstellungen springen Steuerschalter und Leitungswähler zurück, wenn durch Auflegen eines der Hörer zwei Auslösemagnete in Tätigkeit gesetzt werden. Die Vorgänge spielen sich in Bruchteilen einer Sekunde ab.

Die Sprechstellen sind unmittelbar nach Auflegen des Hörers wieder dienstbereit.

An die Anlage sind alle Diensträume des Verwaltungsgebäudes, alle Werkmeister- und Werkführer-Stuben, die Maschinenmeister, das Lagerhaus, Boten und Pfortner, die Wohnung des Vorstandes und Betriebsingeniörs, und zur Verbindung mit dem allgemeinen Eisenbahnnetze der Hauptbahnhof Frankfurt a. M. durch drei besondere, teils als Kabel, teils frei verlegte Leitungen angeschlossen.

Da sich die besonders oft anzurufenden Betriebsbeamten meist außerhalb ihrer Diensträume aufzuhalten haben, also häufig nicht ohne Weiteres durch Fernruf zu erreichen sind, wurden ausen vor den Meisterstuben neben besonders kräftigen Starkstromweckern farbige Merklampen angebracht. Bei Anruf schaltet der Rufstrom durch einen besondern Magnetschalter Wecker und Merklampe ein, so daß bei Ertönen des Weckers der im Betriebe befindliche Beamte durch einen Blick auf die

Abb. 44.



Lampe erkennen kann, wem der Anruf gilt. Der Fernsprechbetrieb erhält dadurch noch größere Sicherheit.

Zunächst sind etwa 50 Anschlüsse besetzt, ihre Zahl kann bis hundert vermehrt werden. Die Schaltanlage erfordert einen vollkommen trockenen und möglichst staub- und geräuschfreien Raum, der sich nur im Verwaltungsgebäude bot; ein mehr im Mittelpunkte des Netzes liegender hätte kürzere Kabelleitungen ergeben und Ersparnisse ermöglicht.

Die Verbindung mit der Post und der Übergang von außerhalb auf dem Eisenbahnnetze ankommender Gespräche auf das Werkstättenetz erfolgt mittels eines besondern, beim Pfortner aufgestellten Umschaltschrankes. Nebenanschlüsse an den Postanschluß haben der Vorstand, der Betriebsingeniör und die Lagerhausverwaltung. Eine weitere Nebenstelle ist in einer besondern Zelle zur Benutzung für die Beamten im Vorraume des Verwaltungsgebäudes eingerichtet.

Die von Siemens und Halske gelieferte Anlage hat nach Überwindung der unvermeidlichen Kinderkrankheiten gut gearbeitet. Daß für diese stets dienstbereite, Zeit und Schreibwerk sparende Einrichtung ein Bedürfnis vorlag, folgt aus der Stärke der Benutzung, die bereits eine Erweiterung von 10% nötig machte.

Die an sich einfache Erhaltung erfordert sachverständige Leute. Sie wird dadurch erleichtert, daß im Schaltraume ein Prüfschrank für schnelles Finden von Fehlerquellen aufgestellt ist.

Die Uhrenanlage umfaßt außer den zwei Hauptuhren zwanzig Nebenuhren verschiedener Größe. Die Regelung ihres Ganges erfolgt durch die Hauptuhren. Beide haben selbsttätigen elektrischen Aufzug. Unter Zwischenschaltung besonderer Magnetschalter vermitteln sie alle Minuten einen Stromstoß zum Vorrücken der Zeiger der in zwei Kreisen angeordneten Nebenuhren. Eine Überwachung des Ganges wird im Schaltraume dadurch ermöglicht, daß auf der Schalttafel noch zwei in den beiden Kreisen liegende Uhren angeordnet sind. Mit der Vorrichtung zum Geben der Ruhezeichen kann der Beginn dieser

Abb. 45. Melder.

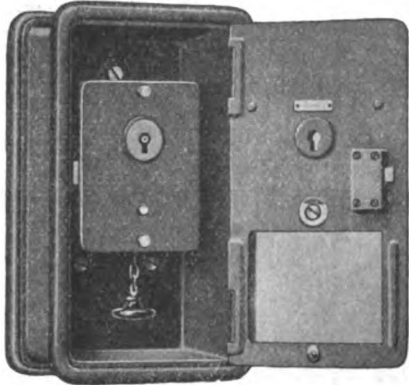
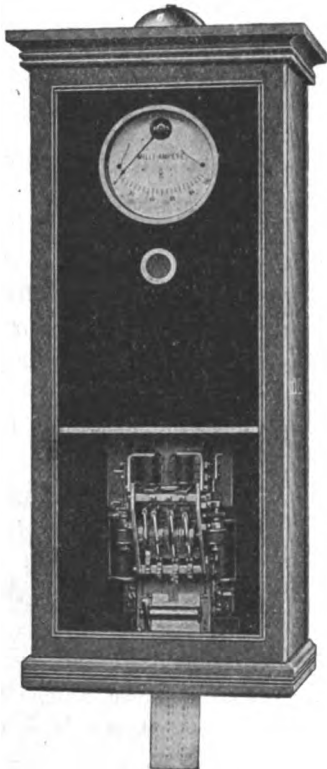


Abb. 46. Empfangsvorrichtung.



Zeichen von fünf zu fünf Minuten eingestellt werden; auch die Dauer der Zeichen ist regelbar. Der die Wecker und Hupen betätigende Starkstrom wird auch hier durch Magnetschalter eingeschaltet, die in den Räumen der Werkstätten mit den Sicherungen zusammen auf kleinen Schalttafeln angebracht sind, und so lange erregt bleiben, wie der Schluß an der Hauptuhr dauert.

In der vereinigten Anlage zur Überwachung der Wächter und zum Melden von Feuer dienen die über die Werkstätte verteilten Melder (Textabb. 45) und die Empfangsstelle mit Schreibvorrichtung (Textabb. 46) in der Pförtnerstube zugleich für Feuer- und Wächtermeldungen. Alle Meldungen werden an der Empfangsstelle auf einem Papierstreifen mit Tages-, Stunden- und Minuten-Druck verzeichnet, so daß die Nachprüfung des vom Wächter eingeschlagenen Weges nachträglich möglich ist. Für die regelmäßigen Meldungen der Wächter werden Schlüssel benutzt, bei Meldung von Feuer, die jedermann vornehmen kann, ist die Schutzglasscheibe des Melderwerkes einzuschlagen und an dem frei gewordenen Griffe zu ziehen. An der Empfangsstelle erscheint dann neben dem üblichen Aufdrucke ein F. Zugleich mit dem Fallen einer roten

Scheibe wird selbsttätig eine auf dem Dache der offenen Halle am Lagerhause befindliche Heulvorrichtung eingeschaltet, die auch vom Pförtner, von der Schalttafel im Verwaltungsgebäude und vom Umformerraume im Krafthause aus von Hand betätigt werden kann.

XXI. Die Prefsluft-Anlage.

Die Anlage für Prefsluft befindet sich im Krafthause. Als Triebkraft kam trotz der Nähe der Kesselanlage nur elektrischer Strom in Frage, da beim Entwerfe anzunehmen war, daß die Kesselanlage im Sommer nicht, oder nur vorübergehend in Betrieb sein würde.

Ihre Aufstellung in größerer Entfernung von den Stellen stärksten Verbrauches ergab zwar lange Rohrleitungen. Dem stand aber der Vorteil gegenüber, daß dieser größte Stromverbraucher der Werkstätte unmittelbar an der Umformanlage liegt, wodurch an Kabel erheblich gespart wurde, und besondere Bedienung ganz fortfällt.

Prefsluft verlangen die Kesselschmiede und Tenderwerkstatt mit 26 Anschlüssen, die Lokomotivhalle mit 74 Anschlüssen, die Dreherei mit 16 Anschlüssen und die Sandstrahlgebläse in der Kesselreinigung und der Gießerei. Nachträglich wurden noch Leitungen zum Lagerhause und zur Schmiede zum Betriebe der Förderanlagen für Öl gelegt. Der Verbrauch an angesaugter Luft wurde auf 10 cbm/min geschätzt. Mit Rücksicht auf die zu erwartende Steigerung des Bedarfes wurde eine zweistufige Kolbenpumpe der »Frankfurter Maschinenfabrik« mit 15 cbm/min Leistung gewählt und für die Aufstellung einer zweiten gleichen Pumpe Platz vorgesehen. Von der Aufstellung einer neuzeitlichen umlaufenden Prefschleuse, die manche Vorteile geboten hätte, mußte abgesehen werden, da diese Maschinen für die kleinen hier in Frage kommenden Leistungen nur ausnahmsweise gebaut werden.

Da die Verwendung von Gleichstrom für die fast dauernd laufende Triebmaschine von 100 PS größere Einankerumformer gefordert hätte, sich auch die Betriebskosten durch die Umformung erhöht hätten, ohne daß damit Vorteile erzielt wären, so wurde Drehstrom vorgezogen, der, an die Lichtwandler angeschlossen, deren bessere Ausnutzung ermöglichte, ohne auf ihre Bemessung von erheblichem Einflusse zu sein, da die wenigen Lichtstunden bei dem im Entwerfe vorausgesetzten einschichtigen Betriebe nicht in die Zeit hoher Belastung des Drehstromnetzes fallen.

Um die nicht unbeträchtliche Arbeit bei Leerlauf der bei Erreichung des Höchstdruckes selbsttätig ausrückenden Prefschleuse zu sparen, ist ein selbsttätiger Anlasser von Hund und Weber aufgestellt, der die Triebmaschine bei bestimmten Grenzdrucken stillsetzt oder anläßt.

Die zu pressende Luft wird dem verhältnismäßig kühlen Keller durch ein Luftfilter entnommen und einem Luftkessel in demselben Raume zugedrückt, von dem die Hauptleitung abzweigt, die, 125 mm weit, in dem begehbaren Kanale zum ersten an der Kesselschmiede aufgestellten Luftkessel, 100 mm weit bis zum Eingange in die Lokomotivhalle, 80 mm weit zur Dreherei führt. Die 50 und 60 mm weiten Verteilleitungen für die Kesselschmiede und Lokomotivhalle liegen hoch im Eisenbaue. Zur Verhütung von Wasserzuflusse zunächst nach oben abzweigende,

dann umbiegende 25 mm weite Leitungen tragen an ihrem Ende die Kuppelungen für Anschlüsse. Zwei weitere von den Verteilungen gespeiste Luftkessel befinden sich an der westlichen Längswand der Lokomotivhalle. Entwässert werden die Leitungen an den wichtigsten Abzweigstellen und an den Enden der Verteilungen.

Die Zahl der Luft verbrauchenden Werkzeuge mußte mit der Entwicklung der Werkstätte ständig vermehrt werden. Auch Luftbohrmaschinen mit hohem Luftverbrauche waren in der Kesselschmiede nicht zu entbehren. Der Verbrauch stieg daher schnell, und die Pressanlage wurde bald bis an die Grenze ihrer Leistung beansprucht.

XXII. Die Be- und Entwässerung.

Die Werkstätte wird von dem Wasserwerke der Gemeinde Griesheim mit Gebrauch- und Trinkwasser versorgt, das für das Speisen der Dampfessel der Reinigung bedarf. Es wird einem an der Werkstätte entlang führenden 200 mm weiten Rohre entnommen. In der Werkstätte verlegte Ringleitungen ermöglichen durch zweckmäßig verteilte Schieber die örtliche Begrenzung von Störungen der Versorgung durch Rohrbrüche. Der Druck im Hauptrohre beträgt 2,5 bis 3 at. Das Wasser wird aus Brunnen entnommen, deren Ergiebigkeit dem durch den Anschluß der Werkstätte vergrößerten Verbräuche nicht immer entsprach, deren Erweiterung jedoch während des Krieges nicht möglich war. Deshalb wurde der Hochbehälter für Notvorrat erbaut, an den auch der Wasserkrän unmittelbar angeschlossen werden konnte, um Druckschwankungen im Netze zu vermeiden. Maßnahmen zur Verminderung des Verbrauches und zur Rückgewinnung noch brauchbaren gebrauchten Wassers sind in Aussicht genommen. Die Prüfung der Frage der Weiterverwendung des von den Tendern mit in die Werkstätte gebrachten Wassers führte zu dem Ergebnisse, daß bei der Höhe der nach der allgemeinen Steigerung der Preise für eine solche Anlage aufzuwendenden Kosten Ersparnisse nicht zu erzielen wären.

Für die Entwässerung wäre der Anschluß an das von der Gemeinde Nied geplante Netz die natürlichste Lösung gewesen. Die Gemeinde stellte jedoch, trotz der sie entlastenden Zuschüsse der Eisenbahnverwaltung unannehmbare Forderungen. Für Regen- und Schmutz-Wasser wurde je ein besonderes Kanalnetz geschaffen. Regenwasser wurde der Nidda, einem kleinen Nebenflusse des Maines unmittelbar zugeführt. An Schmutzwasser waren, außer dem ölhaltigen Abwasser der Werkstätte, die Abgänge von 1500 Arbeitern, der Wohngebäude und der in Aussicht genommenen Arbeitersiedelung von 380 Wohnungen zu reinigen und dann auch der Nidda zuzuführen. An die Reinigung waren besonders hohe Anforderungen zu stellen, da der Fluß unterhalb vielfach zum Baden benutzt wird. Gewählt wurde eine biologische Reinigung, die hochwasserfrei auf dem Gelände der Taunusbahn nordöstlich der Werkstätte Platz finden sollte. Wegen Mangels an Gefälle war Hebung des Schmutzwassers nötig, die durch zwei 7 m tief in einem 4 m weiten Schachte aufgestellte Presslufthebwerke erfolgt.

Schwimmerventile an den 0,6 cbm fassenden Sammelkesseln öffnen die Zuleitung der Pressluft, die den Inhalt durch ein

beiden Kesseln gemeinsames Druckrohr etwa 12 m hebt, und dem Behälter der benachbarten Kläranlage zuleitet, bis ein zweites Schwimmerventil die Luftzufuhr wieder schließt. Die Sammelkessel werden so abwechselnd entleert. Zu bewältigen sind nach vollem Ausbaue der Werkstatt für 1500 Arbeiter in einer Schicht und nach Anschluß der Siedelung von 1900 Köpfen mindestens 200 cbm in 12 st. Die Kläranlage ist bis zum Beziehen der Siedelung für die Hälfte bemessen. In einer Vorkläranlage werden alle Sink- und Schwimm-Stoffe ausgeschieden. Der Schlamm kann aus dem Schlammraume durch ein besonderes Rohr entnommen und als Düng verwendet werden. Das so vorgeklärte Wasser wird gleichmäßig über die Oberfläche eines gut durchlüfteten, 2,75 m hohen Tropfkörpers aus Lavaschlacke verteilt. Hier findet neben der Filterung eine chemische Veränderung der Stoffe durch den Sauerstoff der Luft statt, deren Enderzeugnisse eine der Vorkläranlage nachgebildete Anlage zum Nachklären ausfällt und so die Reinigung vollendet. Das geklärte Wasser fließt zu 4 bis 5 l/sek in einer Rohrleitung der mindestens 1500 l/sek führenden Nidda zu, also wird eine etwa 300 fache Verdünnung erreicht.

Die in allen Teilen gut zugängliche Anlage wurde von der »Städtehygiene- und Wasserbau-Gesellschaft« in Wiesbaden errichtet. Sie hat zufriedenstellend, vor allem geruchlos gearbeitet. Die Kosten der Anlage, die ohne den Schacht etwa 125 qm bedeckt, sind erheblich, auch die des Betriebes sind höher als bei einer gewöhnlichen Anlage, wegen der erforderlichen Sorgfalt bei der Wartung, besonders im Winter. Wo die Verhältnisse jedoch keine einfachere Lösung zulassen, bietet die hier in großen Zügen beschriebene guten Ersatz.

XXIII. Das Kraftwerk.

(Abb. 1 und 2, Tafel 16 und Abb. 1 und 2, Tafel 17.)

Bestimmend für die Errichtung der Anlage war das Bestreben, Lokomotivlösch als Heizstoff zu verwerten und so die Eisenbahnbetriebe in und um Frankfurt a. M. mit billigem Strome beliefern zu können. *)

Als Stromart kam bei Lage und Art der zu versorgenden Betriebe nur Drehstrom in Frage. Zwei im Kraftwerke Altona frei gewordene Dampfturbinen von je 1750 KW größter Dauerleistung sollten die Stromerzeuger antreiben. Die Maschinen-spannung wurde mit 6 600 V so gewählt, daß sie auch für die Leitung zur Werkstätte in doppeltem Kabel vorteilhaft war. Die Erzeugung des Dampfes erfolgt in drei Garbe-Kesseln von je 250 qm Heizfläche mit Unterwindfeuerungen von Nyeboe und Nissen mit je 9,6 qm Rostfläche, auf denen Lösch ohne Aufbereitung unter geringem Zusatze von Nufskohle verfeuert wird. Eine unmittelbar wirkende Saugzanlage besorgt mit einem alten, allein nicht genügenden Schornsteine die Abführung der Rauchgase. Das Speisewasser, im Wesentlichen der Niederschlag aus den Turbinen, wird in einem schmiedeeisernen Vorwärmer von 250 qm vorgewärmt. Zur Reinigung des Zusatzwassers ist eine zweistufige Verdampferanlage aufgestellt, die auch gute Entlüftung bewirkt.

Die Heizstoffe werden dem Kesselhause durch eine mit Drehstrom betriebene Hängebahn mit Greiferlaufkatze auf dem Unterflansche und Führerbegleitung zugeführt, die bei geringstem

*) S. 2 und 16.

Aufwände an menschlicher Arbeit auch das Entladen der Eisenbahnwagen und die Bedienung des Lagerplatzes übernimmt, dessen Anlage der in der Werkstätte entspricht*). Auch das Entfernen und Verladen der Asche werden von dieser Förderanlage besorgt. Die Mischung der Heizstoffe erfolgt ausreichend auf dem Wege von den Bunkern im Kesselhause zu den Feuerungen. Zwei Mefsggefäße ermöglichen das Anpassen der Mischung an die Belastung.

Der steigende Wert der Lösche fordert äußerste Einschränkung der Verluste. Die jetzt übliche Art, sie mit der Schaufel aus der Rauchkammer auf den Boden zu werfen, entspricht dieser Forderung nicht. In Frankfurt a. M. wurde daher eine von Siemens und Halske zeitweilig zur Verfügung gestellte Saugeanlage mit gutem Erfolge erprobt. Den wesentlichsten Bestandteil bildet eine Saugpumpe besonderer Bauart mit Triebmaschine, die auch für Förderung von Kohle und Schlacke vielfach verwendet ist. Die Lösche wird mit einem geeigneten Mundstücke der Schlauchleitung aus der Rauchkammer gesaugt und in einen Hochbehälter befördert, aus dem sie den Eisenbahnwagen zufließt. Die Entleerung der Rauchkammer erfolgt schnell, die Lösche wird restlos gewonnen, sie bleibt rein und das Sauberhalten der Betriebswerkstätten wird erleichtert.

Die Schaltanlage wurde in einem niedrigeren Anbaue des Maschinenhauses angeordnet. Ihr Aufbau mit Doppelsammelschienen ist so, daß die Betätigung der zur Überwachung und Bedienung der Stromerzeuger dienenden Vorrichtungen von einem Schaltpulte aus erfolgt, an dem auch die Vorrichtungen für Einstellung des Gleichlaufes an einer Säule zusammengefaßt sind. Die Hochspanngerüste sind in zwei Stockwerken aufgestellt. Die Ölschalter befinden sich hinter der Betätigungstafel in Höhe des Flures des Maschinenhauses, Sammelschienen und Trennschalter aus »Elektron«-Leichtmetall befinden sich im obern Stockwerke, wo sie auch im Falle eines Schalterbrandes über eine besondere Treppe zugänglich bleiben. Die ganze Anlage ist mit Rücksicht auf Vergrößerung entsprechend den Vorschriften für Reihe III der Richtlinien für die Ausführung von Hochspannvorrichtungen ausgerüstet.

Die Umformung des Stromes für die Nebenbetriebe erfolgt durch zwei reichlich bemessene Wandler, die auch den Bedarf der Lademaschine des Speichers für Notbeleuchtung und für Lieferung von Hilfstrom decken.

XXIV. Die Stromkosten.

An die Eisenbahnbetriebe in und um Frankfurt a. M. sind bald voraussichtlich täglich 20 000 KW/st entsprechend 24 % Ausnutzung der Kraftanlage abzugeben. Dieser Betrag soll daher zunächst der Ermittlung der Kosten zu Grunde gelegt werden.

Verdampfversuche im Betriebe haben bei etwa 17 % Zusatz an Kohle eine etwa 4,7 fache Verdampfung ergeben. Die Heizstoffpreise wurden entsprechend den örtlichen Verhältnissen im Entwurfe mit 22 und 1,2 \mathcal{M}/t eingesetzt. Die Kosten der Anlage sind 340 \mathcal{M}/KW . Bei nicht ganz 9 kg/KWst Dampfverbrauch der alten Turbinen für die angenommene Belastung

*) S. 76.

kostet der Strom 4,4 Pf/KWst an den Sammelmachines des Kraftwerkes, bei 50 % Ausnutzung, die bei Beibehaltung der mehrfachen Schicht erreichbar erscheint 3,3 Pf/KWst.

Beträgt der mittlere Verbrauch der Werkstätte Nied nach vollem Ausbaue 1,8 Millionen KWst im Jahre, von denen 33 % als Drehstrom, 67 % als Gleichstrom verwendet werden, so stellen sich die Stromkosten an den Niederspann-Sammelschienen der Umformeranlage für Drehstrom auf 6,09, für Gleichstrom auf 7,48 Pf/KWst, einschließlic der Anlage für die Übertragung. Diese Preise haben sich nun der Teuerung entsprechend erhöht.

Die Ersparnisse, die in regelmäßigen Zeiten der Eisenbahnverwaltung aus dem Betriebe der Anlage erwachsen würden, weist folgender Vergleich nach. Der Dampfpreis bei Betrieb des Kraftwerkes mit reiner Kohlenfeuerung würde bei gleicher Belastung mindestens 0,26 Pf/kg betragen, gegen 0,089 Pf/kg bei Löscheheizung, die Ersparnis beträgt 0,17 Pf/kg, oder 1,51 Pf/KWst. Bei Abgabe von 7,3 Millionen KWst im Jahre bei der angenommenen Belastung betrüge die Ersparnis an Heizstoff rund 110 000 \mathcal{M} . Die Preise haben sich inzwischen fast verfünffacht. Setzt man auch den Preis der Lösche wegen Steigens der Löhne und Frachten fünffach ein, so beträgt die Ersparnis 7,5 Pf/KWst oder 0,56 Millionen Mark im Jahre. Bei Vergleich mit den an das städtische Elektrizitätswerk zu zahlenden Strompreisen wächst die Ersparnis auf ein Vielfaches dieses Betrages.

Zur vollen Ausnutzung dieser Möglichkeiten ist eine sorgfältigere Überwachung des Betriebes nötig, als sonst üblich. Denn die Vorräte an zwei verschiedenen Heizstoffen verführen die Bedienung zur überwiegenden Verwendung des bezüglich der Haltung des Feuers bequemern, also hier der teuern Kohle, da die Lösche von Zeit zu Zeit ein Aufstochen des Feuers nötig macht.

Eine kurze Rechnung mag die Bedeutung derartiger Kraftanlagen für die Eisenbahnverwaltung nachweisen. Eine Werkstätte der Größe von Nied kann im ersten Ausbaue bei einem Stande der Ausbesserungen von 25 % rund 300 Lokomotiven erhalten, von denen sich 225 im Betriebe befinden. Bei einer Ausbeute an Lösche von etwa 12 t im Jahre für eine Lokomotive würden im Ganzen 2700 t gewonnen, die bei reiner Löscheheizung mit rund 3,5-facher Verdampfung 1 Million KWst ergeben, was etwa dem Jahresbedarfe der Werkstätte in ihrem ersten Ausbaue bei neunstündiger Arbeitszeit entspricht*). Die von jeder Lokomotive abfallende Lösche reicht demnach, vollständig zur Erzeugung elektrischen Stromes ausgenutzt, aus, den für ihre Erhaltung nötigen Bedarf zu decken. Jeder weitere Verbrauch an Heizstoff der Werkstätten für Kraftzwecke würde also fortfallen.

XXV. Schluss.

Der Bau der Werkstätte Nied ist in vielen Hinsichten stark vom Kriege beeinflusst. Namentlich wegen der Notwendigkeit der Verwendung von Ersatzstoffen, wurde bei aller Vorsicht nicht der sonst übliche hohe Grad von Sicherheit erreicht. Die Ansprüche, die der Betrieb im ersten Jahre an alle Beteiligten stellte, waren daher ungewöhnlich hohe. An einfache Verhältnisse gewöhnte Arbeiter an die Ausnutzung neuzeitlicher

*) S. 88.

Anlagen zu gewöhnen ist schwierig, und doch mußte nach schnellster Entfaltung der vollen Leistung gestrebt werden, um sie noch für die Landesverteidigung nutzbar zu machen.

Wegen der schon eingetretenen Höhe der Löhne und des Mangels an Arbeitern war der Entwurf auf äußerste Beschränkung der menschlichen Arbeit, und auf ihre günstigste Ausnutzung eingestellt. Körperlich schwere, unsaubere oder der Gesundheit schädliche Arbeiten sind nur ausnahmsweise zu leisten. Zur Pflege des Körpers und der Gesundheit ist weitestgehende Gelegenheit geboten, wie ja die Förderung der Wohlfahrt seit lange eine Eigenart deutscher Arbeitstätten bildet.

Sparsamkeit war bei allen Beschaffungen der leitende Gesichtspunkt, wenn sie auch nicht überall in Zahlen ausdrückbar ist, da sich viele wichtige Einflüsse der rechnerischen Verfolgung entziehen. Neues wurde nur eingeführt, wenn es sich anderwärts dauernd bewährt hatte, oder sorgfältig erprobt war.

Die Werkstätte begann eben, ihre Leistung zu entwickeln, als der Umsturz mit seinen Lähmungen eintrat, der die Leistungen aller Werkstätten sprunghaft herabdrückte, ohne daß es bisher gelungen wäre, sie wieder auf ihre alte Höhe zu bringen. Die Herabsetzung der Arbeitszeit beseitigt die Möglichkeit genügender Ausnutzung der kostspieligen Anlagen und die mehrschichtige Arbeit, von der ein Ausgleich des Ausfalles erwartet wurde, bringt in wichtigen Abteilungen, in denen die Übergabe von Schicht zu Schicht schwierig ist, neben anderen Übelständen erhebliche Verluste an Leistung. Ein Mittelweg würde in vielen Werkstätten eine günstige Lösung bringen können. Behält man

in den Werkstätten für Bearbeitung, wie Dreherei, Kesselschmiede, Schmiede, bei denen eine Übergabe von Schicht zu Schicht kaum nötig, mindestens nicht schwierig ist, die doppelte Schicht bei, während in der Riechhalle für Lokomotiven mit schwieriger Übergabe die einfache Schicht wieder eingeführt wird, so werden die Werkstätten für Bearbeitung Rückstände aufarbeiten können und sogar in die Lage kommen, auf Vorrat zu arbeiten, was meist recht erwünscht ist. Für die Überführung in den Dauerzustand könnten sie teilweise verkleinert und dadurch Platz gewonnen werden, was in vielen schon lange an Platzmangel leidenden Werkstätten ein dringendes Bedürfnis ist. In Nied könnte durch Ausführung des zweiten Ausbaues der Lokomotivhalle ohne Vergrößerung der Dreherei das richtige Verhältnis der Abteilungen wieder hergestellt werden. Nach diesem Plane neu zu errichtende Werkstätten würden wegen kleinerer Ausführung der Werkstätten für Bearbeitung erheblich billiger ausfallen. Bessere Ausnutzung der Einrichtung, Herabsetzung der Kosten der Ausbesserungen und Hebung der Leistung würde die Folge sein. Die Erkenntnis des engen Zusammenhanges zwischen Eisenbahnwerkstätten und allgemeiner Wirtschaft ist jetzt in weite Kreise eingedrungen. Sie muß dazu beitragen, bei allen Angestellten den Geist der Pflichterfüllung wieder aufzurichten, der trotz manchen Zopfes die unbestreitbaren technischen und wirtschaftlichen Leistungen der preussischen Eisenbahnverwaltung ermöglicht hat. Erst dann werden die während des Krieges entstandenen Werkstätten ihre Kräfte voll entfalten und zeigen können, was sie wert sind.

Kreuzungsbauwerk in Visé, Belgien,

an der Kriegsbahn Tongern—Aachen.

Dr.-Ing. Gaber in Heidelberg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel 23 und Abb. 1 auf Tafel 24.

I. Allgemeine Anordnung.

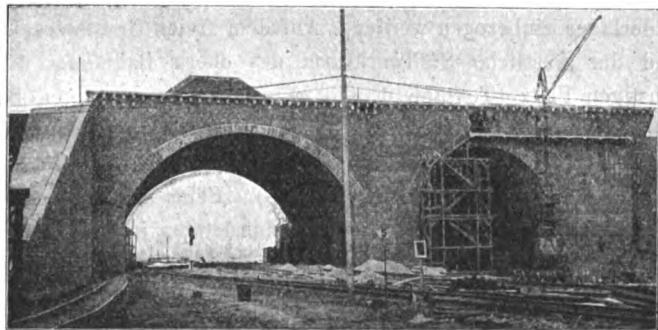
An der rechtwinkligen Kreuzung der beiden Bahnhöfe Visé an der Kriegsbahn Tongern—Aachen steht dicht östlich vor der großen Maasbrücke (Textabb. 1) das Kreuzungsbauwerk mit einem Hauptbogen von 25 m lichter Weite, 40 m Länge und dem Pfeilerverhältnisse 1:3. Zur Verbindung der beiden Bahnhöfe, des hoch liegenden an der neuen Kriegsbahn und

Abb. 1. Die Kriegsbahn im Maastal mit der 608 m langen Maasbrücke und dem Kreuzungsbauwerke.



des tief liegenden alten an der alten Maastalbahn Lüttich—Mastricht, bei 19 m Höhenunterschied, war ein Tunnel für Reisende und einer für Gepäck unter der Kriegsbahn nötig, die jeden der beiden oberen Bahnsteige mit einem Gepäckaufzuge und einem Treppenaufgange erreichen. Um teure Gründungen für die Tunnel und den sonst nötigen hohen Längsfügel auf der Südostseite zu sparen, wurde neben dem Haupt-

bogen ein 16 m weiter Nebenbogen als Halbkreis angeordnet. Auf seinem Scheitel ruht der Tunnel für Reisende und an ihm hängt der für Gepäck, die durch einen eisernen Steg mit Aufzügen und Treppen die beiden Bahnsteige der Hollandbahnschienenfrei zugänglich machen (Textabb. 1 und 2). Die beiden Schächte für die Gepäckaufzüge durchdringen den Nebenbogen (Abb. 2). Die Südseite des Kreuzungsbauwerkes mit dem hölzernen Treppenaufgange und dem Fußwege aus Eisenbeton.



(Abb. 1, Taf. 23), und der Grobmörtel des Gewölbes wurde an diesen Stellen mit 20 mm dicken Rundeseisen bewehrt. Die Treppenaufgänge werden von auskragenden Mauern über dem Nebengewölbe getragen. Bei der Einzelausbildung des vom Verfasser entworfenen Bauwerkes waren besonders folgende Rücksichten maßgebend.

Einfache und klare statische Wirkung.

Trennung verschieden belasteter Bauteile durch durchgehende Fugen.

Freiheit der Verformung durch Wärme ohne Rifsbildung.
Kurze Bauzeit.

Sparöffnungen in starken Körpern, um an Masse zu sparen und die Erhärtung des Grobmörtels durch Zutritt der Luft zu beschleunigen.

Planmäßige Vergrößerung für den viergleisigen Ausbau der Kriegsbahn ohne wesentlichen Abbruch auf der Nordseite.

Möglichkeit der Ausführung auch mit ungeschulten einheimischen Arbeitern.

Befriedigendes Bild mit einfachen Linien und abgewogener Gliederung.

Einklang des Bauwerkes mit der benachbarten Maasbrücke, besonders mit seinem östlichen Endwiderlager.

Die Tragteile wurden weitgehend durch Sparbogen aufgelöst, zumal sich bei Bogen die Dehnfugen in den Kämpfern und lotrecht darüber besonders gut anordnen lassen. So wurden vor allem bei den bis zu 8 m starken Widerlagern des Hauptbogens 4 m weite Sparöffnungen (Abb. 1, Taf. 23) angeordnet, die das Abbinden erheblich beschleunigten und Zeit, Arbeit und Baustoffe ersparten. Stehende Grobmörtelwände in ihnen lassen den Erddruck in voller Höhe zur Wirkung kommen. Obwohl der Baugrund aus grobem Kiese bestand, mußte man bei dem aus wirtschaftlichen Gründen rechtwinkeligen Südwestflügel darnach streben, den Druck der Hinterfüllung auf den über der Sohle 23 m hohen Flügel tunlich zu mindern. Der Dreieckflügel, der die Bermen des anschließenden Dammes berücksichtigt, wurde so aufgelöst (Abb. 3 und 6, Taf. 23 und Abb. 1, Taf. 24), daß sich die in die Sparöffnungen der drei Stockwerke fallenden Erdkörper voll bilden können und keinen Schub ausüben. Das Verhältnis der Mauerstärke zur Höhe der Sparöffnung war dadurch festgelegt. Die Sichtfläche des Flügels wurde geschlossen. Auf der Nordseite wurden das Hauptgewölbe und darüber hinaus das Hauptwiderlager so weit vorgezogen, daß Flügelbauten fast ganz erspart wurden (Abb. 2, Taf. 23), und so die Erweiterung aus Anlaß des in Aussicht genommenen Ausbaues des dritten und vierten Gleises der Kriegsbahn vorbereitet. Die kleinen nördlichen Endflügel (Abb. 2, Taf. 23) können später in das Widerlager einbezogen werden. Auf dem freien Gewölberücken fand der westliche Stellwerkurm des obren Bahnhofes Visé günstigen Platz (Textabb. 1 und 2). Von dem sofortigen Bau des Reise- und Gepäck-Steges im untern Bahnhofe wurde abgesehen, daher auch der im Nebengewölbe hängende Gepäck-tunnel nicht gebaut (Abb. 1, Taf. 23). Seine Aufzugschächte wurden jedoch hergestellt und die Hängestangen in das Gewölbe eingestampft. Der Tunnel für Reisende erhielt seinen untern Zugang zunächst durch eine Treppe in einem Holzturme und dann durch einen Fußweg im südöstlichen Böschungsegel, mit dem er durch einen auskragenden Gang verbunden ist (Textabb. 1 und 2).

Der Boden besteht bis 1,5 m Tiefe aus gelbem Lehme, der Grundlage der so erfolgreichen Weidewirtschaft des untern Maastales, dann aus grobem Maaskiese, durch den das Maaswasser freien Zutritt in tiefliegende Baugruben gehabt hätte

(Abb. 1, Taf. 23). Die Sohle konnte jedoch über dem gewöhnlichen Niederwasser gehalten werden, sodafs Wasserhaltung, die besonders bei den 14 m breiten, 53 m langen Baugruben der Hauptwiderlager teuer geworden wäre, erspart wurde. Der Grobmörtel der Gründung hat die Mischung 1 : 12, der der aufgehenden Mauern und der Widerlager 1 : 10, der der Gewölbe 1 : 6. Die endgültige Südseite wurde mit Bruchsteinen aus den Kohlenkalk-Brüchen von Namêche bei Namur verkleidet. Von dort kamen auch alle Kragsteine, Abdeckplatten und andere Hausteine. Der Zementmörtel hatte die Mischung 1 : 4.

II. Die Baueinrichtung.

Der Unternehmung Ph. Holzmann und G., A.-G. in Frankfurt a. M., war zugleich mit dem Baue des Geertunnels und den anderen Erd- und Kunst-Bauten im Maastale und im benachbarten Teile des Geertales von der Kriegsbahn Tongern—Aachen die Ausführung des Bauwerkes nach dem »Kolonialvertrage« übertragen. Ihr ausgedehntes Dienstbahnnetz mit 90 cm Spur erleichterte die Anfuhr von Gerät und Baustoffen. Sie hatte unterhalb am rechten Maasufer einen Nafsaggerbetrieb eingerichtet, der Maaskies lieferte und mit einem Hebewerke auf fester Holzrüstung in die hölzernen Kastenkipper der Dienstbahn förderte. Der noch nötige Sand kam aus Deutschland, woher auch aller Zement bezogen wurde. Der Schotter für die großen Gewölbe wurde in den nahen Steinbrüchen bei Souvré gewonnen, die, von der Unternehmung betrieben, auch die Bettung für die Nachbarstrecken der Kriegsbahn lieferten.

Auf der Südseite führten zwei regelspurige Anschlussgleise vom alten Bahnhofe Visé beiderseits der Anschüttung (Abb. 2, Taf. 23) für die höher zu legende alte Hollandbahn Lüttich—Mastricht bis nahe an das Bauwerk. Hier wurden zwei von einander unabhängige und auch den Haupt- und Dienst-Bahnbetrieb nicht störende Mischer für Grobmörtel mit besonderen Gleisen für Kies und Zement eingerichtet. Die Hauptlager für Zement, Geräte, Bau- und Betrieb-Stoffe waren in einem benachbarten verlassenen Werke zwischen der Maas und dem alten Bahnhofe Visé eingerichtet; sie hatten Gleis- und Wasser-Anschluss. Hier war auch das Kraftwerk eingebaut, das alle Baustellen der Unternehmung im Maastale mit Strom für Licht und Kraft versorgte, und sich aus kleinen Anfängen mit einer Dampfmaschine für 15 PS allmähig bis auf zwei Heißdampflokobile für 40 und 150 PS auswuchs. Den Arbeitstrom lieferte ein Drehstromerzeuger von 330 V und 75 KW. Für die Außenbeleuchtung diente Gleichstrom von 1100 V bei 56 KW und von 120 V bei 100 KW. Das Wasser für den Bau kam von der großen Wasserversorgung der Unternehmung bei dem Kraftwerke, die 60 cbm/st lieferte. Drei Mischer mit 900 l Trommelinhalt und elektrischem Antriebe bereiteten den Grobmörtel (Abb. 2, Taf. 23). Dieser wurde in Muldenkippern von 60 cm Spur gefördert und von zwei eisernen Turmdrehkränen und einem doppelten Aufzuge in den Mulden gehoben, die auch die Vorsetzsteine in die Höhe brachten. Die Einzelheiten zeigt Abb. 2, Taf. 23.

III. Der Bauvorgang.

Wegen der Dringlichkeit wurde die Baustelle gleich Anfang 1916 vorbildlich eingerichtet und mit den besten neuzeitlichen

Geräten ausgestattet. Nach gründlicher Vorbereitung wurde am 1. März 1916 mit dem Aushube der Hauptwiderlager begonnen, nachdem ihre Lage durch flüchtigen Vorentwurf genau und ihre Abmessungen ungefähr bestimmt waren. Entwurf und Ausführung liefen neben einander her, wie es bei dem ganzen Bahnbaue nicht anders möglich war. In Tag- und Nacht-Betrieb waren die 6200 cbm Aushub nach 3,5 Monaten beendet (Abb. 1, Taf. 24). Von Ende März an wurde der Grobmörtel eingebracht, Ende Juni konnte der erste Teil des Hauptbogens gewölbt werden, nachdem die Rüstungen schon

Abb. 3. Kreuzungsbauwerk. Rückansicht des westlichen Hauptbogen-Widerlagers.

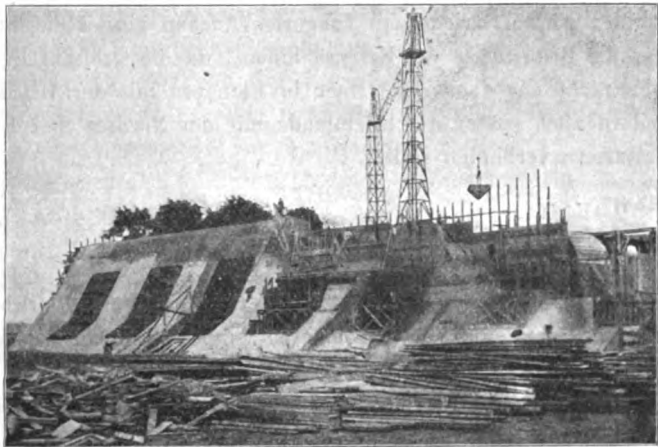
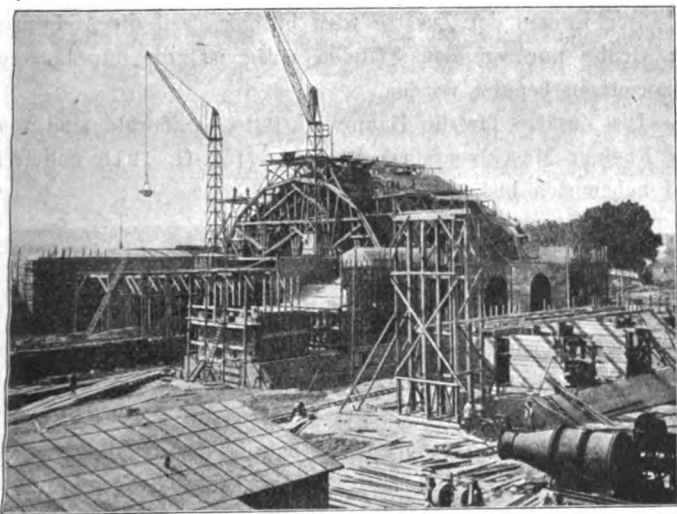


Abb. 4. Kreuzungsbauwerk. Betonierung des ersten Bogendrittels. Doppelaufzug am Endwiderlager des Nebenbogens.



vor der 2 m hohen Anschüttung für die Hollandbahn aufgestellt waren. Hier war enges Ineinandergreifen von Erdbau und Kunstbau unerlässlich. Das Hauptgewölbe von 40 m Länge wurde mit zwei Trennfugen (Abb. 7, Taf. 23) in drei Teilen hergestellt; in jedem zunächst ein Kämpfer-, dann ein Scheitel-Streifen gestampft und die Bruchfuge bis zuletzt offen gehalten. Das nur bis zum zweiten obern Bahnsteige reichende Nebengewölbe mit 24,75 m kürzester Länge erhielt auf 12,50 m eine Trennfuge und wurde in zwei Teilen gestampft. Die fahrbaren Turmdrehkräne bedienten vor allem den Südwestflügel, das Hauptgewölbe und den Nebenbogen, der feststehende Doppel-

aufzug den Südostflügel (Textabb. 3 und 4). Jeder Teil des Hauptgewölbes wurde drei, jeder des Nebengewölbes zwei Wochen nach Schluß ausgerüstet. Erst nach dem Ausrüsten begann das Hochführen der Stirnmauer und des Tunnels für Reisende. Beim Hauptbogen ruhte das Lehrgerüst auf einem in der vollen Länge von 40 m hergestellten Untergerüste. Seine Ständer standen auf Füßen aus Grobmörtel und wahrten den Lichtraum für zwei Gleise der Hollandbahn in vorläufiger Lage (Abb. 3 bis 5, Taf. 23). Das Lehrgerüst wurde nur für einen Teil hergestellt (Abb. 3, Taf. 23) und mit Bauwinden und Flaschenzügen nach Einlegen von 15 cm dicken Walzen aus Hartholz zweimal verschoben. Jedes Verschieben dauerte zwei bis drei Tage. Zum Einstellen auf die richtige Höhe und zum Anrücken dienten eiserne Spindeln. Der Scheitel wurde 8 cm überhöht. Das nicht gerade sparsam aber stand-sicher gebaute Lehrgerüst erforderte:

	Holz cbm	Eisen kg
Untergerst	268	1400
Obergerst	168	2600
Zusammen	436 cbm	4000 kg,

also für 1 cbm Gewölbe 0,2 cbm Holz und 1,8 kg Eisen. Beim ersten Teile setzte sich das Lehrgerüst im Scheitel 16 mm. Die Senkungen der drei Bogenscheitel beim Ausrüsten betragen 6, 1 und 3, im Mittel 3 mm. Das Stampfen eines Teiles dauerte vier bis sechs Tage zu zwei Schichten (Abb. 1, Taf. 24). Das Lehrgerüst für den Nebenbogen (Abb. 5, Taf. 23) ruhte 16 m freitragend auf Kragsteinen aus Kohlenkalk, die in Höhe der Kämpfer in die Widerlager eingemauert waren*). Nach Einbringen von eisernen Zugstangen konnte es auf 15 cm dicken Hartholzwalzen nach dem zweiten Teile verschoben werden. Sein Aufwand an Holz war 73 cbm, an Eisen 350 kg, für 1 cbm Gewölbe also 0,11 cbm Holz und 0,56 kg Eisen. Im ersten Teile senkte sich der Scheitel des Lehrgerüstes 10 mm, der des Bogens beim Ausrüsten 2 mm, im zweiten sank der Bogenscheitel 1 mm. Das Stampfen eines Teiles dauerte einmal drei Wochen, einmal nur eine. Alle Gewölberücken wurden mit 5 mm dickem Asfaltfilz und 3 cm starkem Zementmörtel mit Drahtnetz gedichtet, auf den zum Schutze eine Lage Ziegel gelegt wurde. Die Dehnfugen (Abb. 7, Taf. 23) wurden vorher mit einer 3 cm starken, 1 m breiten Lasche aus Zementmörtel mit 2 mm starkem Drahtnetze gedeckt. Die Verkleidung der ganzen südlichen Sichtfläche mit Schichtsteinen erleichterte das Stampfen und ersparte viel Schalarbeit. Je eine Binderwechselte mit einer Läufer-Schicht, dahinter wurde gestampft, wenn der Mörtel 1:4 schon etwas angezogen hatte.

Wie das Nebengewölbe wurde auch der Tunnel für Reisende in zwei Teilen in je zwei Wochen hergestellt, da inzwischen die Erdarbeit drängte und ihre Dienstbahn bis zur Maasbrücke führen mußte. Die schnelle Bewältigung der 2 000 000 cbm Abtrag für den nahen großen Einschnitt stellte die Unternehmung vor eine gewaltige Aufgabe, und es mußten alle Mittel

*) Bau und Berechnung gewölbter Brücken und ihrer Lehrgerüste von Gaber. J. Springer, Berlin, 1913. Lehrgerüst der Brücke über die Tennetschlucht als Vorbild.

angewendet werden und manche sonst berechnete Regeln unbeachtet bleiben, um sie zu lösen. So kam es, daß am Südostende der äußere Böschungskegel zurückblieb, und der sich innen steil böschende Mergel hinter dem ausragenden Südostflügel aufstürzte. So entstand ein gewaltiger Überschub, der den Flügel drehte. Glücklicherweise war er durch alte Schienen und andere Mittel an seiner Wurzel richtig bewehrt, er wurde daher nicht abgeschert, sondern nahm den Nebenbogen, in dem er verankert war, mit. Wäre hier nun die große Aussparung für den Gepäckaufzug nicht ausreichend mit Rundeisen bewehrt gewesen, so hätte die wagerechte Bewegung den plötzlichen Einsturz von Flügel und Gewölbeteil bewirken können. So riß das Gewölbe jedoch langsam und außerhalb dieser Aussparung, und es blieb Zeit genug, durch Nachholen des Kegels weitere Verformungen zu verhüten. Alle anderen Bauteile widerstanden den starken und ungewöhnlichen Belastungen durch den rücksichtslosen Erdbetrieb. Die vielen Trennfugen sind recht notwendig gewesen, man konnte beob-

achten, wie jede Maasanschwellung durch den Auftrieb die Beanspruchung in Widerlager und Sohle änderte und Verschiebungen in der 14,50 m breiten Gründung hervorrief, die sich meist zwanglos auf das Aufgehende übertrugen, daher keine Risse verursachten.

Der mustergültige Baubetrieb (Abb. 1, Taf. 24) erzielte bei 180 Mann Belegschaft in der Woche im Mittel 1060, höchstens 1670 cbm Grobmörtel, bei 326 Arbeitern in Tag- und Nacht-Schicht zusammen. Während der 8,5 Monate der Bauzeit wurden 6300 cbm Aushub und 20 000 cbm Grobmörtel und Mauerwerk ausgeführt. Nach dem Voranschlage sollte das Bauwerk 910 000 *M* kosten, es wurde jedoch nach den Selbstkosten abgerechnet. Die Ausbildung dieses Bauwerkes und der ganzen Kriegsbahn Tongern—Aachen ging absichtlich über die Bedürfnisse des Krieges hinaus, da die großangelegte Bahn nicht nur das große Heer in Flandern mit der Heimat, sondern auch später die Rheinlande mit der Nordsee und dem Weltmeere verbinden sollte.

Zusatz-Schiebebühnen.

Gaedicke, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Eisenbahnmaschinenamtes Stralsund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel 23.

Die mit einer versenkten Schiebebühne von 9,5 m Länge der Fahrschienen ausgerüstete Lokomotivwerkstätte Greifswald mußte zur Ausbesserung von 2 C 2-Tenderlokomotiven, T 18 (Abb. 9, Taf. 23), mit 11,7 m Achsstand hergerichtet werden. Neben der Schiebebühne wurden kleine Schiebebühnen von 1,5 m Länge der Fahrschienen angeordnet, die mit der Hauptbühne durch Überwürfe *a* (Abb. 10, Taf. 23) verbunden werden können und von diesen Bügeln und der auf die Schleppbühnen überragenden Lokomotive beim Verfahren der mit elektrischem Antriebe ausgerüsteten Hauptbühne mitgenommen werden.

Der Einbau der Zusätze bringt gegenüber der in ähnlichen Fällen ausgeführten Verlängerung der Hauptbühnen Vorteile.

Nicht alle Stände der Lokomotivhalle werden an der Schiebebühne gekürzt. (Abb. 11, Taf. 23).

Der Einbau der Zusätze ist ohne Erschwerung des Betriebes durchführbar, die bei Verlängerung der Hauptbühne unvermeidlich sind.

Die Kosten des Betriebes sind geringer, weil im Allgemeinen nur mit der Hauptbühne gefahren wird, die Zusätze nur zur Beförderung von Lokomotiven von und zu den von ihnen bestrichenen Ständen dienen; im Ganzen ist also weniger Eigenlast zu bewegen.

Der Einbau der Zusätze wird billiger, weil die Änderung der Grube nur vor den Ständen nötig ist, die für längere Lokomotiven benutzt werden.

Die Zusätze für die Hauptwerkstätte Greifswald sind von der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff A.-G. 1915 geliefert und haben sich bisher bestens bewährt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Zweckmäßigste Neigung der Eisenbahn, Vergleichsverfahren mit Betriebshöhen.

(R. Petersen, Schweizerische Bauzeitung 1920 II, Bd. 76, Heft 24, 11. Dezember, S. 269, Heft 25, 18. Dezember, S. 283 und Heft 26, 25. Dezember, S. 293, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 12 auf Tafel 20.

Bei Beurteilung der zweckmäßigsten Neigung einer Eisenbahn sind Sicherheit und Leistung voran zu stellen. Danach ist die Wirtschaft ausschlaggebend.

Im Folgenden bezeichnet L^t das Gewicht von Lokomotive und Tender, Q^t das Gewicht der Wagen, L_a^t die Belastung der Triebachsen, a das Verhältnis $L : L_a$, $f^{kg/t}$ die Reibung zwischen Rad und Schiene, meist mit 150 eingesetzt, $w_1^{kg/t}$ den Fahrwiderstand von Lokomotive und Tender, $w_q^{kg/t}$ den der Wagen, $w^{kg/t}$ den des ganzen Zuges, Z_r^{kg} die Zugkraft aus Reibung, Z_k^{kg} die aus der Leistung des Kessels, l^m die Länge, h^m die Höhe, $s^{‰} = s^{kg/t} = 1000 \cdot h : l$ die Neigung der Bahn.

Die Gleichung zwischen Zugkraft und Widerstand lautet Gl. 1) . . $Z_r = f \cdot L_a = L \cdot (s + w_1) + Q(s + w_q)$, oder

Gl. 2) . . . $Q : L = [(f : a) - (s + w_1)] : (s + w_q)$.

Gl. 2) gibt das mögliche Verhältnis des Gewichtes der Wagen zu dem der Lokomotive nebst Tender an, aber nur für den Geschwindigkeitsbereich der Reibzugkraft Z_r ; um sie auch für den der Kesselzugkraft Z_k benutzen zu können, muß man $L_a = Z_r : f$ durch $Z_k : f$ ersetzen, allgemein also L_a mit $Z : f$ und a mit $L : (Z : f)$ bezeichnen, dann gilt Gl. 2) für beliebige Geschwindigkeiten. Dies wird dabei durch Bezifferung der Werte a , w_1 und w_q ausgedrückt. Die Abhängigkeit des Gewichtes der Wagen von dem der Lokomotive mit Bezug auf die Neigung s ist in Abb. 2, Taf. 20 dargestellt. Der Einfachheit halber ist hier $w = w_q = w_1 = 3 \text{ kg/t}$ angenommen. Für a sind verschiedene Werte zwischen 1 und 3 angesetzt. $a = 1$ entspricht einer elektrischen Lokomotive oder einer Dampf-Tenderlokomotive, bei der alle Achsen angetrieben sind.

$a = 1,5$ etwa einer E-Lokomotive mit Schlepptender, $a = 2$ etwa dem Durchschnitte der schweizerischen Güterlokomotiven mit Schlepptender*), $a = 2,5$ etwa einer 2C-S-Lokomotive im Geschwindigkeitsbereich der Reibzugkraft, $a > 2,5$ etwa einer 2C-S-Lokomotive in dem der Kesselzugkraft. Abb. 2, Taf. 20 zeigt, daß das Gewicht Q der Wagen mit zunehmender Neigung schnell sinkt, soll Q wachsen, so muß man das Gewicht der Lokomotive erhöhen. Viel wirksamer aber ist die Minderung von $a = L:L_a$. Abb. 2, Taf. 20 zeigt, wie beträchtlich die Leistung der Bahn gesteigert wird, wenn man von $a = 2$ zu $a = 1,5$, oder gar zu $a = 1$ übergeht, also die starke Überlegenheit elektrischen Betriebes. Man darf im Gebirge nötigen Falles eine gewisse Erhöhung des Widerstandes und eine Verringerung der Wirkung der Maschine der Lokomotive am Radumfang in Kauf nehmen, wenn nur alle ihre Achsen angetrieben werden; die Wirkung der Lokomotive wird dann im Ganzen doch am größten. Der Grad der Wirkung wird durch die von der Lokomotive zur Förderung von $Q = 1\text{ t}$ auf $s\%$ Steigung um $h = 1\text{ m}$ Höhe am Radumfang zu leistende Arbeit gemessen. Die Last Q , die eine Dampflokomotive mit $a = L:L_a = 2$ auf $s = 25\%$ schleppt, wird von einer gleich schweren elektrischen mit $a = 1$ auf $s = 55\%$ befördert. Wie weit man die Neigung steigern kann, hängt zunächst von der Zuglänge, das heißt der verlangten Leistung, ab.

Von großer Bedeutung ist dann die Frage des Einflusses der Neigung auf die Kosten, besonders auf deren wichtigsten Teil, die Förderkosten, der durch vergleichende Ermittlung der Erträge festzustellen ist. Dazu werden hier »Betriebshöhen« statt der üblichen »Betrieblängen« benutzt.

Die »Betrieblängen« sind nicht in allgemein gültigem Maßstabe ausdrückbar, weil das auf der Wagerechten schleppbare Zuggewicht von der Größe des in weiten Grenzen schwankenden Fahrwiderstandes abhängt; die »Betriebshöhen« geben einen festen Maßstab mit der zum Heben von 1 t Gewicht auf 1 m Höhe erforderlichen Arbeit als Einheit. Im Folgenden bedeutet also tm Arbeit, nicht eine Betriebleistung nach einer der üblichen Bezeichnungen.

Soll ein Zug von dem untern nach dem obern Ende einer Bahn befördert werden, so muß die Lokomotive
Gl. 3) $A^{tm} = (L + Q)[(w_1:1000) + h]$
leisten. Diese Arbeit hängt durch w von der Geschwindigkeit ab, Gl. 3) gilt also für beliebige Geschwindigkeit. Diese Arbeit soll durch

Gl. 4) $A = Q \cdot h_v$
ausgedrückt werden, worin h_v die »Betriebshöhe« bedeutet. Man setze

Gl. 5) $A = c \cdot Q \cdot h$,

Gl. 6) $c = h_v : h$,

dann ist c das Verhältnis der Betriebshöhe zur wirklichen oder auch die Betriebshöhe für $h = 1$. Ferner kann man

Gl. 7) $A = m \cdot Q \cdot nh$ mit $c = mn$

setzen; m gibt die anteilige Erhöhung von Q durch L an. Gemäß Gl. 3) ist $mQ = L + Q$ zu setzen, also

Gl. 8) $m = (L + Q) : Q$.

*) Dr.-Ing. E. Steiner: „Die virtuellen Längen bei elektrisch betriebenen Bahnen“. Zürich, Speidel und Wurzel 1919. Seite 17.

n soll ausdrücken, daß neben der Hebung um die Höhe h auch der Fahrwiderstand w auf der Länge l zu überwinden ist. Nach Gl. 3) ist $nh = (w_1:1000) + h$ zu setzen, also

Gl. 9) $n = [(w_1:1000) + h] : h$.

m ergibt sich durch Einsetzen von Gl. 2) in 8).

Gl. 10) $m = \frac{(f:a) - (w_1 - w_q)}{(f:a) - (s + w_1)}$.

n folgt aus Gl. 9) mit $s = 1000 \cdot h : l$.

Gl. 11) . $n = (1:h)[(wh:s) + h] = (w:s) + 1 = (s + w) : s$.

Demnach wird das Verhältnis der Betriebshöhe zur wirklichen

Gl. 12) . . $c = mn = \frac{(f:a) - (w_1 - w_q)}{(f:a) - (s + w_1)} \cdot \frac{s + w}{s}$.

m liegt für $s = 0$ nicht weit von 1. Mit s wächst m , für $s = (f:a) - w_1$ wird $m = \infty$, für $s = 0$ ist dagegen $n = \infty$. Mit wachsendem s nimmt n ab und nähert sich allmählich der Grenze 1. Demnach wird $c = \infty$ für $s = 0$ und $s = (f:a) - w_1$; zwischen diesen Grenzen hat c einen Kleinstwert. $c = \infty$ für $s = 0$ bedeutet, daß auf wagerechter Bahn das Glied Fahrwiderstand mal Weg unendlich groß wird, $c = \infty$ für $s = (f:a) - w_1$, daß bei dieser Neigung die Lokomotive nur noch ihr eigenes Gewicht schleppen kann. Der Kleinstwert von c entsteht nach $dc : ds = 0$ bei

Gl. 13) . . . $s = -w \pm \sqrt{w^2 + w[(f:a) - w_1]}$.

Wenn w_1 und w_q gegeben sind, so ändert sich w mit der Zuglänge, also mit der Neigung s . Wenn man in der Gleichung $L \cdot w_1 + Q \cdot w_q = (L + Q) w$ nach Gl. 2) L durch Q ausdrückt, so folgt:

Gl. 14) . . . $w = \frac{(f:a) w_q + s(w_1 - w_q)}{(f:a) - (w_1 - w_q)}$.

Hieraus kann man den durchschnittlichen Widerstand w für jede Neigung ermitteln. Für Gl. 13) muß man w zunächst schätzen, dann mit dem gefundenen s nach Gl. 14) berichtigen, hierauf s nach Gl. 13) neu bestimmen.

Die Werte c sind in Abb. 3 bis 12, Taf. 20 für verschiedene Verhältnisse dargestellt. Die Zahlen der linken Höhentheilung geben den Maßstab für c als Verhältnis, zugleich in Metern die Betriebshöhe für $h = 1\text{ m}$, in tm die von der Lokomotive zur Förderung des Wagengewichtes $Q = 1\text{ t}$ über die Rampe $s\%$ auf die Höhe $h = 1\text{ m}$ am Triebbradumfang zu leistende Arbeit. Rechts ist diese Arbeit in Wst, nach $1\text{ tm} = 2,72\text{ Wst}$ gemessen. So gilt beispielweise Abb. 3, Taf. 20 für $f = 150\text{ kg/t}$, $a = L:L_a = 1,5$, $w_1 = 10\text{ kg/t}$, $w_q = 2\text{ kg/t}$. Hier ist also der Widerstand der Lokomotive an der obern, der der Wagen an der untern Grenze angenommen, der durchschnittliche des Zuges ist nach Gl. 14) $w = (200 + 8s) : 92$. Ferner wird
Gl. 15) . $m = [100 - (10 - 2)] : [100 - (s + 10)] = 92 : (90 - s)$.
Die Neigungen $s = 0$ bis 70% sind als Längen, die Werte c als Höhen aufgetragen. Die Werte $a = L:L_a = 1,5$ und $w_1 = 10\text{ kg/t}$ entsprechen beispielweise einer 60 t schweren E-Lokomotive mit 30 t schwerem Tender. Nach Abb. 3, Taf. 20 arbeitet diese Lokomotive am vorteilhaftesten bei $s = 10$ bis 15% mit $c = 1,5$ bis $1,49$ bis $1,51$. 1 t Wagengewicht erfordert demnach zum Heben über $s = 10$ bis 15% auf 1 m Höhe am Triebbradumfang dieser Lokomotive $1,49$ bis $1,51\text{ tm}$ oder $4,05$ bis $4,1\text{ Wst}$. Sinkt s auf 5 oder steigt s auf 25% , so steigt die Arbeit auf $1,66\text{ tm} = 4,5\text{ Wst}$. Bei $s = 25\%$ ist

also die Arbeit nur etwa 10% größer, als bei der günstigsten Neigung $s = 10$ bis 15‰ . Für $s < 5$ und $s > 25\text{‰}$ steigt c bald beträchtlich; für $s = 55\text{‰}$ würde die Arbeit $3 \text{ tm} = 8,15 \text{ Wst}$, rund doppelt so groß, wie bei der günstigsten Neigung $s = 10$ bis 15‰ . Die Lokomotive mit $a = 1,5$ wäre nach Abb. 3, Taf. 20 hinsichtlich der aufzuwendenden Arbeit bis etwa $s = 25\text{‰}$ vorteilhaft zu gebrauchen.

Die Gestalt der c -Linie (Abb. 3, Taf. 20) hängt von den Werten f , a , w_1 und w_q ab. Um allgemeine Schlusfolgerungen zu ziehen, soll der Einfluss der Änderung der einzelnen Werte f , a , w auf das Verhältnis c der Betriebshöhen geprüft werden, zunächst in Abb. 4 und 5, Taf. 20 der des Fahrwiderstandes w . Abb. 4, Taf. 20 gilt für $f = 150 \text{ kg/t}$, $a = 1,5$, Abb. 5, Taf. 20 für $f = 150 \text{ kg/t}$, $a = 1$. Die Werte w sind von $w = 2$ bis 6 kg/t verändert. Dabei sind w_1 und w_q gleich dem durchschnittlichen Widerstande w angenommen. Gl. 12) lautet dann:

$$\text{Gl. 16) } \dots c = \frac{f : a}{(f : a) - (s + w)} \cdot \frac{s + w}{s}$$

In Abb. 3, Taf. 20 ist der Grenzfall eines großen Unterschiedes zwischen w_1 und w_q , in Abb. 4 und 5, Taf. 20 der andere $w_1 = w_q$ behandelt, die Wirklichkeit liegt zwischen beiden. Zum Vergleiche ist in Abb. 4, Taf. 20 die c -Linie der Abb. 3, Taf. 20 gestrichelt wiederholt, die an den Schnittpunkten mit den c -Linien der Abb. 4, Taf. 20 für $w = 4$ und $w = 6$ den gleichen durchschnittlichen Widerstand w aufweist. Für die folgenden Untersuchungen nach Abb. 4 bis 8, Taf. 20 ist deshalb nach der vereinfachten Gl. 16) gerechnet. Die Unterschiede gegen die genaueren Werte aus $w_1 \geq w_q$ sind nicht so groß, daß sie die Schlusfolgerungen änderten. Aus Abb. 4 und 5, Taf. 20 sieht man, daß eine Erhöhung des durchschnittlichen Zugwiderstandes w zwar eine Vergrößerung des Verhältnisses c der Betriebshöhen bringt, die c -Linie aber im Ganzen ziemlich ihre Gestalt behält und sich nur um ein gewisses Maß verschiebt. Im Bereiche der günstigsten Neigung verlaufen die c -Linien ziemlich flach, c ändert sich nicht so scharf, daß man eine günstigste Neigung fest begrenzen könnte. Für $a = 1$, $w = 2$ (Abb. 5, Taf. 20) sinkt c bei $s = 12,5$ bis 20‰ auf rund $1,28$. Die Arbeit am Radumfang zum Befördern von $Q = 1 \text{ t}$ über die Rampe $s = 12,5$ bis 20‰ auf $h = 1 \text{ m}$ wird demnach $c = 1,28 \text{ tm}$ oder $3,5 \text{ Wst}$.

Anders gestaltet sich das Bild des Verhältnisses c der Betriebshöhen, wenn man $a = L : L_a$ verändert. Das zeigen schon Abb. 4 und 5, Taf. 20, noch deutlicher Abb. 6 und 7, Taf. 20, in denen a zwischen 1 und 3 verändert ist. Abb. 6, Taf. 20 gilt für $f = 150 \text{ kg/t}$ und hohes $w = 5 \text{ kg/t}$, Abb. 7, Taf. 20 für $f = 150 \text{ kg/t}$ und niedriges $w = 2,5 \text{ kg/t}$. Die beiden Darstellungen zeigen wieder die große Überlegenheit elektrischer Zugförderung auch hinsichtlich der Kosten. Abb. 6, Taf. 20 zeigt für den Zugwiderstand $w = 5 \text{ kg/t}$, daß eine S-Lokomotive mit $a = 3$ am vorteilhaftesten auf den Neigungen $s = 7,5$ bis 15‰ arbeitet und hierbei günstigsten Falles $2,14 \text{ tm}$ oder $5,86 \text{ Wst}$ erfordert, daß die Betriebshöhe außerhalb dieser Grenzen schnell zunimmt und sich ungefähr bei $s = 30\text{‰}$ schon verdoppelt. Auch die Lokomotive mit $a = 2$ ist an verhältnismäßig engen Bereich gebunden, sie arbeitet etwa bei $s = 10$ bis 20‰ am günstigsten, mit $c = 1,82 \text{ tm} = 4,95 \text{ Wst}$, lediglich

noch bei $s = 25\text{‰}$, darüber hinaus steigt die Betriebshöhe rasch. Bei der elektrischen Lokomotive mit $a = 1$ ist c im Ganzen erheblich niedriger und der flache Verlauf deckt einen weitem Bereich der Neigungen. Zwischen $s = 15$ bis 30‰ arbeitet diese Lokomotive am günstigsten, jedoch überschreitet sie erst bei $s = 55\text{‰}$ den Wert, auf den die Dampflokomotive mit $a = 2$ nur bei günstigster Neigung herab kommt. Sogar auf der Neigung $s = 70\text{‰}$ ist die Betriebshöhe der elektrischen Lokomotive mit $a = 1$ nicht größer, als die der Dampflokomotive mit $a = 2$ bei $s = 30\text{‰}$. Die zum Heben von $Q = 1 \text{ t}$ auf $s\text{‰}$ um $h = 1 \text{ m}$ am Triebbradumfang aufzuwendende Arbeit schwankt bei der elektrischen Lokomotive mit $a = 1$ zwischen $4,08 \text{ Wst}$ bei $s = 20$ bis 25‰ und $5,83 \text{ Wst}$ bei $s = 70\text{‰}$. In Abb. 7, Taf. 20 für $w = 2,5 \text{ kg/t}$ sinkt das ganze Linienbündel nach unten, die Betriebshöhen der Lokomotive mit $a = 1$ werden noch etwas günstiger, namentlich für flachere Neigungen $s = 10$ bis 30‰ . Hierbei sinkt c auf $1,32$ oder $3,6 \text{ Wst}$.

Abb. 8, Taf. 20 zeigt den Einfluss von f bei $w = 5 \text{ kg/t}$. Diese Darstellung hat geringere tatsächliche Bedeutung, als die vorigen, soweit die Werte f selbst in Betracht kommen, da nur mit dem Mindestwerte f etwa $= 150 \text{ kg/t}$ gerechnet werden darf. Die Darstellung ist auf das Verhältnis $f : a$ bezogen; bei $a = 1$ gelten für f die beige-schriebenen Zahlen. Immerhin ergibt sich aus dieser Darstellung eine weitere Herabminderung der Betriebshöhen bei der elektrischen Lokomotive, da wegen des gleichmäßigen Drehmomentes ein größerer Wert f in Rechnung gestellt werden kann, als bei dem schwankenden Drehmomente der Kolbenmaschine; $f = 150$ für Dampf entspricht etwa $f = 165$ bis 180 bei elektrischem Betriebe. Die unterste c -Linie der Abb. 8, Taf. 20 entspricht einer elektrischen Lokomotive mit $f = 180 \text{ kg/t}$, $a = 1$, $w = 5 \text{ kg/t}$, c liegt für $s = 15$ bis 40‰ zwischen $1,44$ bis $1,5 \text{ tm} = 3,92$ bis $4,08 \text{ Wst}$.

Abb. 9, Taf. 20 zeigt einen Vergleich der günstigsten elektrischen mit der günstigsten Dampf-Lokomotive mit Schleppender nach Abb. 3, Taf. 20. Die ausgezogenen Linien geben das Verhältnis c , die gestrichelten das Verhältnis $Q : L$ nach Abb. 2, Taf. 20. Für beide Lokomotiven ist $w_1 = 10$, $w_q = 2 \text{ kg/t}$, für Dampf $f : a = 150 : 1,5 = 100 \text{ kg/t}$, für elektrischen Betrieb $f : a = 180 : 1 = 180 \text{ kg/t}$ eingeführt. Die elektrische Lokomotive schleppt bei $s = 30\text{‰}$ mehr, als die doppelte Zuglast der gleich schweren Dampflokomotive, dabei ist der Arbeitsaufwand zur Hebung von 1 t Wagengewicht auf $s = 30\text{‰}$ um 1 m $3,72 \text{ Wst}$ gegen $4,82 \text{ Wst}$, oder 30% mehr bei der Dampflokomotive. Für steilere Neigungen scheidet die Dampflokomotive mit Schleppender überhaupt aus, während die elektrische noch bei $s = 58\text{‰}$ dieselbe Zuglast fördert, wie die Dampflokomotive bei $s = 30\text{‰}$, wobei der Aufwand der elektrischen mit noch nicht $4,6 \text{ Wst}$ sogar niedriger ist.

Weiter wird der Einfluss von Q auf c untersucht. Das größte mögliche Zuggewicht auf $s\text{‰}$ ist Q_{gr} , das bislang als Q eingeführt wurde. Das wirkliche Gewicht Q der Wagen sei: Gl. 17) $\dots Q = r Q_{gr}$ mit $r > 0 < 1$. Gl. 2) lautet damit:

$$\text{Gl. 18) } \dots L = \frac{Q}{r} \cdot \frac{s + w_q}{(f : a) - (s + w_1)}$$

und an Stelle der Gl. 12) und 16) tritt

$$\text{Gl. 19) } \dots c = \left[1 + \frac{1}{r} \cdot \frac{s + w_q}{(f : a) - (s + w_1)} \right] \cdot \frac{s + w}{s},$$

an Stelle der Gl. 14)

$$\text{Gl. 20) } w = \frac{(s + w_q) w_1 + r [(f : a) - (s + w_1)] \cdot w_q}{s + w_q + r [(f : a) - (s + w_1)]}.$$

In Abb. 10 bis 12, Taf. 20 ist c für $r=1$, $r=0,75$, $r=0,5$ dargestellt. Die gestrichelte Linie gibt das Verhältnis $Q_{gr} : L$. Abb. 10, Taf. 20 gilt etwa für den Durchschnitt der schweizerischen Güterlokomotiven, Abb. 11, Taf. 20 für die günstigste Dampflokomotive mit Schlepptender, Abb. 12, Taf. 20 für die günstigste elektrische Lokomotive, w_1 ist überall $= 10$, $w_q = 2$ kg/t angenommen, für Abb. 10 und 12, Taf. 20 wird w_1 freilich meist niedriger sein. In den drei Fällen ist $f=150$, 150 und 180 kg/t, $a=2$, 1,5 und 1 angenommen. Verkleinerung des Gewichtes der Wagen hat ähnliche Wirkung, wie Vergrößerung des durchschnittlichen Widerstandes. Im Ganzen ist der Einfluss des Gewichtes Q der Wagen auf das Verhältnis c wohl kleiner, als man gefühlmäÙig annehmen möchte.

Aus Abb. 4 bis 7 und 10 bis 12, Taf. 20 ergibt sich, dafs auf die am Umfange der Triebäder aufzuwendende Arbeit von den GröÙen a , w , f und r die erste den stärksten Einfluss hat. Abb. 2 bis 12, Taf. 20 kennzeichnen maßstäblich die groÙe Überlegenheit der elektrischen Lokomotive hinsichtlich des auf steileren Neigungen schleppbaren Gewichtes an Wagen, und der erforderlichen Leistung am Radumfang für 1 t Wagengewicht.

Die zweckmäÙigsten Neigungen ergibt das Verfahren der Betriebshöhen mit viel gröÙeren Spielräumen, als das der Betrieblängen. Der bezüglich der Arbeit der Lokomotive gegebene Spielraum in der Wahl der Neigung hängt vor allem von a ab. Dieses Ergebnis deckt sich nicht mit den Herleitungen aus den Betrieblängen, deren Anwendung vielfach zu irrigen Vorstellungen über die Bedeutung der Ergebnisse geführt hat. Das Verhältnis c der Betriebshöhen wird am wirksamsten zur unmittelbaren Ermittlung der zur Förderung von 1 t Wagengewicht über die Rampe s ‰ auf 1 m Höhe am Radumfang aufzuwendenden Arbeit benutzt. Bei Einsetzung entsprechender Grade der Wirkung und Preise erlaubt das Verhältnis c einen Vergleich der Kosten der Arbeit von Dampf- und elektrischen Betrieben auch unter verschiedenen Bedingungen der Stromgewinnung.

Diese Untersuchungen gelten für beliebige Geschwindigkeit, die durch die Wahl von w und bei Dampflokomotiven von a berücksichtigt wird, sobald die Geschwindigkeit überschritten wird, bei der die Kessel- unter die Reib-Zugkraft sinkt. Dampf-Güterlokomotiven sollen ja tunlich mit dieser Grenzgeschwindigkeit fahren.

Ein weiterer Vorzug des elektrischen Betriebes ist, dafs die obere Grenze der Geschwindigkeit statt durch einen Kessel nur durch die Triebmaschinen gegeben ist, woraus gröÙere Zuglast, weniger Arbeit und schnellere Beförderung folgen. Bei elektrischem Betriebe kann hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Arbeitsaufwand noch $s=50$ ‰ in Betracht kommen; die Grenze wird auch durch die Sicherheit des Bremsens beeinflusst. Bei $s > 50$ ‰ wird die elektrische Lokomotive aus gleichen Erwägungen vom Triebwagen geschlagen.

Bei $s > 25$ ‰ sollten nur Lokomotiven mit $a=1$ verwendet werden, dann ist die Neigung hinsichtlich der Arbeit der Lokomotive in weitem Bereiche ziemlich gleichgültig. Die übrigen Ausgaben werden aber im Allgemeinen mit Verkürzung der Bahnlinie kleiner. Als zweckmäÙigste Neigung einer Eisenbahn für Güterverkehr ergibt sich demnach in der Regel die wegen der nötigen Zuglänge höchst zulässige. In Bogen ist es üblich, die Neigung s um den Bogenwiderstand zu verringern, in scharfen Bogen ist die Neigung wegen der Abnahme von f weiter zu mindern, wie in Tunneln bereits üblich ist; für gerade Tunnelstrecken ist diese Ermäßigung aus Abb. 2, Taf. 20 abzulesen. Sinkt f im Tunnel von 150 auf 100 kg/t, so wirkt das, wie wenn a um 50‰ steigt. Wäre eine Bahn mit der maßgebenden Neigung $s=35$ ‰ angelegt, so kann eine Lokomotive mit $f=150$ kg/t und $a=1$ das Dreifache ihres Eigengewichtes an Wagen schleppen (Abb. 2, Taf. 20). Wenn f im Tunnel auf 100 kg/t sinkt, so muß die Neigung im geraden Tunnel nach Abb. 2, Taf. 20 auf $s=22,5$ ‰, also um 12,5‰ ermäßigt werden; im krummen Tunnel ist die nötige Ermäßigung noch gröÙser.

B—s.

Walzen von Scheibenrädern.

(Génie civil, Dezember 1918, Nr. 24, S. 461. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 23.

In dem Werke der Cambria Stahl-Gesellschaft in Johnstown, Pennsylvanien, sind neuartige Maschinen von Slick zum Walzen von Scheibenrädern aufgestellt. Die Rohblöcke werden zu Brammen von 280 bis 350 mm Durchmesser ausgewalzt und unter einer Schere mit rundem Messer in Scheiben zertrennt. Diese Rohlinge werden wieder erwärmt und vorgeelocht, bevor sie der Walze zugeführt werden. Die Walze (Abb. 8, Taf. 23) hat einen festen Ständer E und einen mit Prefswasser verschiebbaren Ständer P , deren Achsen um 11° gegen einander geneigt sind und an den gegenüberstehenden Enden runde Formscheiben A und B tragen. Der auf einen Dorn gesteckte Rohling wird dazwischen eingelegt, durch die bewegliche Form A angeprefst und mit der Triebmaschine M ausgewalzt, wozu 1000 bis 2000 PS und 20 bis 60 sek nötig sind. Ein Prefswasserstempel im Ständer P stößt die fertige Scheibe aus, die dann entgratet und vollständig gelocht wird. Eine Hilfmaschine m auf dem Ständer P ermöglicht auch den unmittelbaren Antrieb der Formscheibe A . Die Schere, die Walze, die Abgratpresse und ein fahr- und schwenkbarer Zangenkran zur Beförderung der fertigen Scheiben sind in der Quelle ausführlicher beschrieben.

A. Z.

Bulgarische Querbahn von Gora Orechowitza nach Stara Sagora durch den Balkan.

(Dr.-Ing. Remy, Zentralblatt der Bauverwaltung 1920, 40. Jahrgang, Heft 95, 27 November, S. 598 und Heft 97, 4. Dezember, S. 607, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel 24.

Die im März 1913 vollendete, die Verlängerung der 1900 eröffneten Strecke Rustschuk-Gora Orechowitza bildende, 143 km lange Querbahn von Gora Orechowitza nach Stara Sagora (Abb. 2, Taf. 24) verbindet die »Zentralbahn« Sofia—Plewna—Warna in Donaubulgarien mit dem Zweige Philippopol—Burgas der Orientstrecke Sofia-Adrianopel in der Maritzaebene Süd-bulgariens. Sie verläßt Gora Orechowitza am Westausgange des

Bahnhofes, begleitet die Jantra flussaufwärts in dem sich allmählig verengenden Tale. Bei km 14 wird die Haltestelle Trapesitza, ein Vorortbahnhof der der Kohlenersparnis wegen von der »Zentralbahn« umgangenen altbulgarischen Hauptstadt Tirnowo, erreicht, die Jantra überschritten, die Stadt in einem Tunnel unterfahren und nach abermaliger Kreuzung der Jantra der Hügel Sweta Gora unterfahren, an dessen Fusse der etwa 2,5 km vom Herzen der Stadt entfernte Bahnhof Tirnowo angelegt ist. Kurz vor dem nächsten Bahnhofs Debelez verläßt die Linie das Tal der Jantra in dem ihres Nebenflusses Drenowska aufsteigend. Bei der Haltestelle Sweti Archangel tritt die Bahn in die Waldgebiete des Hohen Balkan und erreicht dann den Bahnhof Zarenwiese, von wo die im Januar 1912 vollendete, 17,4 km lange Zweigbahn nach Gabrowo führt. Hinter Bahnhof Pliatschkofzi verläßt die Bahn das Tal der Drenowska und beginnt den Aufstieg zum Trewnapasse. Die Untertunnelung des Krstzberges wurde vermieden, indem man den nördlich liegenden Besowezberg mit einer Schleife umfuhr, um so den Scheitel der Linie auf 882 m Meereshöhe im Bahnhofs Krstz zu erreichen. Der Abstieg ins Tundschatal, zu dem zunächst das Tal der Zerowska benutzt wird, verlangte im Tale der Popowska, eines Nebenflusses der Zerowska, eine Doppelschleife, die zu beiden Seiten des

Bahnhofes Radunzi entwickelt ist (Abb. 3, Taf. 24). Zwischen Debowo und Tulowo liegt eine verlorene Steigung von 16 m. In Tulowo schließt die im Baue begriffene Zweigbahn nach Kasanluk an. Unmittelbar hinter Tulowo überschreitet die Bahn die Tundscha, den größten Nebenfluß der Maritza, steigt zur Höhe der dem Balkane vorgelagerten, von ihm durch das Becken der Tundscha getrennten Srenna Gora von 312 auf 461 m Meereshöhe und fällt dann bis zum Bahnhofs Stara Sagora auf 185 m.

Die Bahn hat 25⁰/₀₀ steilste Neigung, die in Bogen nicht, in Tunneln auf 20⁰/₀₀ ermäßigt ist. Der kleinste Bogenhalbmesser ist 260 m, teilweise in 25⁰/₀₀ Neigung, in den Schleifen 275 m. Die Bahn hat 23 Tunnel mit 7829 m ganzer Länge, der längste ist 1100 m lang. Haltestellen und Bahnhöfe liegen in der Wagerechten, Haltestellen auf 200 bis 400, Bahnhöfe auf 400 bis 900 m. Die Spitzen der Endweichen sind 500 m von einander entfernt, so daß die Zuglängen auf etwa 430 m beschränkt sind.

Die Absicht Bulgariens, die Balkan-Querbahn durch den Bau der Rhodopenbahn Michailowo—Haskowo—Gümürdschina—Porto Lagos unmittelbar nach dem Ägäischen Meere fortzusetzen, ist durch den Frieden von Neuilly zunichte gemacht, da Bulgarien vom Ägäischen Meere abgeschnitten ist. B—s.

Maschinen und Wagen.

1 D. H. T. Γ . G-Lokomotive der Rumänischen Staatsbahnen.
(Railway Age 1920, Oktober, Bd. 69, Nr. 14, S. 567, mit Abbildungen.)

Je 25 Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin und der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gegen Öl geliefert.

Fünf verfeuern ausschließlich Öl, als erste in Südost-Europa, die Ölfeuerung nach amerikanischer Bauart haben. Die übrigen verfeuern magere Braunkohle und Öl, das etwa 150 mm unter der Feuertür eingeblasen wird und mit den Braunkohlen auf dem üblichen Roste verbrennt. Zur Erleichterung des Abschlackens ist eine nach dem Aschkasten herunter zu lassende Klappe vorgesehen. Der Heizer hat leichte Arbeit, er braucht den Rost nur von Zeit zu Zeit mit 136 bis 180 kg Kohle zu beschicken.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	533 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	13,5 at
Durchmesser des Kessels	1778 mm
Feuerbüchse, Länge	3112 »
» , Weite	959 »
Heizrohre, Anzahl	165 und 51
» , Durchmesser	26 » 137 mm

Heizrohre, Länge	4194 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	16,72 qm
» » Heizrohre	109,81 »
» des Überhitzers	46,45 »
» im Ganzen H	172,98 »
Durchmesser der Triebräder D	1422 mm
» » Laufräder	838 »
Triebachslast G ₁	67,31 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	75,79 »
» des Tenders	54,43 »
Wasservorrat	21 cbm
Kohlenvorrat	4 t
Ölvorrat	6 cbm
Fester Achsstand	4724 mm
Ganzer »	7214 »
» » mit Tender	17491 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D = 14382$ kg	
Verhältnis H : G ₁ =	2,57 qm/t
» H : G =	2,28 »
» Z : H =	83,1 kg/qm
» Z : G ₁ =	213,7 kg/t
» Z : G =	189,8 »

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Kappen für Überhitzerrohre.

(Englisches Patent Nr. 139367 vom 17. Mai 1919, H. A. Stenning und H. P. Bray in London.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 21.

An den dem Strome der Heizgase am meisten ausgesetzten Umbügen der Überhitzerschlangen in den Rauchrohren sind besondere Kappen vorgesehen. Sie haben seitliche Langschlitze und runde Durchbohrungen, damit die Heizgase die Seiten der Rohre bespülen können, die Spitze bleibt geschützt. Zwei Lappen halten die Kappe in ihrer Lage fest. A. Z.

Sicherung des Betriebes bei Hängebahnen.

D. R. P. 330181. Hennefer Maschinenbauanstalt C. Reuther und Reisert m. b. H. in Hennef/Sieg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Tafel 20.

Die Fahrschiene a in Abb. 13, Taf. 20 enthält einen um den Gelenkbolzen b schwingenden Schienenteil c, der durch eine gegen dessen Daumen d drückende Feder e gehoben gehalten wird. Der Druck dieser Feder ist so bemessen, daß nur der belastete Wagen f das Niederlegen des Schienenteiles c ermöglicht. Das freie Ende von c greift durch eine Gelenkstange g an

einem an der Fahrschiene a drehbaren doppelarmigen Hebel h an, der mit dem Zählwerke i verbunden ist, das durch jedes Niederlegen des Schienenteiles c betätigt wird. Der Schienenteil c hat an seiner Unterseite eine Zahnstange k. Unter der Fahrschiene a ist an einem Arme des Wagens f ein durch ein Gehäuse unzugänglich gemachter Sperrhaken l federnd befestigt.

Wird der Wagen f auf den Schienenteil c gefahren, so greift der Sperrhaken l in die Zahnstange k ein, so daß ein Zurückfahren des Wagens und ein Wiederauffahren auf den Schienenteil c zwecks mehrmaliger Betätigung des Zählwerkes unmöglich ist. Der Schienenteil c hat nahe an seinem freien Ende einen Haken m, der beim Niederlegen des Teiles c einen in der Fahrschiene a verschiebbaren Riegel n gegen die Feder e zurückdrückt, bis der Riegel n wieder vorspringt und durch Übergreifen des Nockens m den Schienenteil c in der niedergelegten Lage festhält. Es ist nun nicht möglich, durch Wippen des Wagens den Schienenteil c in hüpfende, die Zählvorrichtung i beeinflussende Bewegung zu versetzen. Erst wenn der Wagen weiter geschoben ist und den Schienenteil c verlassen hat, wird letzterer wieder frei und geht in die gehobene Lage zurück. Der Wagen drückt dabei einen an der Fahrschiene a drehbar befestigten doppelarmigen Hebel p nieder, der dann den Riegel n zurückschiebt.

Die Rückfahrt des Wagens zur Beladestelle ohne Entleerung an der Abladestelle soll nun verhindert werden; da sie auf der Fahrschiene a nicht möglich ist, ist an einer Rückfahrschiene q (Abb. 14, Taf. 20) eine Vorrichtung angebracht, die nur dem leeren Wagen gestattet, zur Beladestelle weiter zu fahren. Diese Vorrichtung besteht aus einem um den Gelenkbolzen r drehbaren Schienenteil s, der nach unten schwingen kann und durch eine gegen einen Daumen t drückende Feder u in der Fahrschiene q gehalten wird. Diese Feder u oder ein Gewichthebel ist so bemessen, daß der leere Wagen den Schienenteil s nicht niederbewegt, also weiter fährt. Nicht entleerte drücken den Schienenteil s nieder, wodurch die Weiterfahrt verhindert wird. In der tiefen Lage wird der Schienenteil q durch einen belasteten Fanghebel v festgehalten, der mit seinem Hakenende hinter den Daumen t greift. Der Fanghebel v ist von einem Gehäuse w umschlossen. Anheben des Schienenteiles q ist erst möglich, wenn das Gehäuse w geöffnet und durch Niederbewegen des Fanghebels v der Daumen t freigegeben ist.

Die Einrichtung macht es demnach unmöglich, daß der beladene Wagen von dem Zählwerke unvermerkt zur Abladestelle, oder zur Beladestelle zurück gefahren werden kann. G.

Brücke für Kuppelungen in Tragsellen.

D. R. P. 325402. Stahlwerke Thyssen A.-G. in Hagendingen, Lothringen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 16 auf Tafel 23.

Um die Wagen stoßfrei über die Schließungen durch Hülsen und Nippel zu fahren, werden zwei kegelige Hülsen a für die

Seilenden c verwendet. Die beiden Kuppelhülsen werden mit dem Nippel b zusammengeschraubt (Abb. 13, Taf. 23). Über die Kuppelung ist reiterartig mit Spiel die Brücke s gelegt, die sich als Rampe vor und hinter der Kuppelung auf das Trageil stützt, und auf ihrer Oberseite einen Wulst s¹ für die Hohlkehle der Räder w trägt. Die oberen Ecken der Fahrbahn sind bei s² weggeschnitten, so daß ein klammerartiger Auf- und Ablauf mit nach unten vorstehenden Hörnern s³ entsteht, die das Seil c im Boden des Ausschnittes s² auf eine gewisse Länge seitlich umfassen.

Da sich die Trageile verdrehen, ist der Schwerpunkt der Brücke durch Herabführung ihrer Schenkel unter die Mitte des Seiles gelegt, so daß die Brücke immer auf der Oberseite bleibt. Auch die Radkehlen halten die Brücke in richtiger Lage.

Gegen Längsverschiebung ist die Brücke durch innen angegossene Knaggen d gesichert, die sich gegen die Stirnenden der Kuppelhülsen legen. Um Abheben oder Aufkippen der Brücke zu verhüten, sind innen auf Bolzen e gelagerte Rollen f angebracht, die das Trageil mit etwas Spiel von unten umfassen. G.

Seilklemme.

D. R. P. 329363. A. Wache in Gleiwitz und A. Bullmann in Kattowitz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel 24.

Eine Klemmenplatte a endet oben in zwei Lappen, die zu Gabelrinnen b und c gebogen sind, von denen b von unten und c von oben das Seil faßt, so daß bei Ausübung eines Zuges an der Anschlusskette oder an dem Anschlussseile in der Pfeilrichtung A das zwischen den beiden nach den Rillen verjüngten Gabeln liegende, in Abb. 4 und 5, Taf. 24 gestrichelte Streckenseil d beliebiger Stärke festgeklemmt und seine Mitnahme gesichert ist. Damit die Seilklemme nicht vom Seile d abfallen kann, wird das Seil von einem Bügel e übergriffen. Der Drehzapfen f dieses Bügels ist in einem Führschlitze g verschiebbar, um den Bügel über das Seil legen zu können. Den Schlitz g umgibt auf einer Seite der Platte a eine Rippe h. Um den Bügel e so zu halten, daß seine Drehbarkeit zwischen den Gabelrinnen b, c nicht gehindert ist, endet der Drehzapfen f in eine Öse i, in die ein Haken k greift. Dieser Haken hat ein so langes Schwanzende, daß ein selbsttätiges Lösen der Verbindung unmöglich ist. Beim Auflegen der Seilklemme schwingt man den Haken k um seinen Drehpunkt l zurück, so daß der Bügel e frei wird und über das Seil gelegt werden kann. Hierauf wird durch Einschieben des Hakens k in die Öse i die Verbindung hergestellt; die Seilklemme ist dann gebrauchsfertig. Sie ist einfach durch Pressen herzustellen und immer gebrauchsfähig, da nur der Bügel e beweglich ist, um beim Zurückbleiben des Seiles d auf diesem entlang zu gleiten, somit den Abstand zwischen c und e zu vergrößern und ein Abfallen der Seilklemme zu verhindern. G.

Bücherbesprechungen.

Der Beton- und Eisenbeton-Bau. Ein kurz gefasster Abriss über Theorie, Ausführung und Anwendung dieser Bauweisen für Lernende und Lehrende von H. Boost, Geheimer Regierungsrat, ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. Darmstadt, 1920, H. Sadowsky. Preis 32 M.

Das 248 Seiten mit 300 Textabbildungen, ein buchstäblich geordnetes Sachregister und ausführliche Angaben über anderweitige Veröffentlichungen dieses Gebietes umfassende, dank den Bemühungen des Verlages trotz aller Hindernisse der Zeit trefflich ausgestattete Werk bringt eine eingehende Behandlung der Herstellung und Eigenschaften des Beton und der Ausführung von Stützen, Decken, Latten, Dächern, Mauern, Gewölben, Rahmen, Brücken und Pfählen in Eisenbeton unter Berücksichtigung der preussischen Bestimmungen vom Mai 1916 mit denjenigen statischen

Begründungen, die der Eigenart dieser Bauweise entsprechen. Daß allgemein statische Entwicklungen nicht aufgenommen sind, ist zweckmäßig und trägt zur Übersichtlichkeit bei. Das Buch ist in gleichem Maße für die Einführung in dieses Gebiet und für die Benutzung beim Entwerfen geeignet, zumal es zahlreiche Angaben über Festwerte als Ergebnisse von Versuchen und viele Darstellungen maßgebender ausgeführter Bauten enthält.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Teil I. Band V. Tunnelbau, bearbeitet von Dr.-Ing. und Dr. phil. E. h. K. Brandau (*), Dipl.-Ing. K. Imhof und Dr.-Ing. E. h. Ernst Mackensen (**), mit einem Nachtrage von Dr.-Ing. E. v. Willmann, herausgegeben von L. v. Willmann, Geheimem Baurate und Professor

*) Organ 1918, S. 46.

**) Organ 1909, S. 363.

a. D. der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Vierte, vermehrte Auflage, 712 und XXXV und VI Seiten, mit 607 Textabbildungen und 77 Tabellen, Sachverzeichnis und 14 Tafeln. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1920. Preis geheftet 44 *M*, geb. 56 *M* und 50 % Teuerungszuschlag.

In den Zeitraum seit dem Erscheinen der dritten Auflage fällt eine lebhaft entwickelte Entwicklung des Tunnelbaues, namentlich die Herstellung längerer, tiefliegender Alpentunnel in Europa, die Durchführung schwieriger Wiederherstellungen und Entwässerungen von im Betriebe befindlichen Tunneln und die Ausführung zahlreicher Tunnel großstädtischer Untergrundbahnen, auch unter Strömen in Europa und in Amerika. Hand in Hand damit gingen die Fortschritte der Hilfsmittel für Bohrungen, Antriebe, Wasserhaltung und Lüftung. Auch hat durch das Zusammenwirken der Ingenieure und Geologen die Ermittlung der Standfähigkeit des Tunnelmauerwerkes gegenüber den bekannten und unbekanntenen Kräften im Gebirge erhebliche Fortschritte gemacht; der Eisenbetonbau fand Anwendung. So hatte der Verfasser der Neubearbeitung, der inzwischen verstorbene Fachmann Dr.-Ing. E. Mackensen, einen außerordentlich umfangreichen Stoff zu bewältigen, der zu erheblicher Erweiterung des Umfanges um 287 Seiten, 3 Tafeln, 318 Textabbildungen und 26 Tabellen führte. Der Stoff ist nun sachgemäßer verteilt und durchsichtiger gestaltet. Vielleicht hätte hierbei manche ältere Ausführung fortgelassen werden können. So sind namentlich im zweiten Kapitel die geologischen, geometrischen und technischen Vorarbeiten einheitlich zusammengefasst. Im ersten Kapitel sind die bergmännischen Arbeiten und ihre Hilfsmittel, das Lösen, Sprengen, Bohren, die Förderung und die Bötzung behandelt. Dabei sind die neuesten, bewährtesten Bohrmaschinen und Bohrgeräte mit Prefsluft- und elektrischem Antriebe, namentlich die neuerdings erfolgreichen Prefsluft-Bohrhämmer in ihrer Anordnung und Leistung erörtert. Die Prefspumpen und Leitungen sind neu bearbeitet. Im Abschnitt: Zimmerung ist hier, wie auch später im dritten Kapitel, auf die Vorzüge der Joche, gegenüber den in den Hintergrund getretenen Sparren, hingewiesen. Im zweiten Kapitel wäre bei der Besprechung des Längsschnittes, S. 203, wohl ein Hinweis auf den § 6, 8 der deutschen Betriebsordnung über die Einschaltung von schwach geneigten Strecken zwischen steilen und längeren Gegenneigungen am Platze gewesen. Auf die statische Untersuchung der Ausmauerung von O. Kommerell*) wird Bezug genommen, aber nicht näher eingegangen. Mit Recht wird auf eine zweckmäßige Erweiterung des Umrisses des Tunnel-Lichttraumes gegenüber dem der offenen Eisenbahn-Strecke gefordert. Die Bemerkungen über die Abfassung der Verträge über größere Tunnel, so auf S. 237 und S. 367, über die Bedeutung der Eigenschaften des Unternehmers und über den Schutz der Arbeiter schon im Voranschlage sind aller Beachtung wert, S. 237 und S. 367. Manchem Leser würde vielleicht eine eingehendere Behandlung der Forderungen für kürzere Tunnel erwünscht sein. Der Stollen- und Schacht-Bau, der Vollaussbruch nach üblicher bergmännischer Bauweise und unter Verwendung verschiedener Hilfsmittel, wie des Schildbaues, werden im dritten Kapitel behandelt. Hier wird bei Erörterung des Vortriebes von Stollen der ungünstige Einfluss der unveränderlichen Nebenarbeiten bei geringem Vortriebe, also in schwer schiefbarem Gebirge, hervorgehoben und die Zweckmäßigkeit der Wahl von handlichen, leistungsfähigen Bohrgeräten, von geeigneten Bohrschneiden, und einer einfachen, kurzzeitigen Schutterung, wie am Löttschberge betont.

*) Organ 1912, S. 430.

Neben den vier älteren Bauweisen wird für bewegliches Gebirge eine neue, die »italienische« nach Lanino als neue Bezeichnung zutreffend vorgeschlagen, S. 309 und 362.

In nicht ganz zuverlässigem Gebirge wird nach der Erfahrung der letzten Jahrzehnte die österreichische Bauweise mit Jochzimmerung und Mittelstrebenbau als Regel festgestellt und dabei auf die Notwendigkeit guter Längsverstrebung hingewiesen. Rasche Arbeit und sofortige Ausfüllung der Hohlräume sind Hauptgebot*). Als wirksames Mittel gegen starken Druck des Gebirges wird die Verkürzung der Zonen und gute Entwässerung, unter Umständen die italienische Bauweise empfohlen. Von besonderer Wichtigkeit ist der Abschnitt über die Grundregeln für das Vorgehen beim Vollaussbruche, besonders in sehr beweglichem Gebirge. Bei der Besprechung der Tunnelbauten mit besonderen Hilfsmitteln sind die neueren Bauweisen, so das Verfahren von Hallinger, sein Schildbau und seine Auskleidung mit Grobmörtel und die Anwendung von Senkkasten mit Prefsluft gewürdigt.

Bei der Ausmauerung sind namentlich die Hintermauerung, Abdeckung und Dichtung des Mauerwerkes, auch nach Wolfsholz, eingehend behandelt. Auf die Darstellung der Entwässerung bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen, S. 490, ist besonders hinzuweisen. Die Tunnelverkleidungen aus reinem und bewehrtem Grobmörtel sind in einigen neueren Beispielen berücksichtigt.

Die Brüche und Wiederherstellungen der Tunnel und die geometrischen Arbeiten im Innern bilden den Schluss des 300 Seiten langen Kapitels. Im vierten Kapitel sind bezüglich der Lüftung und Kühlung während des Baues und des Betriebes, der Wasserhaltung und Entwässerung, der Beleuchtung und besonders der Werkplätze die Erfahrungen, besonders der Verfasser, bei den neuesten größeren Tunnelbauten nutzbar gemacht. Den Verfassern ist zu danken, dass sie mit ihrem sachlichen Urteile über verschiedene Bauausführungen nicht zurückgehalten haben. Zu bedauern ist die immer noch häufige Verwendung von vermeidbaren Fremdwörtern.

Jedem Abschnitte ist ein sorgfältig bearbeitetes Schrifttumverzeichnis beigegeben. Dem Vorworte des verdienten Herausgebers sind Nachrufe für E. Mackensen und K. Brandau angefügt. Die durch den Krieg veranlasste Verzögerung der Drucklegung machte einen Nachtrag erforderlich, der von Dr.-Ing. E. v. Willmann sachgemäß bearbeitet ist. Alles in Allem stellt heute die Neuauflage das eingehendste und wertvollste Werk über Tunnelbau dar, auf dessen unter schwierigen Umständen ermöglichte Ausgabe und vorzügliche Ausstattung Verfasser, Herausgeber und Verlag mit berechtigter Befriedigung blicken können. Wir wünschen dem Buche den besten Erfolg und die verdiente Anerkennung der Fachgenossen. W—e.

Schriften des Frankfurter Mefsamtes. Herausgegeben vom Mefsamte für die Frankfurter zwischenstaatlichen Messen. Heft 1. Die Handelsmessen und der Wiederaufbau der deutschen Volkswirtschaft von Professor Dr. E. Gothein, Heidelberg. Preis des Heftes 2 *M*. Frankfurt a. M. Haus Offenbach.

Die Schriften des Frankfurter Mefsamtes sollen neben der Frankfurter Mefszeitung in zwanglosen Heften erscheinen, deren erstes vorliegt. Wir machen auf das für die Handelswissenschaften bedeutungsvolle Neuerscheinen, das auch zum Verkehrsweisen rege Beziehungen hat, besonders aufmerksam.

*) Nachtrag S. 396.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Abb. 1. Kreuzungsbauwerk bei Visé. Längsschnitt.

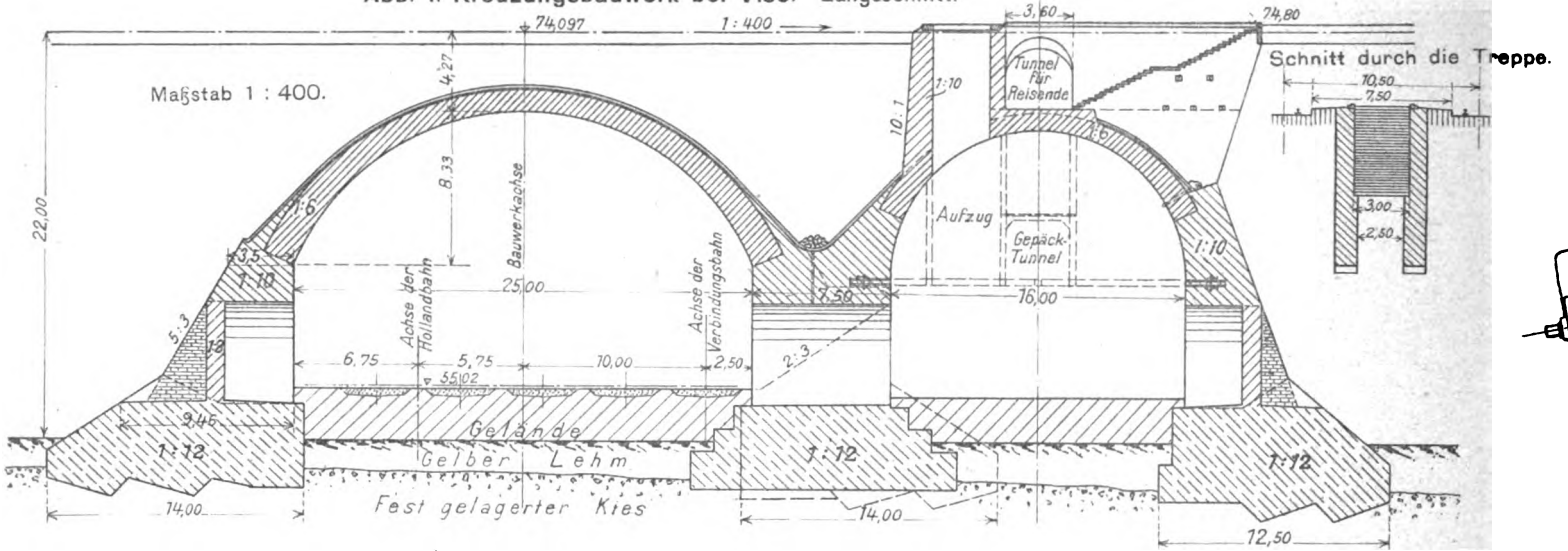


Abb. 2. Grundriß. Maßstab 1 : 1500.

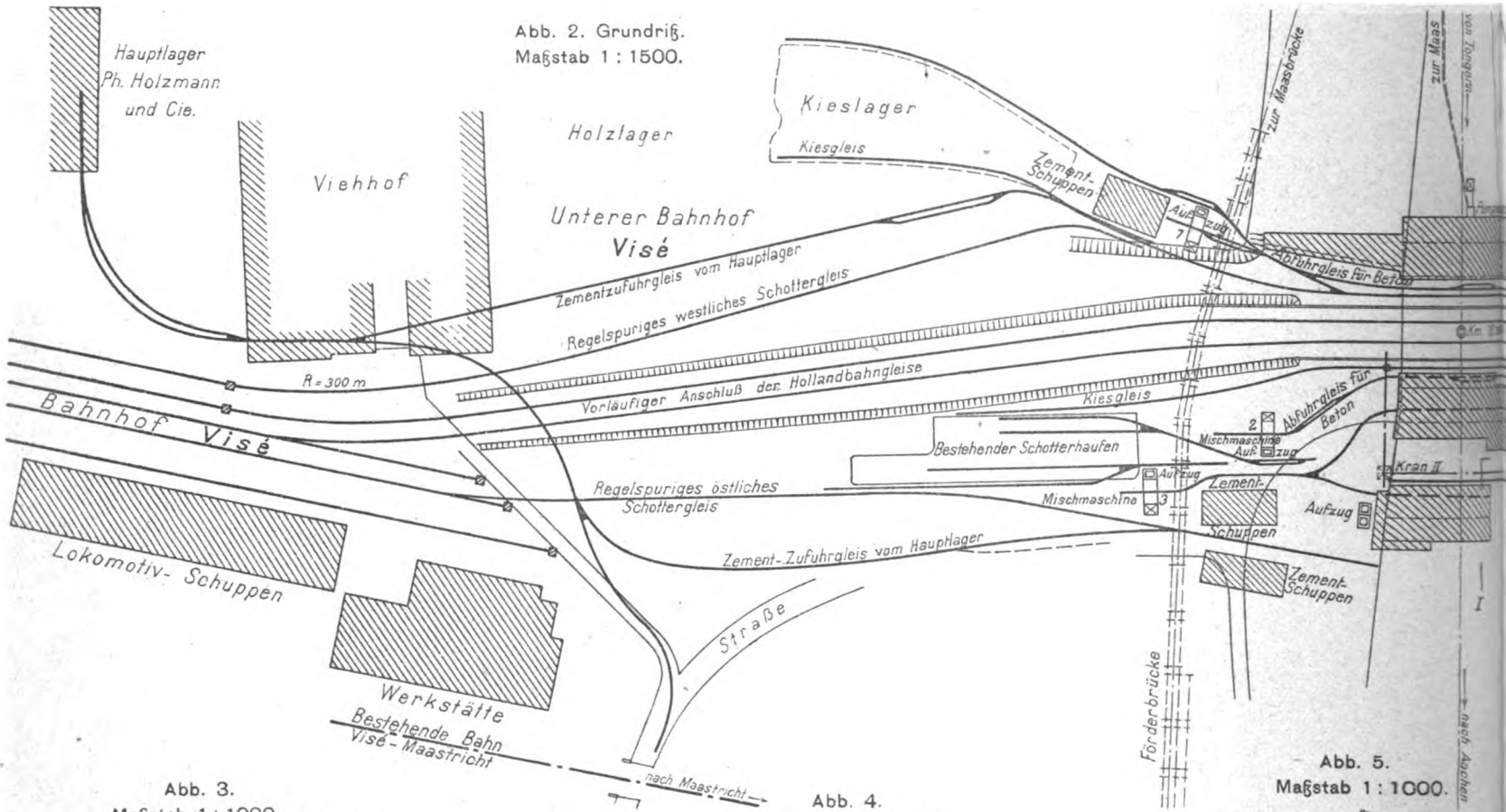


Abb. 3. Maßstab 1 : 1000.

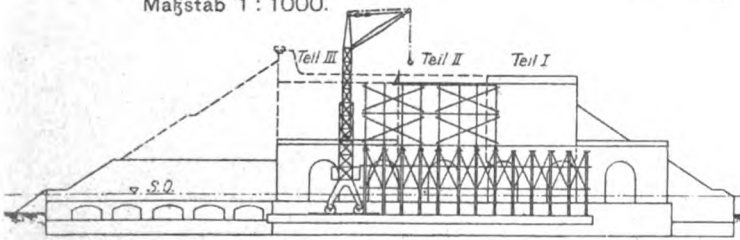


Abb. 4. Maßstab 1 : 1000.

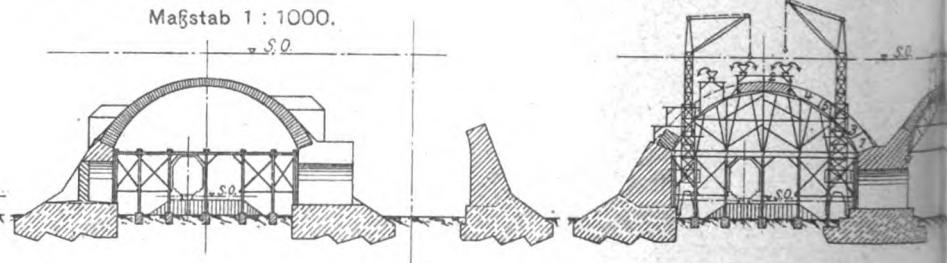


Abb. 7. Abdeckung der Gewölbefugen. Maßstab 1 : 20.

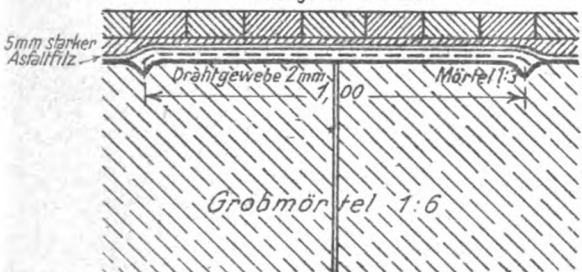


Abb. 9. Maßstab 1 : 100.

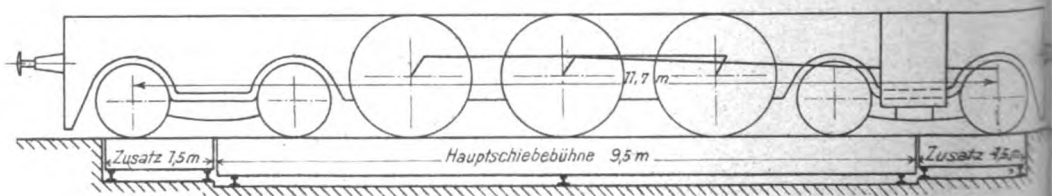


Abb. 8. Walze zur Herstellung von Scheibenrädern.

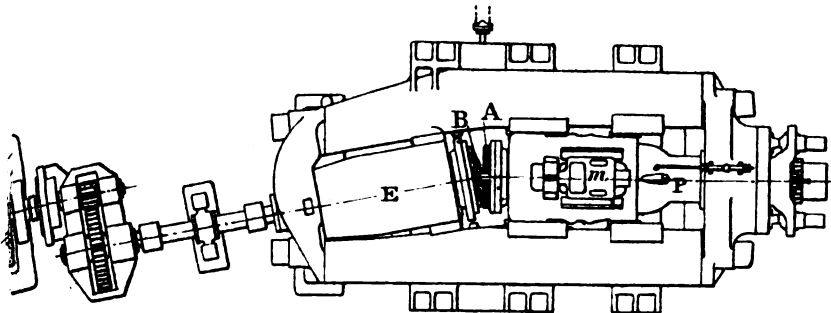


Abb. 1 bis 7. Kreuzungsbauwerk in Visé, Belgien, an der Kriegsbahn Tongern-Aachen.

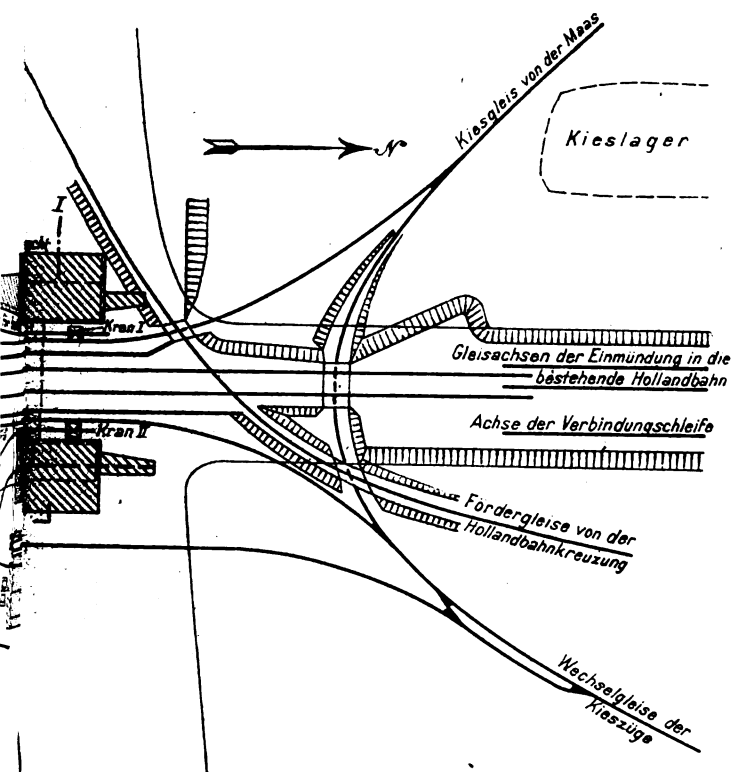


Abb. 2 bis 5. Betriebsanlage für das Kreuzungsbauwerk bei Visé.



Abb. 6. Querschnitt der Stützmauer.

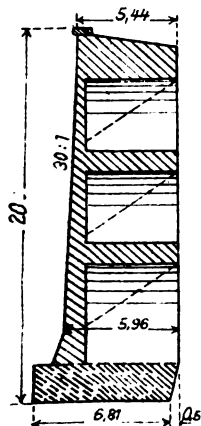


Abb. 12. Maßstab 1 : 1000.

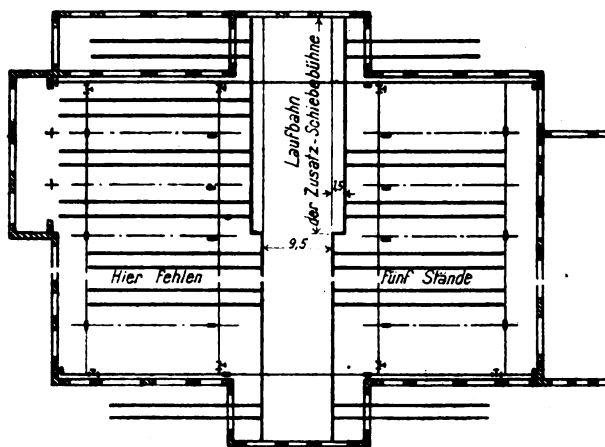


Abb. 9 bis 12. Zusatz-Schiebebühnen

Abb. 10. Maßstab 1 : 20.

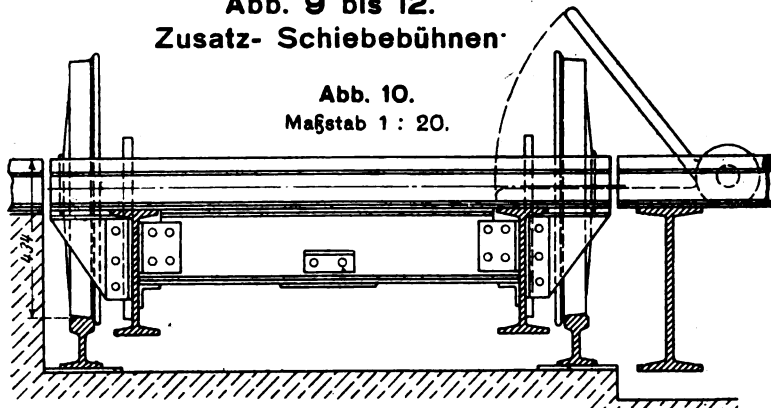


Abb. 11. Maßstab 1 : 20.

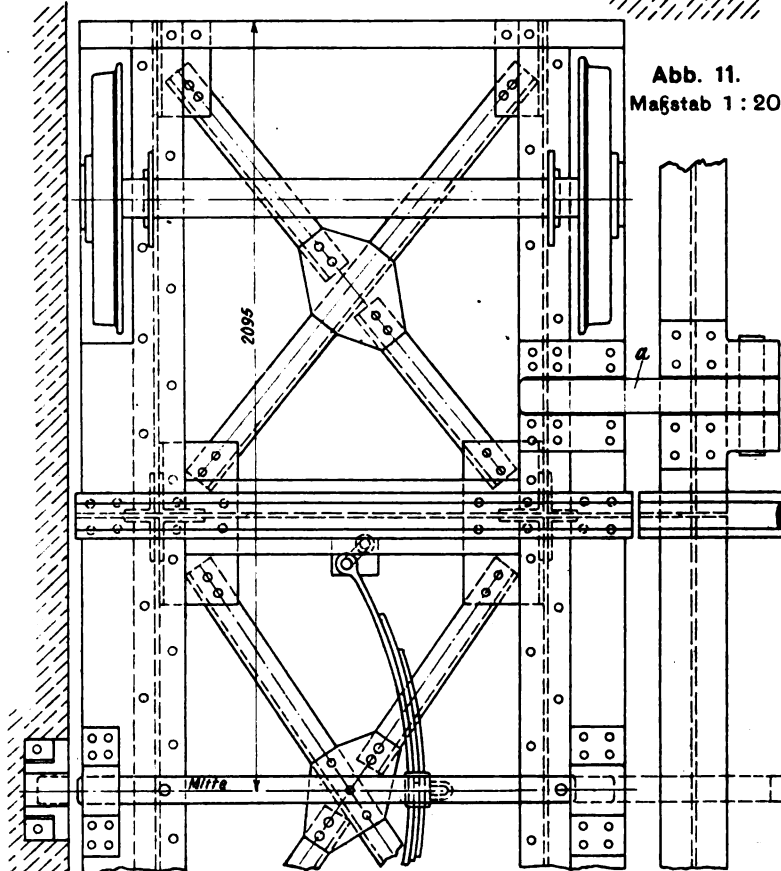


Abb. 13.

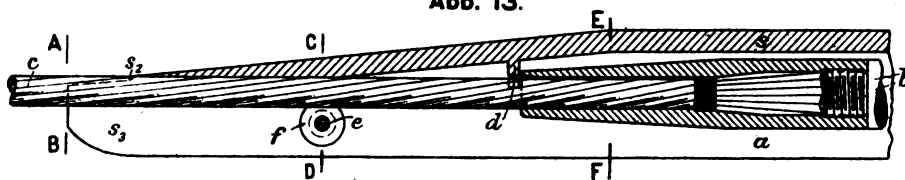


Abb. 13 bis 16. Brücke für Kuppelungen in Tragseilen.

Abb. 14. Schnitt A-B.

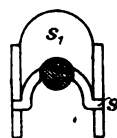


Abb. 15. Schnitt C-D.

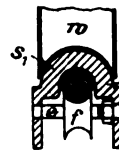
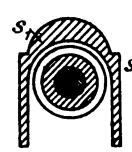


Abb. 16. Schnitt E-F.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Abb. 1. Kreuzungsbauwerk in Visé.

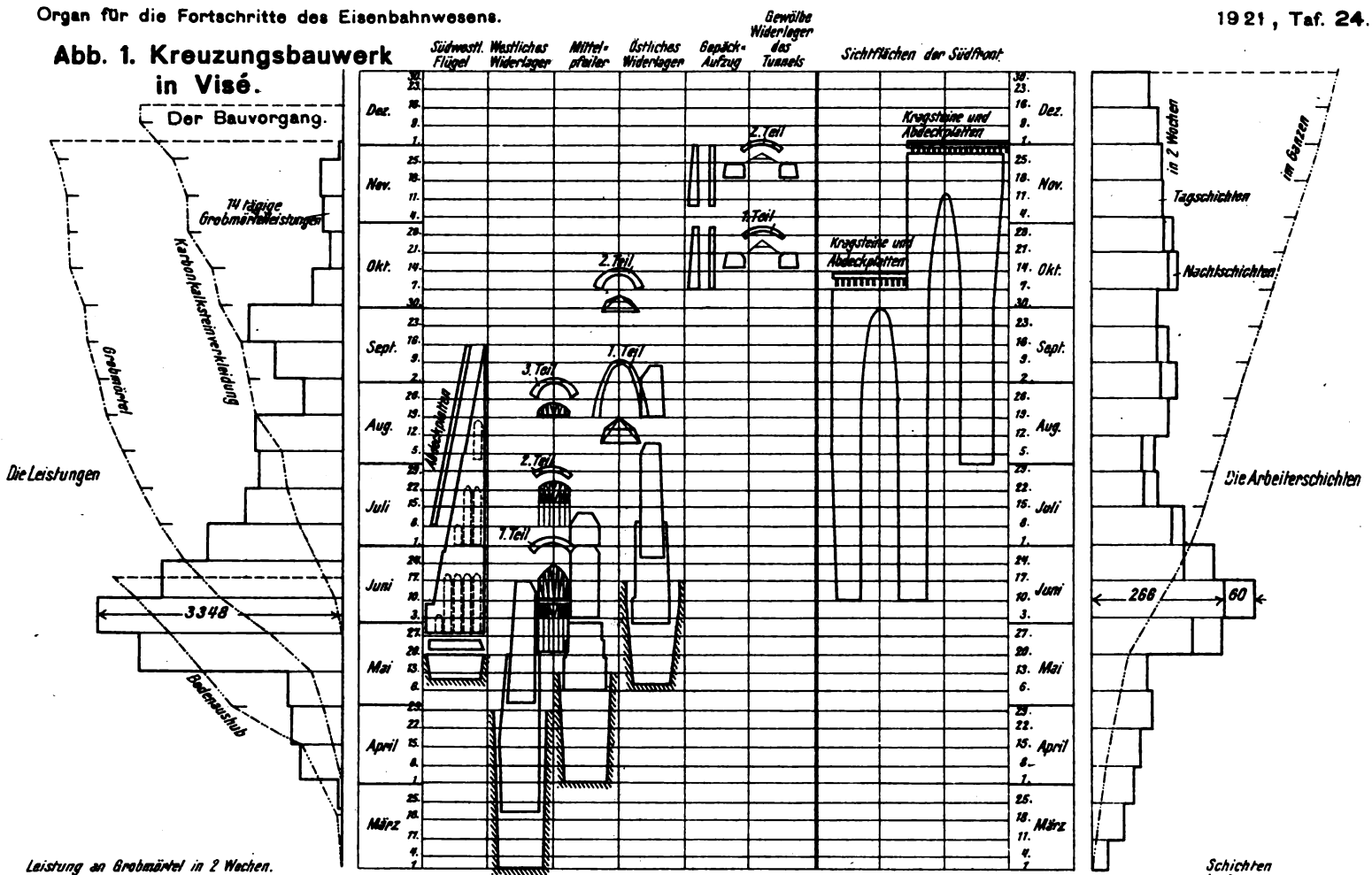


Abb. 3. Doppelschleife zwischen den Bahnhöfen Boruschtiza und Popofzi.

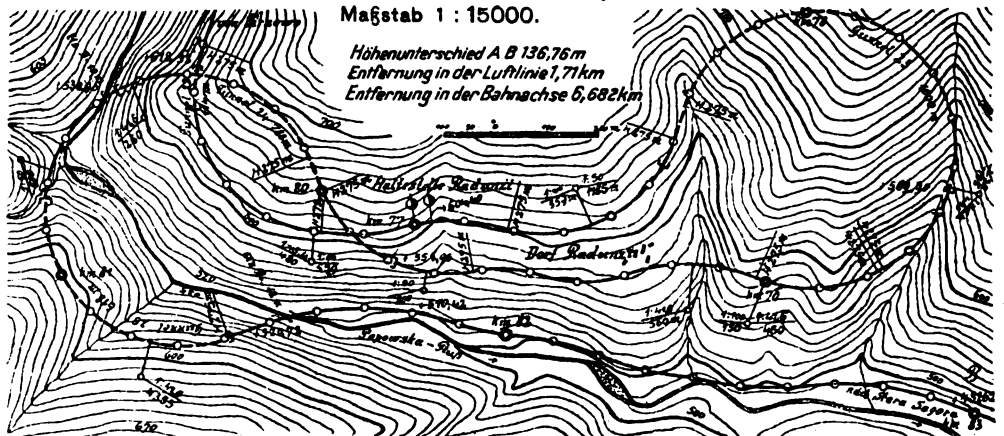


Abb. 2 und 3. Bulgarische Querbahn von Gora Orechowitza nach Stara Sagora

Abb. 2. Eisenbahnkarte von Bulgarien. Maßstab 1 : 9000000.

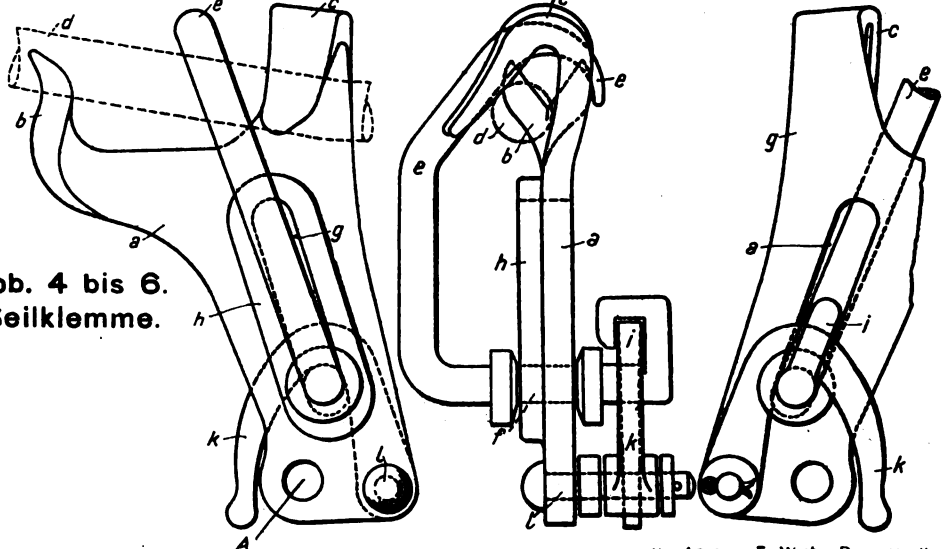


Abb. 4. Vorderansicht.

Abb. 5. Seitenansicht.

Abb. 6. Rückansicht.

Abb. 4 bis 6. Seilklemme.



— im Betriebe — im Baue oder geplant.
 — Feldbahn 60 cm. +++ Grenze 1914.

W. Kreidels Verlag, Berlin.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Über englische Bahnhöfe.

K. Mentzel, Regierungs- und Baurat in M.-Gladbach.

Hierzu Pläne Abb. 1 und 2 auf Tafel 25 und Abb. 1 und 2 auf Tafel 26.

1. Der Ort-Güterbahnhof Willow Walk der London Brighton und Südküsten-Eisenbahngesellschaft in London (Abb. 1, Taf. 25).

1. A) Allgemeines.

Am 1. Juni 1903 wurde die Erweiterung des Ort-Güterbahnhofes Willow Walk im Südosten von London südlich der Themse etwa 20 Minuten von der London-Brücke, sich von Süden nach Norden ausdehnend, eröffnet. Dieser neue Teil gehörte 1908 zur Zeit einer Erkundungsreise des Verfassers noch zu den neuzeitlichen Anlagen seiner Art in London. Er verdient auch jetzt nach 17 Jahren des Bestehens noch Beachtung, und bietet ein Beispiel geschickter und sparsamer Ausnutzung einer verhältnismäßig beschränkten Fläche in einem eng bebauten Stadtteile.

Auch zählt er zu den wenigen Güterbahnhöfen in England, bei denen fast alle Gleisverbindungen durch Weichen hergestellt sind. Bis in die neuere Zeit gab man drüben Drehscheiben den Vorzug. Die Kosten der Erweiterung betragen 5 Millionen Mark Gold.

Täglich können 630 t Empfang und 1450 t Versand abgefertigt werden. Der alte Teil hatte nur 30000 qm Grundfläche, und doch wurden hier 550 Güterbodenarbeiter, 227 Kartierer und 188 Schreiber beschäftigt. Der neue, südlich anschließende Teil bedeckt 41500 qm. Der Empfang ist jetzt vom Versande getrennt, was im alten Teile nicht möglich war, so daß die Abwicklung des Geschäftes namentlich bei starkem Verkehre früher sehr behindert war. Der neue Teil dient dem Versande, der alte Teil dem Empfange.

1. B) Der neue Teil.

Am Südende des neuen Teiles befindet sich eine rund 2050 qm große Rampe 1 zum Verladen von Fahrzeugen und schwerer sperriger Gegenstände. Die beiden Rampengleise sind sägeförmig angeordnet. Zum Heben von Lasten dienen ein Prefswasserkran für 2 t und ein Kran für 12 t, außerdem eine Fahrzeugwage für 15 t. Die Rampe ist aus 4000 t Eisen erbaut.

Die anschließenden Freiladegleise 2 bieten Platz für 200 Wagen zu je 10 t. Die Anlage besteht aus zwölf Gleisen mit sechs dazwischen liegenden etwa 13 m breiten Ladestraßen. Hier sind zwei Fahrzeugwagen für je 15 t, zwei Gleiswagen für je 20 t, drei Prefswasserkräne für 2 und 5 t und elf Prefswasserspille zum Verschieben einzelner Wagen vorhanden.

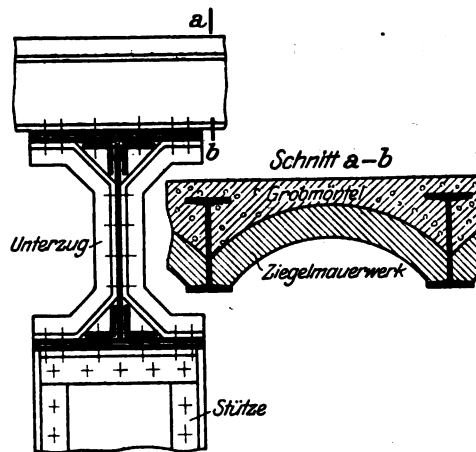
Weiter nördlich liegt der neue, 177 m lange, 41 m tiefe Versandschuppen 3. Zwölf Gleise münden sägeartig schräg in den Schuppen und bieten für 115 Wagen zu 10 t Platz. Der Fußboden liegt 1 m über S. O., so daß die Gleise allseitig von erhöhten Laderampen umgeben sind. Der Schuppen ent-

hält sechs Prefswasserkräne für je 1,5 t, 26 Wägemaschinen für 1,0 bis 1,5 t und drei Prefswasser-Aufzüge mit je 750 kg Tragkraft.

Neben dem Güterschuppen und den Freiladegleisen liegen die Verschiebegleise und die Gleise für die Ein- und Ausfahrt 4.

Auf der Ostseite des Schuppens befindet sich eine durchschnittlich 21 m breite, überdachte Ladestraße 5, die Raum für 100 Fahrwerke bietet. Sie ist von Upper Grange Road auf einer Rampe zugänglich. Das obere Stockwerk des Güterschuppens bildet weitem Lagerraum für 10000 t Güter, in den ebenfalls von dem Upper Grange Road eine 9 m breite Fahrstraße führt. Auch dieser Raum ist mit Kränen und Wägemaschinen ausgerüstet. Das Erdgeschoss des Schuppens ist bei großer Tiefe recht dunkel, das Obergeschoss dagegen durch reichliches Oberlicht hell beleuchtet. Die Bauart der Decke zeigt Textabb. 1.

Abb. 1. Bauart der Decke im mehrgeschossigen Versandgüter-schuppen des Güterbahnhofes Willow Walk in London.



Am Nordende des Schuppens befindet sich die Abfertigung für Versand 6 und eine 66 m lange, 9 m breite Rampe 7 für Umladung von Stückgütern aus Wagen fremder Eisenbahnen in eigene.

An der Südseite des Upper Grange Road liegen ferner die neuen zweigeschossigen Pferdeställe mit Geschirrkammern und Sattlerei 8. Die meisten englischen Eisenbahngesellschaften betreiben die Bestatterung selbst.

1. C) Der alte Teil.

Der alte Teil wird von dem neuen durch den Upper Grange Road getrennt. Er enthält zunächst die Freiladegleise 9 für 100 Wagen. An Ausstattung sind vorhanden neun Prefswasserspille, zwei Prefswasserkräne, eine Gleiswage und neun Wagendrehscheiben.

Zu der Gebäudegruppe 10 südöstlich der Freiladegleise gehört die Stellmacherei für kleine Ausbesserungen an den 270 Rollwagen für die An- und Abfuhr. Hier liegt auch das schon 1880 erbaute Kraftwerk für Prefswasser. Die Pferdeställe für 170 Stände am Maschinenhause sind schon 1865 erbaut. An den Ställen befinden sich die Schmiede, die Futterkammer und die Sattlerei, in der die Geschirre für alle der Gesellschaft gehörigen Pferde, 1908 etwa 500, angefertigt und ausgebessert werden. An der Willow Walk-Straße liegen ferner das Wagenhaus, die Dienstwohnungen des Stallmeisters und des Obergütervorstehers 11 mit je sechs Räumen und ein Stall für kranke Pferde.

Der 1870 errichtete, 1901 erweiterte, 26,5 m lange, 10,4 m breite Güterschuppen 12 für sperrige und voraussichtlich lange lagernde Güter faßt etwa 300 t. Hier liegt auch die Überwachung 13 der Arbeiter bei Antritt und Beendigung des Dienstes.

Weiter nördlich befindet sich der 1868 erbaute, 107 m lange, 29 m tiefe Festlandschuppen 14 für die Güter vom Festlande. Er kann in den drei gleichlaufenden Gleisen im Innern 48 Wagen aufnehmen. An Ausstattung sind vorhanden zwei Spille, drei Prefswasserkräne für je 1,5 t, zwei Aufzüge für 750 kg, eine Gleiswage für 15 t, fünf Wagendreh scheiben und zwei Wägemaschinen für je 1,5 t. Im Obergeschoße befinden sich Lagerräume für 2700 t Getreide.

Gegenüber dem Festlandschuppen auf der andern Seite der Güterstraße liegt der 1850 erbaute, 137 m lange, 35 m tiefe Schuppen 15 für den Empfang der Güter aus dem Inlande. Hier können in den drei längs durch den ganzen Schuppen laufenden Gleisen 104 Wagen bereitgestellt werden. An Ausstattung sind vorhanden: sechs Prefswasserspille, vier Prefswasserkräne für je 1,5 t, 16 handbediente Kräne für je 1,5 t, ein Prefswasser-Aufzug für 750 kg, 18 Wägemaschinen für je 1,5 t, sechs für je 2 t und 23 Wagendreh scheiben. An diesem Schuppen wurde 1857 das Hauptgebäude 17 für Abfertigung errichtet und 1869 erweitert.

An der Westseite des Schuppens liegt eine Viehrampe mit fünf Buchten 16. Hier werden aufser Vieh auch Fuhrwerke, Maschinen und Bauholz ausgeladen. Die Rampe ist mit einem Handkrane für 2 t ausgerüstet.

Über dem südlichen Teile des Empfangschuppens 15 befindet sich ein 1869 erbauter, 29 × 24 m großer Lagerraum.

1889 ist ein elektrisches Lichtwerk erbaut und 1899 erweitert, die Kraft wird durch Gasmaschinen erzeugt.

Die eigene Feuerspritze der Verwaltung kann 675 cbm/st Wasser an die in den Güterschuppen, Lager- und Büroräumen verteilten Zapfstellen liefern. Eigene Feuerwache übernimmt bis zur Ankunft der städtischen das Löschen.

I. D) Schluss.

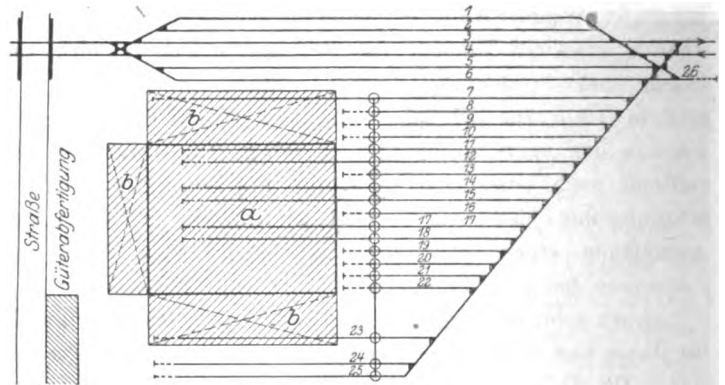
Für den Beschauer ist es anregend, zu sehen, wie hier altes und neues, in mehr als vierzig Jahren aus dem Bedürfnisse heraus Entstandenes zu einer zweckmäßigen Einheit verbunden ist, als Beispiel dafür, wie der Engländer, vielleicht im Gegensatz zum Deutschen, bemüht ist, Vorhandenes nicht ohne Not preiszugeben. Die wesentlichen Unterschiede gegen deutsche Ortsgüterbahnhöfe sind die mehrgeschossigen Schuppen,

die Einführung der Ladegleise in die Schuppen, die teilweise überdachten Ladestraßen, die zahlreichen Kräne, die Anordnung von Wagendreh scheiben und Spillen und die eigene Bestätterung.

II. Der Ortsgüterbahnhof Aston der London und Nordwest-Eisenbahngesellschaft in Birmingham. (Textabb. 2, 3 und 4.)

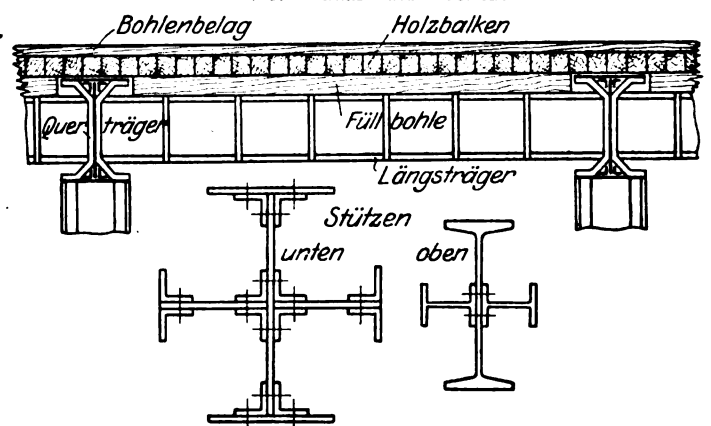
Der 1905 vollendete Güterbahnhof Aston der London und Nordwest-Eisenbahn in Birmingham wurde nach dem Vorbilde des sehr alten Güterbahnhofes Curzon-Straße der Gesellschaft in Birmingham angelegt, und ist wieder bezeichnend für das Hängen des Engländers am Gewohnten. Die Gleise 3 und 4 (Textabb. 2) sind durchgehende Hauptgleise, 1, 2, 5 und 6

Abb. 2. Ortsgüterbahnhof Aston der London und Nordwest-Eisenbahngesellschaft in Birmingham.



Ein- und Ausfahr-Gleise, 7 bis 23 die Schuppengleise. Von diesen führen die Gleise 7 und 23 in die überdachten Ladestraßen b zu beiden Seiten des Schuppens zum unmittelbaren Verkehre zwischen Eisenbahn- und Straßen-Fahrzeugen. Die Gleise 11, 12, 14, 15, 17 und 18 führen in das Erdgeschoße des rechteckigen Schuppens, sie sind an allen Seiten von Laderrampen umgeben. Die Gleise 8, 9, 10, 13, 16, 19 und 22 sind Ordnung- und Aufstell-Gleise, sie endigen stumpf vor dem

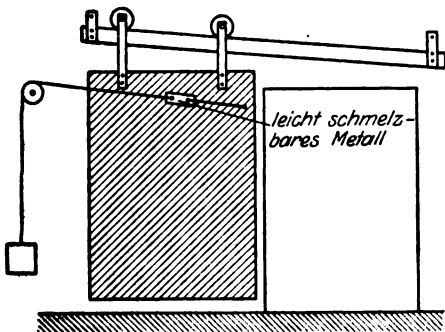
Abb. 3. Bauart der Decken.



Schuppen. Die Gleise 24 und 25 dienen dem Freiladeverkehre. Alle Gleise 7 bis 25 sind unmittelbar vor dem Güterschuppen durch 19 Dreh scheiben verbunden, die beliebiges Verschieben einzelner Wagen ohne Lokomotive vermitteln. Das Drehen der Scheiben und Bewegen der Wagen besorgen Prefswasserspille. Von den Dreh scheiben wird ausgiebiger Gebrauch gemacht, die Arbeiter zeigen große Gewandtheit in diesem Verschiebegeschäfte.

Das Ausziehgleis 26 ist mit allen Gleisen durch Weichen verbunden, die von Hand bedient werden. Kräne und Aufzüge im Schuppen werden mit Prefswasser betrieben. Der Güterschuppen enthält ein Erd-, ein Keller- und zwei Obergeschosse zur Lagerung von Gütern. Die Bauart der Decken zeigt Textabb. 3. Sie besteht aus eisernen Quer- und Längsträgern auf eisernen Stützen, hölzernen Querbalken und hölzernen Beläge. Die Bauhöhe ist, wie vielfach in England, erheblich und könnte wesentlich eingeschränkt werden. Die Anlehnung an die Bauweise des alten Güterschuppens Kurzon-Strasse geht so weit, daß man sogar den alten hölzernen Dachstuhl verwendet hat; er verletzt, auch durch die unvollkommene Art der Bildung der Knoten mit aufgelegten und verbolzten, verwickelten Schmiedestücken aus Flacheisen, geradezu das Empfinden des deutschen Ingenieurs, der Eisen oder bewehrten Grobmörtel gewählt hätte, obgleich die Ausführung in Holz vielleicht die billigste ist. Vier Reihen von Bindern geringer Stützweite ruhen auf drei Reihen eiserner Stützen nebeneinander. Für Schutz gegen Feuer ist ausgiebig Sorge getragen, in allen Geschossen sind an den Decken Prefswasserleitungen mit zahlreichen Zapfstellen angebracht. Die oberen Geschosse sind durch gemauerte Wände mit selbsttätig schließenden, feuerfesten

Abb. 4.
Bei Feuer selbsttätig schließende Tür.



Türen geteilt (Textabb. 4). Die Türen hängen mit Rollen auf einer geneigten Schiene und werden durch Kette und Gegengewicht offen gehalten. In die Kette ist ein Stück leicht schmelzbaren Metalles eingefügt, dessen Wegschmelzen die Tür zum Zurollen freimacht.

In unmittelbarer Nähe des Schuppens an der Strasse liegt das Gebäude für die Güterabfertigung.

III. Der Güterbahnhof Aston Road in Manchester (Textabb. 5).

Der Güterbahnhof Aston Road in Manchester der Mittel-land-Eisenbahngesellschaft dient ausschliesslich dem Freiladeverkehr. Er liegt etwa 2 km von dem Stückgutbahnhofe im Innern der Stadt. Von den etwa 6 m über Gelände liegenden Hauptgleisen abweigend führt ein Rampengleis ziemlich steil in das Gelände herab und mündet in zwei Ein- und Ausfahr-Gleise. Diese sind mit den Freiladegleisen durch ein besonderes Ausziehgleis verbunden. Die Weichen 1 bis 6 werden von einem Stellwerke, alle übrigen von Hand bedient. Der Bahnhof dient im Wesentlichen dem Empfange von Kohlen und Baustoffen, er ist ein Beispiel einfachster aber zweckmäßiger Anordnung.

IV. Der Bahnhof Crewe der London und Nordwest-Eisenbahn.

(Abb. 2, Taf. 25.)

IV. A) Allgemeines.

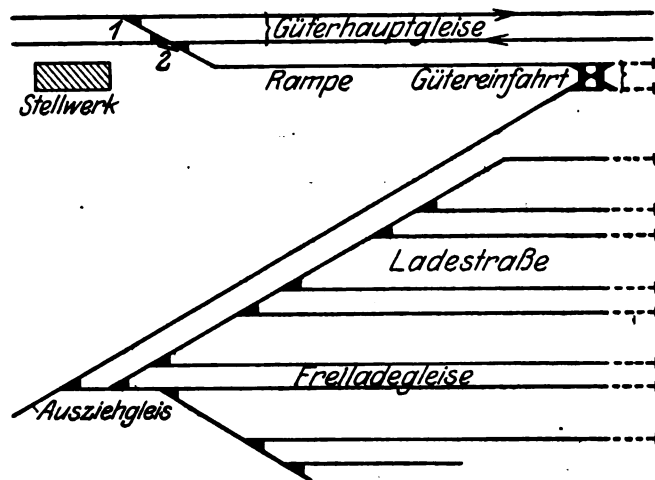
Crewe, 45 km südlich von Manchester, ist einer der wichtigsten Knotenpunkte in England. Die Bahnanlagen um-

fassen die altberühmte Lokomotivbauanstalt der London und Nordwest-Bahn, einen sehr verkehrreichen Reisebahnhof und ausgedehnte Anlagen für den Güterverkehr. Der Reisebahnhof ist eine Durchganganlage mit 300 Zügen an Wochentagen 1908, auf dem Güterbahnhofe wird Gut zwischen den meisten Städten Mittelenglands ausgetauscht. Crewe ist nach Lage und Verkehr der Mittelpunkt der London und Nordwest-Bahn. Gegen 1900 forderte das Anwachsen des Verkehrs umfangreiche Erweiterungen, die 1897 begonnen und 1908 vollendet wurden. Der nicht maßstäbliche Übersichtplan in Abb. 2, Taf. 25 zeigt den Zustand von 1908.

IV. B) Der Reisebahnhof.

Der Reisebahnhof hatte ursprünglich zwei Zwischen- und sechs Zungen-Bahnsteige. Im Westen an der Grenze des Bahnhofes lagen noch zwei Gleise, die hauptsächlich von Güter- und von vielen nicht haltenden Sonder-Zügen benutzt wurden. Nach dieser Seite hat die Erweiterung stattgefunden. Die Ostseite des frühern Zwischenbahnsteiges für die Richtung nach London, jetzt Bahnsteigkante 6, wurde nach Süden und die

Abb. 5. Güterbahnhof Aston Road in Manchester.



Westseite des frühern Zwischenbahnsteiges für die Richtung von London, jetzt Bahnsteigkante 3, nach Norden verlängert. Das frühere Durchgangsgleis nach London zwischen den beiden alten Bahnsteigen dient auch jetzt noch diesem Zwecke. Das frühere Durchgangsgleis von London wurde jedoch in der Mitte unterbrochen und in zwei Nebengleise verwandelt. Dies wird durch den Plan verständlich, aus dem man auch ersehen kann, daß noch ein weiteres Gleis 3 für Züge beider Richtungen mitten durch den Bahnhof geht.

Das frühere äußerste Durchgangsgleis 2 nach London ist in ein Gleis für durchgehende Züge von London verwandelt, das frühere äußerste Durchgangsgleis von London westlich des Gleises 2, an der Bahnsteigkante 2, ist dagegen ein Nebengleis geworden. Dann kommt ein Bahnsteiggleis der Richtung von London am neuen Zwischenbahnsteige von 460 m Länge und 30,5 m Breite. An dessen westlicher Kante liegt ein anderes Bahnsteiggleis für die Richtung von London. Hierauf folgt endlich ein Gleis für durchgehende Güterzüge von London. Am Nord- und Süd-Ende des neuen Bahnsteiges sind je zwei Zungengleise angeordnet, zwischen den südlichen liegt noch

ein Lokomotivgleis. Die Anlage besteht also nun aus sechs Bahnsteigkanten 1 bis 6 für durchgehende Richtungen, zehn Bahnsteigkanten für stumpfendige Gleise 1a bis 10a und drei Gleisen für nicht haltende Züge. Die dazwischenliegenden Nebengleise werden für Wagen in Bereitschaft und zum Lokomotivwechsel benutzt. Außerhalb der Bahnsteige sind zahlreiche Nebengleise auf dem Bahnhof verteilt. Die Zungenbahnsteige 3 und 4 werden von den Zügen der Großen Westbahn und die 5 und 6 von solchen der Nord-Staffordshire-Bahn benutzt. Die übrigen Stumpfgleise dienen dem Ortverkehre. Weichen ermöglichen die volle Ausnutzung der Anlage.

Auf der Westseite des Bahnhofes ist eine große neue

Rampe für Pferde und Fuhrwerke gebaut. Sie ist so groß bemessen, weil sie den Verkehr von und nach den großen Pferdemarkten in Crewe zu bewältigen hat.

Zwei Fußstege vermitteln den Verkehr zwischen den Bahnsteigen, außerdem ist ein Gepäcktunnel mit Aufzügen vorhanden.

Der Reisebahnhof bedeckt 58 500 qm, von denen 39 000 qm überdacht sind.

Die Signale und Weichen der vier Stellwerke werden elektrisch bedient. Sie haben 266, 247, 26 und 26, zusammen 529 Hebel für Hand- und 36 für Kraft-Betrieb.

(Schluß folgt.)

Berechnung von Doppelweichen.

Dr.-Ing. F. List, ordentlicher Assistent der Technischen Hochschule in Wien.

I. Einleitung.

Die im Folgenden zu ermittelnden Gleichungen werden im Gegensatz zur gewöhnlichen Art der Berechnung ohne einschränkende Bedingungen aufgestellt, da grade bei Doppelweichen völlige Freiheit der Grundlagen wichtig ist; Vereinfachungen sind dann bei solcher Allgemeinheit des Ausgangs leicht.

Die Schnitte der Stränge liegen entweder in durchgehenden Bogen (Textabb. 7), oder in eingelegten Geraden (Textabb. 1, 4 und 8). Letztere Anordnung wird als allgemeinsten Fall vorausgesetzt, die erstere wird daraus erhalten, indem man die Länge der Geraden gleich Null setzt. Weiter wird verschränkte Lage (Textabb. 1 und 3) der Zungen vorausgesetzt, die reine Doppelweiche (Textabb. 6 und 7) folgt dann, indem man den Abstand zwischen den Zungen verschwinden läßt.

Die zweiseitigen und einseitigen Doppelweichen sind getrennt zu behandeln.

II. Zweiseitige verschränkte Doppelweiche.

II. A) Allgemeine Lösung. (Textabb. 1.)

Die folgenden Bezeichnungen werden verwendet.

- | | | | |
|--|--------------|-----------------|---------------|
| \bar{u} vorderer Überstand | } des ersten | } Zungenpaares, | |
| z_1 Länge der Zungen | | | |
| e_1 Wurzelabstand | | | |
| β_1 Wurzelwinkel | | | |
| z_2 Länge der Zungen | | | } des zweiten |
| e_2 Wurzelabstand | | | |
| β_2 Wurzelwinkel | | | |
| w Abstand der beiden Wurzelstühle in Richtung des Stammgleises, | | | |
| v_1 Vorgerade vom Wurzelstuhle bis zum ersten Bogenanfange des ersten Nebengleises im äußern Strange, | | | |
| R_1' Halbmesser des ersten Bogens des ersten Nebengleises, | | | |
| g_1' Gerade zwischen dem ersten Bogen und der Spitze des ersten Herzstückes, | | | |
| g_1'' Gerade zwischen dieser Spitze und dem zweiten Bogen des ersten Nebengleises, | | | |
| R_1'' Halbmesser des zweiten Bogens des ersten Nebengleises, | | | |
| g_1''' Gerade zwischen dem zweiten Bogen und der Spitze des zweiten Herzstückes des ersten Nebengleises, | | | |
| α_1 Kreuzwinkel des zweiten Herzstückes, | | | |
| v_2 Vorgerade zwischen Wurzelstuhl und erstem Bogenanfange des zweiten Nebengleises im äußern Strange, | | | |

- R_2' Halbmesser des ersten Bogens des zweiten Nebengleises,
 g_2' Gerade zwischen dem ersten Bogen und der Spitze des ersten Herzstückes,
 g_2'' Gerade zwischen dieser Spitze und Anfang des zweiten Bogens des zweiten Nebengleises,
 R_2'' Halbmesser dieses zweiten Bogens,
 g_2''' Gerade zwischen dem zweiten Bogen und der Spitze des zweiten Herzstückes des zweiten Nebengleises,
 α_2 Ablenkungswinkel des zweiten Nebengleises,
 α Winkel des ersten Herzstückes, also der beiden Nebengleise,
 γ_1 Winkel der Leitkante des ersten Nebengleises gegen das Stammgleis im ersten Herzstücke,
 γ_2 derselbe Winkel des zweiten Nebengleises, $\gamma_1 + \gamma_2 = \alpha$,
 l Abstand der Spitze des ersten Herzstückes vom Wurzelstuhle der ersten Weiche, im Stammgleise gemessen,
 l_1 Abstand der Spitze des ersten Herzstückes von der des zweiten des ersten Nebengleises, im Hauptgleise gemessen,
 l_2 Abstand der Spitze des ersten Herzstückes von der des zweiten des zweiten Nebengleises, im Stammgleise gemessen,
 s_1 Abstand der Spitze des zweiten Herzstückes von der Leitkante der Schiene des Stammgleises, nach der das erste
 s_2 Abstand dieser Spitze von der Leitkante der Schiene des Stammgleises, nach der das zweite Nebengleis abzweigt,
 s Spur, $s = s_1 + s_2$.

Im Außenstrange des ersten Nebengleises liefert 1 (Textabb. 1):

$$\text{Gl. 1) } l = v_1 \cos \beta_1 + (R_1' + s : 2) (\sin \gamma_1 - \sin \beta_1) + g_1' \cos \gamma_1,$$

derselbe Teil des zweiten Nebengleises gibt:

$$\text{Gl. 2) } \dots l = w + v_2 \cos \beta_2 + (R_2' + s : 2) (\sin \gamma_2 - \sin \beta_2) + g_2' \cos \gamma_2.$$

Der Außenstrang des ersten Nebengleises zwischen seinen beiden Herzstücken auf die Achse des Stammgleises bezogen, gibt:

$$\text{Gl. 3) } \dots l_1 = g_1'' \cos \gamma_1 + (R_1'' + s : 2) (\sin \alpha_1 - \sin \gamma_1) + g_1''' \cos \alpha_1,$$

ebenso der entsprechende Teil des zweiten Nebengleises:

$$\text{Gl. 4) } \dots l_2 = g_2'' \cos \gamma_2 + (R_2'' + s : 2) (\sin \alpha_2 - \sin \gamma_2) + g_2''' \cos \alpha_2.$$

Der zu Gl. 1) angeführte Zug gibt, auf eine Rechtwinkelige zur Achse des Stammgleises bezogen:

Gl. 5) . . $s_1 = e_2 + v_2 \sin \beta_2 + (R_2' + s : 2) (\cos \beta_2 - \cos \gamma_2) + g_2' \sin \gamma_2,$

der Zug zu Gl. 3):

Gl. 6) . . . $s_1 = g_1'' \sin \gamma_1 + (R_1'' + s : 2) (\cos \gamma_1 - \cos \alpha_1) + g_1''' \sin \alpha_1,$

der Strang zu Gl. 2):

Gl. 7) . . $s_2 = e_1 + v_1 \sin \beta_1 + (R_1' + s : 2) (\cos \beta_1 - \cos \gamma_1) + g_1' \sin \gamma_1,$

der zu Gl. 4):

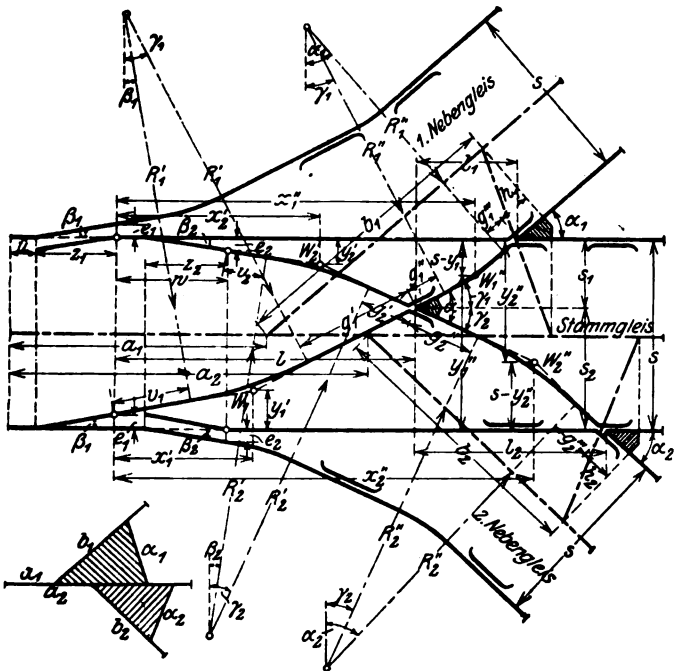
Gl. 8) . . . $s_2 = g_2'' \sin \gamma_2 + (R_2'' + s : 2) (\cos \gamma_2 - \cos \alpha_2) + g_2''' \sin \alpha_2;$

aufserdem ist

Gl. 9) $s = s_1 + s_2,$

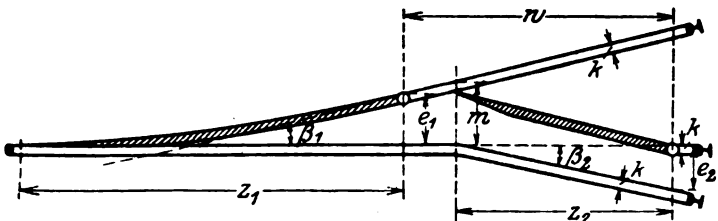
G. 10) $\alpha = \gamma_1 + \gamma_2.$

Abb. 1.



Von den 30 Größen dieser zehn Gleichungen sind die Spurweite s und, um vorhandene Zungen verwenden zu können, die sechs Größen $e_1, e_2, z_1, z_2, \beta_1, \beta_2$ bekannt, dreizehn weitere sind zu wählen und zwar zweckmäÙig $w, v_1, v_2, R_1', R_1'', R_2', R_2'', g_1'', g_2', g_2'', \alpha, \alpha_1, \alpha_2$, dann bleiben die zehn Unbekannten $l, l_1, l_2, g_1', g_1''', g_2''', s_1, s_2, \gamma_1, \gamma_2$.

Abb. 2.



Der Abstand w der beiden Wurzelstühle ist so zu wählen, daß die zweite Zunge durch die vom ersten Drehpunkte abzweigende Schiene (Textabb. 2) beim Aufklappen nicht behindert wird. Das Kleinstmäß ergibt sich, wenn die auf Ablenkung gestellte zweite Zunge die aus der Ablenkvorrichtung der vordern

Weiche ablenkende Schiene berührt. Dann gilt nach Textabb. 2: $w_{kl} = (m - e_1) : \operatorname{tg} \beta_1 + z_2$ mit $m = e_2 + b + 0,5 (k + d)$.

Darin ist k die Kopfbreite, d die Dicke des Steges der Schiene und b die Breite der Zunge an der Spitze, soweit sie nicht in die Laschenkammer der Schiene eingreift.

Wird ein bestimmter Aufschlag r der Zungenspitze gefordert, so ist $m = r + b + 0,5 (k + d)$.

Die Lösung der zehn Gleichungen verläuft wie folgt:

Nach Gl. 1) und 2) ist

Gl. 11) $v_1 \cos \beta_1 + (R_1' + s : 2) (\sin \gamma_1 - \sin \beta_1) + g_1' \cos \gamma_1 = w + v_2 \cos \beta_2 + (R_2' + s : 2) (\sin \gamma_2 - \sin \beta_2) + g_2' \cos \gamma_2.$

Ferner ergibt das Zusammenzählen von Gl. 5) und 7) und Einführen in Gl. 9):

Gl. 12) $s - e_1 - v_1 \sin \beta_1 - (R_1' + s : 2) (\cos \beta_1 - \cos \gamma_1) - g_1' \sin \gamma_1 = e_2 + v_2 \sin \beta_2 + (R_2' + s : 2) (\cos \beta_2 - \cos \gamma_2) + g_2' \sin \gamma_2.$

Um g_1' aus diesen Gleichungen zu entfernen, werden Gl. 11) und 12) mit $\sin \gamma_1$ und $\cos \gamma_1$ vervielfacht und zusammengezählt:

$$[v_1 \cos \beta_1 - v_2 \cos \beta_2 - w - (R_1' + s : 2) \sin \beta_1 + (R_2' + s : 2) \sin \beta_2] \sin \gamma_1 + (R_1' + s : 2) \sin^2 \gamma_1 - (R_2' + s : 2) \sin \gamma_1 \sin \gamma_2 - g_2' \sin \gamma_1 \cos \gamma_2 = [e_2 + v_2 \sin \beta_2 + (R_2' + s : 2) \cos \beta_2 - s + e_1 + v_1 \sin \beta_1 + (R_1' + s : 2) \cos \beta_1] \cos \gamma_1 - (R_2' + s : 2) \cos \gamma_1 \cos \gamma_2 + g_2' \cos \gamma_1 \sin \gamma_2 - (R_1' + s : 2) \cos^2 \gamma_1.$$

Setzt man

Gl. 13) $w - v_1 \cos \beta_1 + v_2 \cos \beta_2 + (R_1' + s : 2) \sin \beta_1 - (R_2' + s : 2) \sin \beta_2 = A$

und

Gl. 14) $v_1 \sin \beta_1 + v_2 \sin \beta_2 + (R_1' + s : 2) \cos \beta_1 + (R_2' + s : 2) \cos \beta_2 - (s - e_1 - e_2) = B,$

so entsteht nach Umordnung und Vereinfachung mit Gl. 10) $\sin \gamma_1 + (B : A) \cos \gamma_1 = [(R_1' + s : 2) + (R_2' + s : 2) \cos \alpha - g_2' \sin \alpha] : A.$

Setzt man ferner

Gl. 15) $B : A = \operatorname{tg} \epsilon,$

so folgt nach Vervielfachung mit $\cos \epsilon$ die in Verbindung mit Gl. 15) zur Berechnung von γ_1 taugliche Beziehung:

Gl. 16) $\sin (\gamma_1 + \epsilon) = [(R_1' + s : 2) + (R_2' + s : 2) \cos \alpha - g_2' \sin \alpha] \cos \epsilon : A.$

Führt man statt A und B wieder deren Werte ein, so lauten Gl. 15) und 16) nun:

Gl. 17) $\operatorname{tg} \epsilon = \frac{v_1 \sin \beta_1 + v_2 \sin \beta_2 + (R_1' + s : 2) \cos \beta_1 + (R_2' + s : 2) \cos \beta_2 - (s - e_1 - e_2)}{w - v_1 \cos \beta_1 + v_2 \cos \beta_2 + (R_1' + s : 2) \sin \beta_1 - (R_2' + s : 2) \sin \beta_2} \cdot \frac{[(R_1' + s : 2) + (R_2' + s : 2) \cos \alpha - g_2' \sin \alpha] \cos \epsilon}{[(R_1' + s : 2) + (R_2' + s : 2) \cos \alpha - g_2' \sin \alpha] \cos \epsilon}.$

Gl. 18) $\sin (\gamma_1 + \epsilon) = \frac{w - v_1 \cos \beta_1 + v_2 \cos \beta_2 + (R_1' + s : 2) \sin \beta_1 - (R_2' + s : 2) \sin \beta_2}{[(R_1' + s : 2) + (R_2' + s : 2) \cos \alpha - g_2' \sin \alpha] \cos \epsilon} \cdot \cos \epsilon.$

Ist damit γ_1 errechnet, so folgt aus Gl. 10) $\gamma_2 = \alpha - \gamma_1$, dann kann g_1' aus Gl. 11) oder 12) berechnet werden:

Gl. 19) $g_1' = [w - v_1 \cos \beta_1 + v_2 \cos \beta_2 + g_2' \cos \gamma_2 - 2(R_1' + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\} + 2(R_2' + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\}] : \cos \gamma_1,$

oder

Gl. 20) $g_1' = [s - e_1 - e_2 - v_1 \sin \beta_1 - v_2 \sin \beta_2 - g_2' \sin \gamma_2 - 2(R_1' + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\} - 2(R_2' + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\}] : \sin \gamma_1.$

Für 1 folgt aus Gl. 1)

Gl. 21) $l = v_1 \cos \beta_1 + 2(R_1' + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\} + g_1' \cos \gamma_1$
 und aus Gl. 2):

Gl. 22) $l = w + v_2 \cos \beta_2 + 2(R_2' + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\} + g_2' \cos \gamma_2$
 Nach Gl. 5) ist

Gl. 23) $s_1 = e_2 + v_2 \sin \beta_2 + 2(R_2' + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\} + g_2' \sin \gamma_2$
 und nach Gl. 9)

Gl. 24) $s_2 = s - s_1$,
 oder nach Gl. 7)

Gl. 25) $s_2 = e_1 + v_1 \sin \beta_1 + 2(R_1' + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\} + g_1' \sin \gamma_1$.
 Weiter folgt nach Gl. 6):

Gl. 26) $g_1''' = [s_1 - g_1'' \sin \gamma_1 - 2(R_1'' + s : 2) \sin \{(a_1 + \gamma_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \gamma_1) : 2\}] : \sin a_1$,
 nach Gl. 8):

Gl. 27) $g_2''' = [s_2 - g_2'' \sin \gamma_2 - 2(R_2'' + s : 2) \sin \{(a_2 + \gamma_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \gamma_2) : 2\}] : \sin a_2$,
 nach Gl. 3):

Gl. 28) $l_1 = g_1'' \cos \gamma_1 + 2(R_1'' + s : 2) \cos \{(a_1 + \gamma_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \gamma_1) : 2\} + g_1''' \cos a_1$,
 nach Gl. 4):

Gl. 29) $l_2 = g_2'' \cos \gamma_2 + 2(R_2'' + s : 2) \cos \{(a_2 + \gamma_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \gamma_2) : 2\} + g_2''' \cos a_2$.

Die Winkelpunkte W_1' und W_1'' des ersten, W_2' und W_2'' des zweiten Nebengleises (Textabb. 1) werden für das Abstecken der Doppelweiche festgelegt durch:

Gl. 30) . . $x_1' = [v_1 + (R_1' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\}] \cos \beta_1 \dots$ für W_1'
 Gl. 31) . . $y_1' = e_1 + [v_1 + (R_1' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\}] \sin \beta_1 \dots$
 Gl. 32) . . $x_1'' = l + [g_1'' + (R_1'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_1 - \gamma_1) : 2\}] \cos \gamma_1 \dots$ für W_1''
 Gl. 33) . . $y_1'' = s_2 + [g_1'' + (R_1'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_1 - \gamma_1) : 2\}] \sin \gamma_1 \dots$
 Gl. 34) . . $x_2' = w + [v_2 + (R_2' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\}] \cos \beta_2 \dots$ für W_2'
 Gl. 35) . . $y_2' = e_2 + [v_2 + (R_2' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\}] \sin \beta_2 \dots$
 Gl. 36) . . $x_2'' = l + [g_2'' + (R_2'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_2 - \gamma_2) : 2\}] \cos \gamma_2 \dots$ für W_2''
 Gl. 37) . . $y_2'' = s_1 + [g_2'' + (R_2'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_2 - \gamma_2) : 2\}] \sin \gamma_2 \dots$

Die Malse des gebräuchlichen Achsenbildes folgen aus Textabb. 1 mit

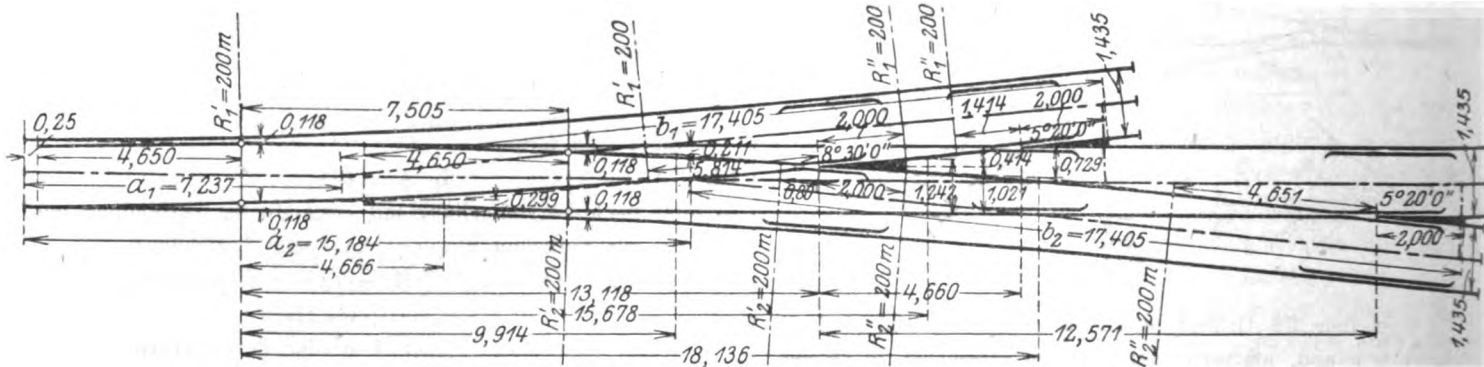
Gl. 38) . . $a_1 = \bar{u} + z_1 + l + l_1 - [s : 2 \operatorname{tg} (a_1 : 2)]$,
 Gl. 39) $b_1 = [s : 2 \operatorname{tg} (a_1 : 2)] + h_1$,
 Gl. 40) . . $a_2 = \bar{u} + z_1 + l + l_2 - [s : 2 \operatorname{tg} (a_2 : 2)]$,
 Gl. 41) $b_2 = [s : 2 \operatorname{tg} (a_2 : 2)] + h_2$;

h_1 und h_2 sind die hinteren Längen der beiden Herzstücke in den Ablenkungen.

Zahlenbeispiel. (Textabb. 3).

Gegeben: $s = 1,435 \text{ m}$, $e_1 = e_2 = 0,118 \text{ m}$, $w = 7,505 \text{ m}$,
 $z_1 = z_2 = 4,650 \text{ m}$, $\beta_1 = \beta_2 = 2^\circ 13' 45''$;
 gewählt: $R_1' = R_1'' = R_2' = R_2'' = 200 \text{ m}$, $g_1'' = g_2'' = 2,000 \text{ m}$,
 $g_2' = 0,800 \text{ m}$, $v_1 = v_2 = 0$, $a_1 = a_2 = 5^\circ 20' 0''$,
 $h_1 = h_2 = 2,000 \text{ m}$, $a = 8^\circ 30' 0''$;

Abb. 3.



gefunden: $\epsilon = 88^\circ 55' 29,7''$,
 $\gamma_1 = 4^\circ 53' 40''$, $\gamma_2 = 3^\circ 36' 20''$,
 $g_1' = 3,814 \text{ m}$, $l = 13,118 \text{ m}$, $s_1 = 0,4137 \text{ m}$,
 $s_2 = 1,0213 \text{ m}$, $g_1''' = 1,141 \text{ m}$, $g_2''' = 4,561 \text{ m}$,
 $l_1 = 4,660 \text{ m}$, $l_2 = 12,571 \text{ m}$.

Winkelpunkte:

$W_1' \begin{cases} x_1' = 4,666 \text{ m} \\ y_1' = 0,299 \text{ m} \end{cases}$ $W_1'' \begin{cases} x_1'' = 15,687 \text{ m} \\ y_1'' = 1,242 \text{ m} \end{cases}$
 $W_2' \begin{cases} x_2' = 9,914 \text{ m} \\ y_2' = 0,211 \text{ m} \end{cases}$ $W_2'' \begin{cases} x_2'' = 18,136 \text{ m} \\ y_2'' = 0,729 \text{ m} \end{cases}$

Achsenbild:

$a_1 = 7,237 \text{ m}$ $b_1 = 17,405 \text{ m}$
 $a_2 = 15,184 \text{ m}$ $b_2 = 17,405 \text{ m}$

II. B) Sonderfälle.

Aus dem allgemeinen Falle ergeben sich Sonderfälle, wenn die Krümmung der Nebengleise durchläuft. Dabei kann die

Krümmung entweder nur durch das erste Mittelherzstück oder durch alle Herzstücke durchlaufen.

B. 1) Zweiseitige verschränkte Doppelweiche mit im Bogen liegendem Mittelherzstücke (Textabb. 4).

Gl. 1) bis 10) gelten, nur ist $R_1' = R_1'' (= R_1)$, $R_2' = R_2'' (= R_2)$, und $g_1' = g_1'' = g_2' = g_2'' = 0$, für g_1''' wird g_1 , für g_2''' wird g_2 gesetzt. Da bei zehn Gleichungen wegen $g_1' = 0$ eine Unbekannte entfällt, so muß eine andere Größe als unbekannt betrachtet werden, zweckmäßig der Kreuzwinkels a im Mittelherzstücke, da nun die Möglichkeit, ein vorhandenes Herzstück zu verwenden, ohnehin nicht mehr besteht.

Aus Gl. 1) und 2) folgt nun

$v_1 \cos \beta_1 + (R_1 + s : 2) (\sin \gamma_1 - \sin \beta_1) = w + v_2 \cos \beta_2 + (R_2 + s : 2) (\sin \gamma_2 - \sin \beta_2)$,

weiter durch Zusammenzählen von Gl. 5) und Gl. 7) mit Gl. 10):

$e_1 + v_1 \sin \beta_1 + (R_1 + s : 2) (\cos \beta_1 - \cos \gamma_1) = s - e_2 - v_2 \sin \beta_2 - (R_2 + s : 2) (\cos \beta_2 - \cos \gamma_2)$.

• Nennt man

$$\text{Gl. 42) } \dots w - v_1 \cos \beta_1 + v_2 \cos \beta_2 + (R_1 + s : 2) \sin \beta_1 - (R_2 + s : 2) \sin \beta_2 = A$$

und

$$\text{Gl. 43) } \dots v_1 \sin \beta_1 + v_2 \sin \beta_2 + (R_1 + s : 2) \cos \beta_1 + (R_2 + s : 2) \cos \beta_2 - (s - e_1 - e_2) = B,$$

so lauten die beiden letzten Beziehungen:

$$A = (R_1 + s : 2) \sin \gamma_1 - (R_2 + s : 2) \sin \gamma_2,$$

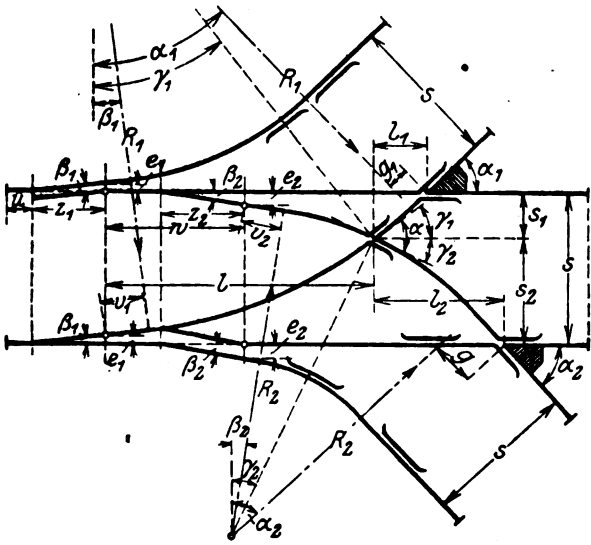
$$B = (R_1 + s : 2) \cos \gamma_1 + (R_2 + s : 2) \cos \gamma_2$$

und es folgt

$$\text{Gl. 44) } \dots \sin \gamma_1 = [A + (R_2 + s : 2) \sin \gamma_2] : (R_1 + s : 2),$$

$$\text{Gl. 45) } \dots \cos \gamma_1 = [B - (R_2 + s : 2) \cos \gamma_2] : (R_1 + s : 2).$$

Abb. 4.



Zur Wegschaffung von γ_1 bilde man

$$\sin^2 \gamma_1 = \frac{A^2}{(R_1 + s : 2)^2} + 2 \frac{A}{(R_1 + s : 2)} \cdot \frac{(R_2 + s : 2)}{(R_1 + s : 2)} \cdot \sin \gamma_2 + \frac{(R_2 + s : 2)^2}{(R_1 + s : 2)^2} \sin^2 \gamma_2$$

und

$$\cos^2 \gamma_1 = \frac{B^2}{(R_1 + s : 2)^2} - 2 \frac{B}{(R_1 + s : 2)} \cdot \frac{(R_2 + s : 2)}{(R_1 + s : 2)} \cdot \cos \gamma_2 + \frac{(R_2 + s : 2)^2}{(R_1 + s : 2)^2} \cos^2 \gamma_2.$$

Durch Zusammenzählen und Vervielfachen mit $(R_1 + s : 2)^2$ wird

$$(R_1 + s : 2)^2 = A^2 + B^2 + 2(R_2 + s : 2)(A \sin \gamma_2 - B \cos \gamma_2) + (R_2 + s : 2)^2$$

erhalten, woraus sich

$$\text{Gl. 46) } \dots \cos \gamma_2 - (A : B) \cdot \sin \gamma_2 = \frac{(R_2 + s : 2)^2 - (R_1 + s : 2)^2 + A^2 + B^2}{2B(R_2 + s : 2)}$$

ergibt. Durch Einführung von

$$\text{Gl. 47) } \dots A : B = \text{tg } \varepsilon$$

geht Gl. 46) über in

$$\text{Gl. 48) } \cos(\gamma_2 + \varepsilon) = \frac{(R_2 + s : 2)^2 - (R_1 + s : 2)^2 + A^2 + B^2}{2B(R_2 + s : 2)} \cos \varepsilon;$$

hiermit ist γ_2 berechnet. γ_1 kann nun aus Gl. 44) oder 45) gefunden werden und aus Gl. 10) wird α bekannt.

Die übrigen Unbekannten folgen aus den Ergebnissen des Abschnittes II. A), nämlich mit ihnen lauten die entsprechend umgestalteten Gleichungen:

$$\text{Gl. 49) } \left\{ \begin{array}{l} \dots \dots \dots l = v_1 \cos \beta_1 + \\ + 2(R_1 + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\}, \\ \dots \dots \dots l = w + v_2 \cos \beta_2 + \\ + 2(R_2 + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\}, \end{array} \right.$$

$$\text{Gl. 50) } \dots \dots \dots s_1 = e_2 + v_2 \sin \beta_2 + 2(R_2 + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \beta_2) : 2\},$$

$$\text{Gl. 51) } \left\{ \begin{array}{l} \dots \dots \dots s_2 = e_1 + v_1 \sin \beta_1 + \\ + 2(R_1 + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \beta_1) : 2\}, \\ \dots \dots \dots s_2 = s - s_1, \end{array} \right.$$

$$\text{Gl. 52) } \cdot g_1 = [s_1 - 2(R_1 + s : 2) \sin \{(a_1 + \gamma_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \gamma_1) : 2\}] : \sin a_1,$$

$$\text{Gl. 53) } \cdot g_2 = [s_2 - 2(R_2 + s : 2) \sin \{(a_2 + \gamma_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \gamma_2) : 2\}] : \sin a_2,$$

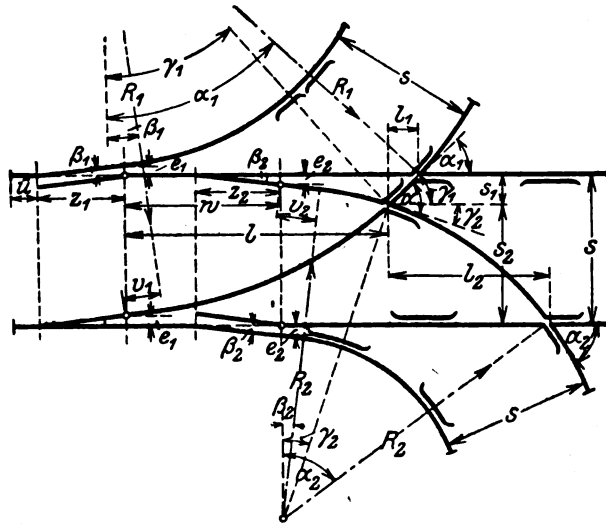
$$\text{Gl. 54) } \cdot l_1 = 2(R_1 + s : 2) \cos \{(a_1 + \gamma_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \gamma_1) : 2\} + g_1 \cos a_1,$$

$$\text{Gl. 55) } \cdot l_2 = 2(R_2 + s : 2) \cos \{(a_2 + \gamma_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \gamma_2) : 2\} + g_2 \cos a_2.$$

B. 2) Zweiseitige verschränkte Doppelweiche mit durchlaufend krummen Nebengleisen (Textabb. 5).

Wegen der durchlaufenden Krümmung gilt außer den unter B. 1) eingeführten noch die Bedingung $g_1''' = g_2''' = 0$.

Abb. 5.



Übrigens gelten hiermit wieder die Gl. 1) bis 10), wenn zwei andere Größen als unbekannt betrachtet werden, am besten wieder die Winkel α_1 und α_2 .

Der Gang der Rechnung deckt sich zunächst mit dem des Abschnittes B. 1), die Gl. 46), 47), 44), 45), 10), 49), 50) und 51) bleiben unverändert; α_1 und α_2 folgen nun aus den nach Gl. 6) und 8) zu findenden Gleichungen

$$\text{Gl. 56) } \dots \cos \alpha_1 = \cos \gamma_1 - s_1 : (R_1 + s : 2)$$

und

$$\text{Gl. 57) } \dots \cos \alpha_2 = \cos \gamma_2 - s_2 : (R_2 + s : 2),$$

l_1 und l_2 aus den umgestalteten Gl. 28) und 29) mit

$$\text{Gl. 58) } \dots l_1 = 2(R_1 + s : 2) \cos \{(a_1 + \gamma_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \gamma_1) : 2\},$$

und

$$\text{Gl. 59) } \dots l_2 = 2(R_2 + s : 2) \cos \{(a_2 + \gamma_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \gamma_2) : 2\}.$$

(Schluß folgt.)

Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes.

Parow, Regierungsbaumeister in Breslau.

Unter dieser Überschrift bringt Wilcke sehr bemerkenswerte Ausführungen*). Besonders verdienen die »Leitsätze« Zustimmung; der wichtigste von ihnen dürfte der zweite sein: »Bedeutung und Zusammenhang der Signalbilder müssen folgerichtig entwickelt sein«.

Zu den einzelnen Vorschlägen seien folgende Bemerkungen gestattet. Wilcke empfiehlt eine Verdoppelung des Signalbildes »Halt« am Hauptsignale aus drei Gründen: wegen

besserer Sichtbarkeit und Auffindbarkeit,

Sichtbarbleibens eines Lichtes beim Verlöschen des andern,

Gleichheit der Zahl der Zeichen am Haupt- und am Vor-Signale.

Auffindbarkeit, Sichtbarkeit.

Da die Signalfarben für andere Lichter nicht benutzt werden, ist die Auffindbarkeit für den Streckenkundigen meist gut; die Sichtbarkeit kann durch andere Mittel erhöht werden.

Sichtbarbleiben eines Lichtes.

Es ist nicht bekannt geworden, daß eine nennenswerte Anzahl von Unfällen durch Verlöschen von Lichtern eingetreten ist; auch werden die das eine Licht löschenden Ursachen meist auch das andere verdunkeln.

Beide Gesichtspunkte begründen die Verdoppelung bei der Höhe ihrer Kosten nicht genügend.

Gleichheit der Zahl der Zeichen am Haupt- und Vor-Signale.

Diese hat etwas Bestechendes im Hinblick auf die im zweiten Leitsatze verlangte Folgerichtigkeit. Indes ist es nicht nötig, daß diese sich auch hier äußert; vielmehr kann man die beiden Lichter des jetzt geltenden Vorsignales auch so betrachten, daß durch die zwei Lichtpunkte nur die schräge Linie bestimmt wird, die das wesentliche Merkmal des heutigen Nachtvorsignales ist. Aus diesem Anlasse ist also die Verdoppelung nicht nötig.

Folgt man Wilcke weiter, so fesselt vor allem der Gedanke, die Signalbegriffe »ganz freie Fahrt« und »Ablenkung« oder »bedingt freie Fahrt« dadurch zu unterscheiden, daß letzterer Begriff durch einen Teil des Signalbildes für »ganz freie Fahrt« dargestellt wird. Nur fordert die Folgerichtigkeit hier, daß die Zahl der Signalzeichen tags und nachts dieselbe ist. Wilcke will aus wirtschaftlichen Gründen darauf verzichten, kommt aber auf diese Weise zu dem Zustande, daß beispielsweise die Zahl 2 der Signalbilder am Hauptsignale tags etwas anderes bedeutet als nachts. Dieser Zustand erscheint bedenklich. Wenn man die Vorschläge von Wilcke annehmen will, so kommt daher nur zweierlei in Frage: Auf die Verdoppelung des »Halt«-Signalbildes zu verzichten und einem wagerechten Flügel oder einem roten Lichte die Bedeutung »Halt«, einem schrägen Flügel oder einem grünen Lichte die »bedingt freie Fahrt« und zwei schrägen Flügeln oder zwei grünen Lichtern die »ganz freie Fahrt« zu geben, oder: die Verdoppelung als nötig zu erklären; dann erhöhen sich alle obigen Zahlen um eins.

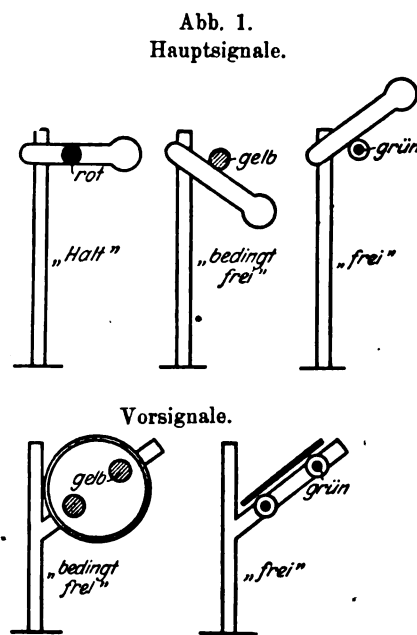
Die Gestaltung der Vorsignale nach Wilcke leidet unter demselben Mangel, daß nämlich die Signalbilder tags und nachts

*) Organ 1920, S. 49.

ganz verschieden sind; ein Mangel, der allerdings auch dem heutigen Vorsignale anhaftet.

Auf den Gedanken von Wilcke kann nun gemäß Textabb. 1 ein anderer aufgebaut werden, der zwar wenig Aussicht auf baldige Verwirklichung haben wird, aber dem Leitsatze von der Folgerichtigkeit genügt.

Mit der Einführung des jetzigen Vorsignales wurde der Signalbegriff »bedingt frei« geschaffen, wenn auch unter anderer Bezeichnung, indem dafür die besondere Farbe gelb neu eingeführt wurde. Man nannte ihn »Vorbereitung auf Halt am Hauptsignale« und fordert neuerdings vielfach die Unterscheidung von »Vorbereitung auf ganz frei« und auf »bedingt



frei am Hauptsignale«. Der Verfasser ist von der Notwendigkeit dieser Unterscheidung noch nicht überzeugt, denn der Weg vom Vor- zum Haupt-Signale ist so lang, daß sich der Lokomotivführer auch bei Schnellzügen auf eine weitere Entscheidung einstellen kann. Man begnüge sich also am Vorsignale mit den beiden Begriffen »ganz frei« und »bedingt frei«, zu denen am Hauptsignale noch der dritte »Halt« kommt. Die Farben der Nacht-signale müssen am Haupt- und Vor-Signale in ihrer Bedeutung übereinstimmen; Tagesbilder sollen sich in ihrer Ausdrucksweise tunlich annähern, ohne daß der Unterschied zwischen Haupt- und Vor-Signale verschwindet. Aus wirtschaftlichen Gründen soll indes das Vorsignale so bleiben wie es jetzt ist, wobei nur als Verbesserung in Frage kommt, die Scheibe an einem unter 45° aufwärts geneigten Ausleger des Signalmastes anzubringen, wie es auf einigen bayerischen Strecken geschehen ist; hierbei entsteht nämlich ein klareres Tagesbild für »ganz frei« und das Merkzeichen wird entbehrlich. Neu eingeführt wird ein Signalzeichen für »bedingt frei« am Hauptsignale. Hierfür dient bei Dunkelheit gelbes Licht, als Tageszeichen muß ein neues Bild gefunden werden. Der Verfasser schlägt den unter 45° abwärts geneigten Flügel vor, der auf vielen ausländischen Bahnen schon lange eine Rolle spielt.

Diese Lösung bietet den von Wilcke erstrebten Vorteil, indem er zu vermeiden sucht, daß das Signal »bedingt frei« mit »ganz frei« verwechselt werden kann, wenn ein Teil des Signalbildes verdeckt oder erloschen ist; denn der Lokomotivführer muß in diesem Falle halten, bis er sich Klarheit verschafft hat. Sie bietet allerdings den Nachteil, daß die jetzt mögliche Signalgabe einer zweimaligen Ablenkung wegfällt; jedoch erscheint dieser Nachteil dem Verfasser wie Wilcke

unwesentlich, da es nur auf die Geschwindigkeit ankommt und bei großen Bahnhöfen ohnehin Wegesignale erforderlich sind. Sie bietet ferner den Nachteil, daß alle zwei- und drei-flügeligen Hauptsignale umgebaut werden müßten, dafür aber den Vorteil, daß in Zukunft alle Hauptsignale nur einen Flügel und eine Laterne zu haben brauchten. Die Umgewöhnung der Bediensteten würde keine Schwierigkeiten bereiten, da die Signalbilder »Halt« und »ganz frei« unverändert bleiben, also nur ein Signalbild verändert werden müßte.

Hierzu erwidert Herr Wilcke Folgendes:

Parow bemerkt zutreffend, daß beim heutigen Nacht-Vorsignale die schräge Linie das wesentliche Merkmal ist. Ebenso soll nach dem Vorschlage des Verfassers für das Nacht-hauptsignal die senkrechte Linie das wesentliche Merkmal bilden. Zur Darstellung einer Linie sind aber mindestens zwei Punkte nötig. Wie früher ausgeführt, und bei Beobachtungen größerer Bahnhöfe zur Nachtzeit und bei Lokomotivfahrten in unsichtigem Wetter immer wieder festgestellt ist, bildet sowohl die senkrechte, als auch die schräge Lichtpunktlinie ein vorzügliches Mittel zur schnellen Auffindung des Signales. Daher ist die Lichtlinie als Signalbild dem Lichtpunkte weit überlegen. Sie gibt dem Lokomotivführer durch ihre leichte Erkennbarkeit das Gefühl der Sicherheit und trägt somit wesentlich dazu bei, die allgemeine Sicherheit des Betriebes zu erhöhen, falls sie auch für Hauptsignale ausschließliche Verwendung fände.

Zutreffend meint Parow, daß es besser wäre, wenn bei dem Hauptsignale zwischen den Tages- und Nacht-Bildern der Zusammenhang bestände, daß jedem Flügel bei Tage ein Lichtpunkt bei Nacht entspräche. Da jedoch für die Vorsignale eine Übereinstimmung zwischen Tages- und Nacht-Bild in diesem Sinne nicht zu erreichen ist, hat es kein Bedenken, aus wirtschaftlichen Gründen auch bei dem Hauptsignale darauf zu verzichten, zumal nach dem Vorschlage des Verfassers die weit bedeutungsvollere Übereinstimmung zwischen dem Nacht-Hauptsignale und dem zugehörigen Vorsignale besteht, daß nämlich die Zahl der Lichtpunkte die gleiche ist. Dieser Zusammenhang scheint wichtiger, als der erstere, da die Tagessignale beim Erscheinen der Nachtsignale verschwunden sind, während das Vorsignal und sein zugehöriges Hauptsignal ständig kurz hinter einander, fast gleichzeitig beobachtet werden müssen.

Der Vorschlag Parow für einen neuen Plan der Signalbilder läßt Folgendes zu wünschen übrig:

In der Gestaltung des Nachtbildes steht das Hauptsignal hinter dem Vorsignale zurück, indem letzteres die eigentümliche Linie zeigt, während das erstere nur den einzelnen Lichtpunkt aufweist.

Das gelbe Licht des Vorsignales auch für Hauptsignale neben rotem zu verwenden, erscheint bedenklich, da die Ähnlichkeit beider Farben zu Verwechslungen führen kann.

Das Tagesbild des Hauptsignales für »bedingt frei« mit dem schräg nach unten stehenden Signalarme kann bei nicht klarer Sicht von einem in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zuge für einen schräg rechts ansteigenden Signalarm gehalten, also mit einem Signale für »ganz frei« verwechselt werden. Die Anordnung des schräg abwärts gerichteten Flügels widerspricht somit dem Leitsatz: »Haupt- und Vor-Signale müssen in allen Signalbildern, tags und nachts, auch von der Rückseite deutlich zu unterscheiden sein, um Verwechslungen auszuschließen«.

Das Tagesbild des Vorsignales für »ganz frei« ist aus demselben Grunde ungünstig, da es der Gestalt des Hauptsignales »ganz frei« ähnlich ist.

Zur Sicherung des Betriebes erscheint es gerechtfertigt, an das Signalwesen die höchsten Anforderungen zu stellen. Durch die in dem frühern Aufsätze angegebenen Leitsätze habe ich das erstrebt mit Rücksicht auf den Lokomotivführer, von dessen Zuverlässigkeit in der Beobachtung der Signale die sichere Fahrt abhängt. In der Absicht, Unfälle zu verhüten, müssen außerordentliche Umstände berücksichtigt werden, selbst wenn sie selten sind. Die regelmäßige Fahrt bei klarem Wetter und geistiger Frische des Lokomotivführers darf für die an die Grundzüge der Zeichengebung zu stellenden Anforderungen nicht den Maßstab abgeben, sondern auch bei unsichtigem Wetter und herabgesetzter Frische oder Ablenkung des Lokomotivführers sollen die Signalbilder durch Klarheit und schnelle Erkennbarkeit noch den denkbar höchsten Grad der Sicherheit gewährleisten. Aus diesem Gedanken sind die Leitsätze entstanden; die Reihe von Signalbildern erscheint dem Verfasser als die beste, die den Leitsätzen am vollkommensten entspricht.

Durchführung der Kolbenstangen bei Heißdampf-Lokomotiven.

P. Thomsen, Oberingenieur in Kassel.

Professor Stumpf*) kommt bei Prüfung der Zweckmäßigkeit der Durchführung der Kolbenstange bei Heißdampflokomotiven auf Grund von Erfahrungen an ortfesten Maschinen zu dem Schlusse, daß die verwickelte vordere Führung der Kolbenstangen bei Anwendung von Schleppschuhen entfallen kann.

So erwünscht Vereinfachungen der Bauart auch sind, so wenig wird man nach den bisherigen Erfahrungen mit Schleppschuhen den Ausführungen von Stumpf in allen Teilen beipflichten können. Die Ausbildung von Schleppschuhen als Stützen der Kolben ist schon seit etwa 40 Jahren bekannt.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1919, 6. Dezember Nr. 49, S. 1234; Organ 1920, S. 169.

Für ortfeste Maschinen, Schiffe und Lokomotiven sind in den neunziger Jahren mehrfach Versuche in dieser Richtung unternommen worden, die jedoch trotz Anwendung zusätzlicher Druckschmierung, soweit bekannt, nicht zu dauerndem Erfolge geführt haben. Nur bei ortfesten Maschinen, im Niederdruckzylinder, bei Verwendung von Gleichstrom oder mit Niederschlag findet man derartige Anordnungen bis in neueste Zeit erfolgreich durchgeführt. Diese Ergebnisse haben wohl auch Stumpf zu den von ihm gezogenen Schlusse geführt.

Die preussischen Staatsbahnen haben um 1900 unter Weglassung der vordern Kolbenstange die ersten Heißdampflokomotiven versuchsweise mit Schleppschuhen ausgerüstet. Trotz reichlichen Schmierens und zahlreicher Schmiernuten haben diese

Schleppschuhe jedoch gefressen, und mußten entfernt werden. Auch eine besondere Bauart der Kolben mit einem Tragringe zwischen den beiden Dichtringen hatte keinen Erfolg. Dagegen bewährte sich die durchgehende Kolbenstange mit besonderem vordern Traglager und beweglichen Stopfbüchsen bei den t-Lokomotiven aller Länder vorzüglich und beseitigte alle Schwierigkeiten am Kolben und in den Stopfbüchsen. Auch die geschlossene Haube, in der die vordere Kolbenstange geführt wird, und die eine vordere Stopfbüchse entbehrlich macht, hat sich gut bewährt, und ist bei vielen Bahnen eingeführt; sie erfordert aber besondere Druckschmierung. In Preußen wurden bei t-Lokomotiven Kolben ohne vordere Führung der Stangen bis zu 440 mm Durchmesser ohne Schwierigkeit verwendet; bei größerm Durchmesser haben auch die t-Lokomotiven grundsätzlich durchgehende Kolbenstangen. Wenn beispielsweise in Amerika und in Bayern mehrfach von dieser vordern Führung abgesehen wird, so muß dabei berücksichtigt werden, daß in Amerika meist auswechselbare härtere Mäntel auf den Laufflächen vorgesehen werden, die einen Ersatz des innern Zylindermantels ermöglichen, ohne daß das teure Gufsstück verworfen werden muß.

Bei den bayerischen Ausführungen wird zudem ein Verbrauch an Öl zugelassen, der das bei anderen Verwaltungen übliche Maß weit überschreitet. Gerade hierin liegt aber eine Gefahr für Verwendung von Schleppschuhen ohne vordere Führung der Stangen; bei Versagen des starken Schmierens wird Fressen eintreten, das zu vollständiger Zerstörung der Laufflächen führen kann. Bei den preussischen und bei ausländischen Lokomotiven ist diese Tatsache leider oft genug festgestellt worden.

Durch Verbesserungen der Bauart des Schleppschuhes und durch möglichst gesicherte Zuführung der Schmiere sind sicher Fortschritte zu erzielen. Die Verwendung des Schleppschuhes wird aber zunächst nicht die Vereinfachung bringen, die Stumpf erwartet, sondern wird in den meisten Fällen zu einer Verkürzung der Lebensdauer von Kolben, Ringen und Zylindern führen. Das ist aber unter den jetzigen schwierigen Verhältnissen und bei den sehr hohen Kosten des Ersatzes derartiger Stücke

besonders unerwünscht. Immerhin wird man, wie jetzt schon üblich ist, bei kleinen Lokomotiven mit Durchmessern der Zylinder bis etwa 375 mm und geringen Geschwindigkeiten der Kolben bis 3 m/sek zur Vereinfachung des Betriebes und Verbilligung der Bauart von der Durchführung der Kolbenstange nach vorn absehen können, da hierbei Flächendrucke und Reibarbeit in zulässigen Grenzen bleiben. Derartige Ausführungen haben zahlreiche Lokomotiven deutscher Kleinbahnen, auch beispielsweise in Dänemark und Holland.

Die Erleichterung ist übrigens nicht so erheblich, wie Stumpf in Ansatz bringt; sie kommt für eine Erhöhung der Zugkraft kaum in Frage. Das Schmieden von Kolbenstange und Kreuzkopf aus einem Stücke ist zudem unvorteilhaft, da bei Beschädigung der Kolbenstange der ganze Kreuzkopf mit beseitigt werden muß.

Auch die übrigen Ausführungen von Stumpf erscheinen teilweise anfechtbar. So haben Versuche von Dr. Koob, der durch seine Forschung im Laboratorium der Technischen Hochschule München bekannt ist, mit einem Schnellverdampfer erwiesen, daß mitgerissene Wasserteilchen in kürzester Zeit vom überhitztem Dampfe aufgesaugt werden, daß also ein Gemisch von überhitztem Dampf mit Wasser, wie es von Stumpf angegeben und zur Schmierung seines Schleppschuhes sogar gewünscht wird, nicht möglich ist. Auch kann angenommen werden, daß wirklich mitgerissene kleine Wasserteilchen bei den vielen Umlenkungen des Dampfes im Überhitzer an die Wand geschleudert und verdampft werden, so daß bei dem Eintritte in den Zylinder im Heißdampfe keine mehr enthalten sein können. Wenn man heute in viel stärkerem Maße, als früher, mit Wasserschlägen im Zylinder rechnen muß, weshalb von den preussischen Staatsbahnen neuerdings neben den bisherigen Sicherheitventilen zusätzliche Bruchpfropfen an den Zylinderdeckeln vorgesehen werden, so handelt es sich hierbei nicht um Wasserteilchen im überhitzten Dampfe, sondern um Niederschlag aus mit Wasser gesättigtem Nassdampfe, oder um das unmittelbare Mitreißen von Wasserteilchen, das auf Überfüllung des Kessels, oder sonstige Unachtsamkeit des Führers zurückzuführen ist.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuss der deutschen Industrie.

In Heft 8 der Zeitschrift »Der Betrieb« werden die Blätter:

171 Rundkupfer in Drähten und Stangen, blank gezogen,	
172 Rundaluminium » » » » » ,	
173 Rundmessing » » » » » ,	
174 Rundzink » » » » » ,	
175 Präzisions-Rundstahl, blank gezogen,	
176 Rundeisen und Rundstahl, gezogen,	

177 Eisen- und Stahl-Drähte gezogen, Deutsche Millimeter-Drahtlehre

als zur Genehmigung durch den Vorstand fertig veröffentlicht.

In Heft 8 der »Mitteilungen« erschienen die noch nicht veröffentlichten Berichte über die Herbstsitzungen der Arbeitsausschüsse, die auch als Sonderdruck zusammengestellt sind und auf Wunsch von der Geschäftsstelle, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, abgegeben werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Erhaltung des Holzes.

Der Bericht von E. Batemann auf der 16. Jahresversammlung des Vereines amerikanischer Holzerhalter vom

10. bis 12. Februar 1920 zu Chicago*) bedarf in Bezug auf die Wirkung des Steinkohlenteeröles einer Ergänzung.

*) Railway Age 1920 I, Band 68, Heft 7, 13. Februar, S. 492; Organ 1920, Heft 21, S. 215.

Steinkohlenteeröl wirkt wie alle in Wasser nicht löslichen Öle abtösend auf Wasser; die mit Steinkohlenteeröl durchtränkte Holzfasern nimmt kein Wasser an, und ist schon dadurch vor Fäulnis geschützt, da reichliche Feuchtigkeit Grundbedingung für das Gedeihen von Pilzen ist. Auch das karbolsäurefreie Öl trägt also wesentlich zum Schutze des Holzes bei. Hinzu kommt, daß Karbolsäure wegen ihrer Löslichkeit in Wasser

und Verwandtschaft zum Sauerstoffe vorzeitig aus dem Holz verschwindet. In Schwellen, die mit karbolsäurehaltigem Teeröl getränkt waren und 20 Jahre in der Strecke gelegen hatten, war durch chemische Untersuchung Karbolsäure nicht mehr nachweisbar; gleichwohl waren die Schwellen vollkommen gesund erhalten, das zurückgebliebene karbolsäurefreie Teeröl hatte dazu genügt.

O b e r b a u.

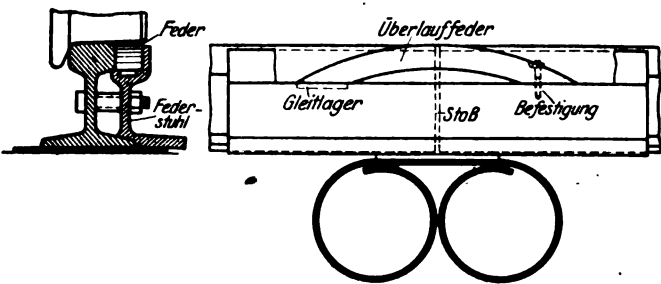
Federnder Oberbau.

Um den Stößen der Radlasten der Eisenfahrzeuge einen längern Weg zu geben und so ihre Kraft zu mindern, schlägt Dipl.-Ing. Baurat Groh in Zittau eine doppelt gewickelte, federnde Hohlschwelle an den Stößen, oder auch als Mittelschwelle mit geringeren Mafsen vor (Textabb. 1). Durch nach-

geschützt. Durch Lochung der Böden wird gute Entwässerung und Durchlüftung der Bettung ermöglicht. Die volle Holzschwelle und besonders die eiserne Trogschwelle wirken bei zusammengefahrenem Untergrund vielfach saugend beim Auf und Nieder im durchnäfsten Bettungskörper. Die Hohlschwelle geben eine Querentwässerung der Bettung. Die Herstellung der Schwelle ist einfach. Sie wird aus rechteckig zugeschnittenen Blechen von genügender Stärke gebogen. Gegen seitliche Verschiebungen kann man die obere Decke verlängern und umbiegen.

Der Schienenstofs wird durch eine federnde Überlaufschleife überbrückt, die an dem einen Ende fest eingespannt, am andern in einem Gleitlager beweglich geführt wird. Niedergefahrene Federn können ohne Gefährdung oder Störung des Betriebes ausgewechselt und nachbearbeitet werden. Die Federn bestehen am besten aus den festesten Mischungen des Eisens mit Nickel, Titan und ähnlichen Metallen. Die Stofs-ausrüstung wirkt voraussichtlich besonders auf Brücken sparsam. Gr.

Abb. 1.



trägliches Verfüllen mit Klarschlag erhält man einen schweren Oberbau. Der verfüllte Klarschlag wird vor dem Zertrümmern

B a h n h ö f e u n d e r e n A u s s t a t t u n g.

Wagenantrieb für Ablaufberge.

(Heinrich, Zentralblatt der Bauverwaltung 1921, 41. Jahrgang, Heft 9, 29. Januar, S. 57; Heinrich, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1921, 61. Jahrgang, Heft 10, 10. März, S. 182, beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 7 auf Tafel 25.

Der Antrieb ermöglicht, schlecht laufenden, besonders den leeren Wagen eine nach ihrer Beladung und den Widerständen des Laufweges abgestufte Zusatzgeschwindigkeit zu erteilen. Die Vorrichtung (Abb. 3 bis 7, Taf. 25) besteht aus einem elektrisch anzutreibenden Spille I für Vollauf etwa 12 m unter dem höchsten Punkte des Berges, 1,75 m von Gleismitte. Unter der Stelle, an der die Wagen anfangen, von selbst abzurollen, steht ein Schirrmann, der den Antriebhaken am freien Ende des Drahtseiles des Spilles an der hintern Stirnseite der Wagen seitlich hinter einem Nietkopfe, Schraubenmutter, schmalen Winkeleisen oder dergleichen, bei Reisewagen zuweilen an einem Trittbrette anbringt. Er führt den Haken mit der rechten Hand, geht ein bis drei Schritte abwärts, um die richtige Stelle zum Anbringen des Hakens je nach Größe der zu erteilenden Zusatzgeschwindigkeit zu wählen. Beim Anlegen des Hakens betätigt er mit der linken Hand durch einen Schalthebel an der vordern untern Kante einer Schaltleiste die Antriebsvorrichtung des untern Spilles I für Vollauf und erteilt damit dem oder den Bahnwagen die erforderliche Zusatzgeschwindigkeit. Zur Vermeidung heftiger Stöße muß das Spill so eingerichtet sein, daß die Umlaufgeschwindigkeit allmählich zunimmt, dann

ist Federung des Hakens nicht nötig. Gleichzeitig mit dem Auflaufen des untern Spilles für Vollauf wird ein den Haken nachher wieder emporziehendes, leichteres Spill I für Leerlauf am obern Ende des Berges bewegt, damit sich das Nachlaßseil abwickelt. In dem Augenblicke, in dem der Antrieb für den Wagen genügt, spätestens wenn der Haken in Höhe des Spilles für Vollauf fällt, werden die Spille mit dem Schalthebel still gestellt. Um den Haken wieder in die Ausgangslage zu bringen, wird die Rückbewegung beider Spille durch Betätigen eines Schalthebels an der hintern untern Kante der Schaltleiste eingeleitet, die durch Umstellen des hintern Schalthebels zum Stillstande kommt. Damit der Schirrmann die Einschaltung an verschiedenen Stellen vornehmen kann, sind Schalter in etwa 50 cm Teilung anzubringen. Da es nicht möglich sein wird, den Haken so schnell einzuholen, daß der nächste Wagen durch dasselbe Spill I angetrieben werden kann, arbeitet eine gleiche Anlage II auf der andern Seite des Gleises.

Damit sich der Schirrmann beim Aufnehmen des Hakens nicht zu bücken braucht, kann die in Abb. 4 und 5, Taf. 25 für die Spillanlage II dargestellte, in Abb. 3, Taf. 25 durch die gestrichelte Linie c d angedeutete, ansteigende Gleitbahn angeordnet werden; die besondere Schaltleiste fällt dann fort, weil die Schalthebel an der Unterseite der Gleitbahn angebracht werden können. Diese Ausführung hat den Nachteil, daß das Einführen des Hakens in die Gleitbahn an der Stelle e-f (Abb. 4, Taf. 25) einen besondern Mann erfordert. Außerdem muß das Spill wegen der Breite der ansteigenden Gleitbahn

etwas weiter, 1,85 m von Gleismitte abgerückt werden, wodurch die rechtwinkelig zum Gleise, also auf Abziehen des Hakens vom Wagen wirkende Seitenkraft der Zugkraft wächst.

Durch Versuche ist festzustellen, ob dem Haken zweckmäßig etwas bleibender Magnetismus erteilt wird, damit er auch beim Fehlen von Nietköpfen oder dergleichen an vereinzelt Wagen festsetzt. Zu diesem Zwecke wäre auch vielleicht an der Greiffläche G (Abb. 6, Taf. 25) eine Nut zur Einkeilung von Hartholz zur Vergrößerung der Reibung vorzusehen.

Versuche werden auch ergeben, ob der Haken vorteilhaft immer an derselben, höchsten Stelle durch einen Schirrmann angelegt, die Schaltungen durch einen zweiten bedient werden. Man könnte beispielsweise in der Nähe von a und b (Abb. 4, Taf. 25) Führerstände mit Schaltkurbeln aufstellen; die Größe des Antriebes würde dann statt durch Wahl der Entfernung vom Spille I für Vollauf beim Anlegen des Hakens durch Drehen der Schaltkurbel in die einzelnen Fahrstellungen verändert werden können. Die Schaltleiste fiele dann fort. B—s.

Maschinen und Wagen.

Sparlager von Duffing.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1921, Nr. 1, S. 97, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel 25.

Die neue Bauart soll erhöhte Belastung der Lager durch reichliche und genau geregelte Führung des Schmieröles ermöglichen und die im Lager umlaufende Ölmenge auf ein kleinstes Maß beschränken.

Am Ende der Lauffläche im Lager (Abb. 8 bis 10, Taf. 25) sind in Aussparungen der untern Lagerschale ein Ölaufnehmer a und ein Abstreifer b derart angeordnet, daß das Öl in den beiden Schmiernuten c (Abb. 11, Taf. 25) von der Welle mitgenommen und in der Mitte des Lagers an den Einlaufkeil d abgegeben wird. Die beiden Ölkammern e und f sind durch die Bohrung g verbunden, so daß sich die Ölstände ausgleichen. Lager für wechselnde Drehrichtungen erhalten zwei gleichlaufende Schmiernuten, die an jeder Seite getrennte Einlaufkeile der untern Schale speisen, so daß hier immer nur eine Schmiernut im Betriebe ist. Versuche ergaben bei 27 kg/qcm Flächenbelastung und 2,2 m/sek Umlaufgeschwindigkeit Erwärmung bis höchstens 55°.

Die kleinen Maße dieses Lagers ermöglichen Verwendung da, wo für Ringschmierlager kein Raum ist. Vielfach ist Einbau in vorhandene Lagerkörper alter Bauarten möglich. A. Z.

Zylinder für Lokomotiven.

(Engineering, Oktober 1920, S. 587. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel 26.

Die Quelle berichtet über die Zylinder einer neuen 1 E-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn (Abb. 3, Taf. 26), die mit 50% Füllung wirtschaftlicher arbeiten sollen, als frühere ähnliche Bauarten mit Vollfüllung. Zum Anfahren erhält der Kolbenschieber Hülfdampf. Die Zylinder haben 775 mm Durchmesser und 813 mm Hub. Sie sind ausgebücht. Der kegelige Kolbenkörper besteht aus Walzstahl, der angenietete Kranz aus Gußeisen. Die Kolbenstangen sind hohl und nur auf der Seite des Kreuzkopfes geführt. Die Kolbenschieber nach Abb. 4 und 5, Taf. 26 sind nach der Regelausführung dieser Bahn aus den Teilen A bis C zusammengebaut, die nach Lösen der Schrauben D das Herausnehmen der an C in Ringnuten gehaltenen Dichterringe ermöglichen. Die Voreinströmung durch die Öffnungen für Anfahrtdampf ist nach der Quelle von geringem Einflusse auf das Dampfschaubild. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Ernannt: Der Regierungs- und Baurat Richard in Saarbrücken zum Oberregierungsaurat.

Versetzt: Oberbaurat Barschdorff, bisher in Coblenz zur Eisenbahndirektion nach Trier.

Gestorben: Die Oberbauräte Täglichsbeck, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Hannover, und Lehmann, früher Mitglied der Eisenbahn-Direktion Posen.

Bücherbesprechungen.

Die Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr und ihre Mängel. Druckschrift von G. Oppermann, Generaldirektor in Hannover, 1920.

Die Druckschrift vertritt die folgenden, gekürzt mitgeteilten Erwägungen. Der jetzige Stand der Bremsfrage für Güterzüge erinnert lebhaft an die Misserfolge, die in der Geschichte der Bremstechnik bereits früher vorgekommen sind. Die Verbundbremse nach Kunze-Knorr entspricht den hauptsächlichsten Anforderungen des Güterzugbetriebes in keiner Beziehung. Sie ist für die durchschnittlichen Verhältnisse zu teuer, zu schwer und umfangreich, ihre Wirkung unzuverlässig, ihre Bedienung zeitraubend und lästig. Die ganze Bremskraft

ist in beiden Richtungen nur teilweise regelbar und geht durch die undichte Stopfbüchse oft völlig verloren. Auch auf andere Quellen von beständigen Kraftverlusten wird hingewiesen. Das große Gewicht der Bremssteile verhindert sparsame Beförderung der Güter und die regelmäßig auszuführenden Schaltungen verursachen Zeitverluste und Betriebsstörungen. Eine Bremse mit solchen Mängeln wird voraussichtlich in den Nachbarländern nicht angenommen werden, sodaß statt der erstrebten Einheitlichkeit weitere Verwirrung des Bremswesens zu befürchten ist, die später einen mit großen Verlusten verbundenen Übergang zu einer bessern Bauart zur Folge haben wird. A. Z.

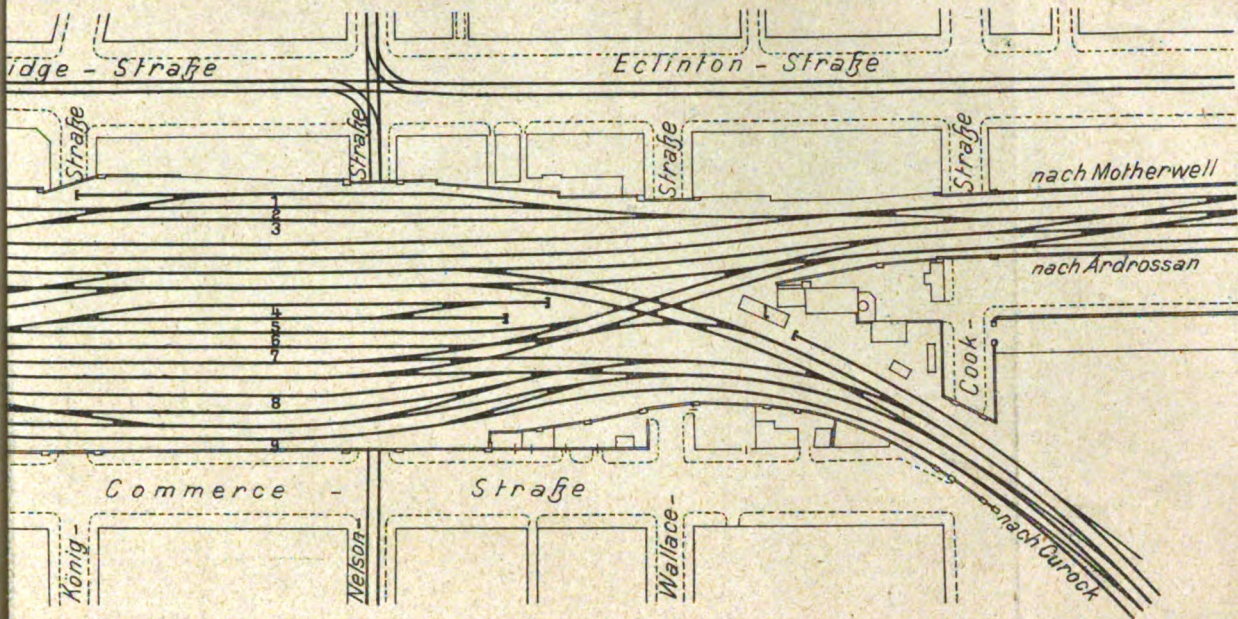


Abb. 3. Zylinder.

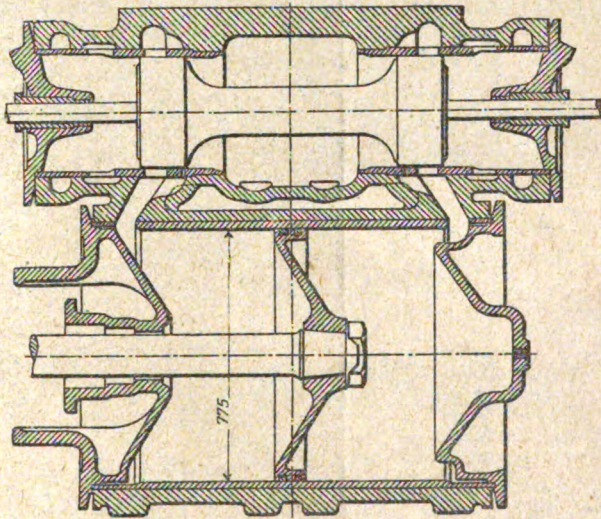
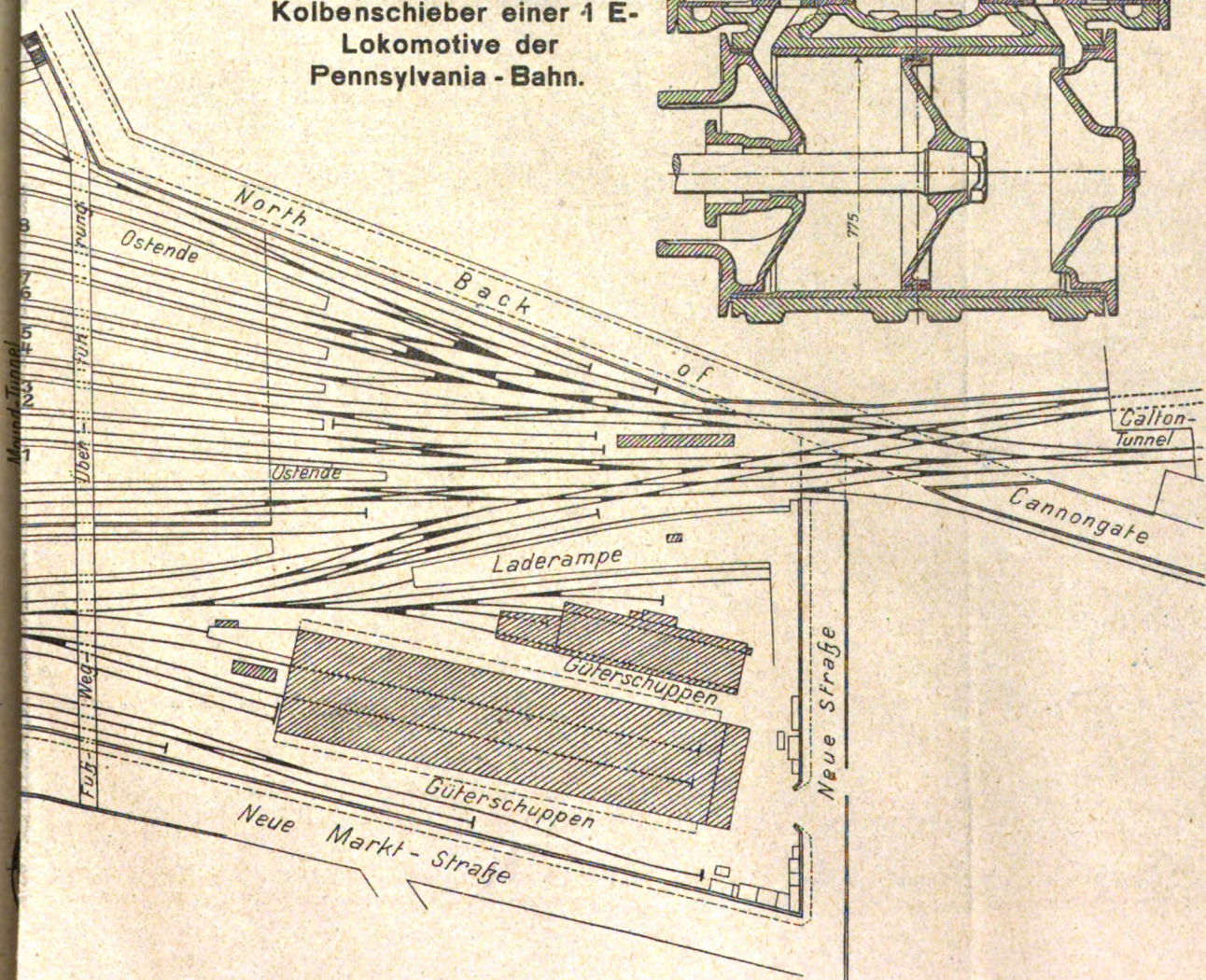


Abb. 3 bis 5. Zylinder und Kolbenschieber einer 1 E-Lokomotive der Pennsylvania - Bahn.



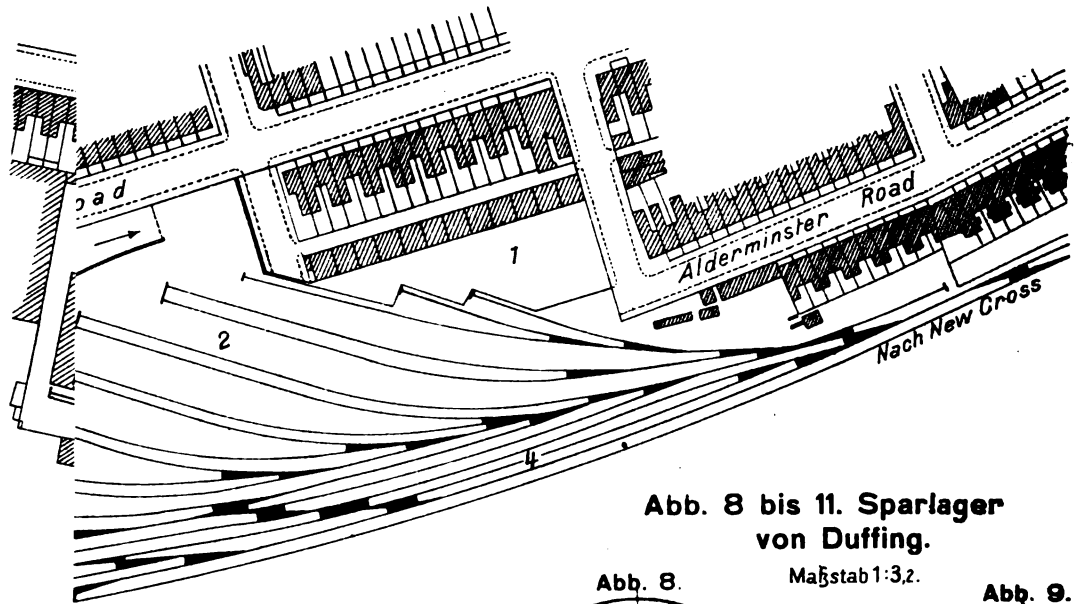


Abb. 8 bis 11. Sparlager von Duffing.

Maßstab 1:3,2.

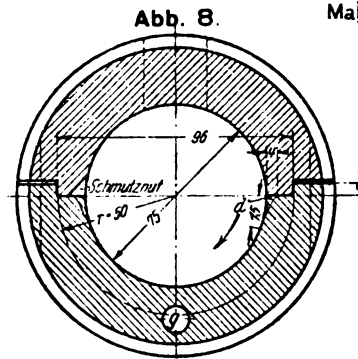


Abb. 8.

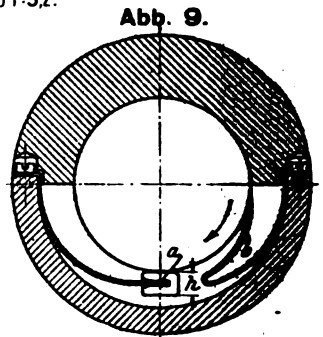


Abb. 9.

Abb. 11. Abgewickelte obere Lagerschale.

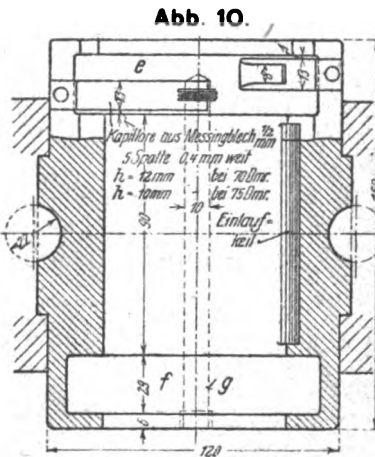


Abb. 10.

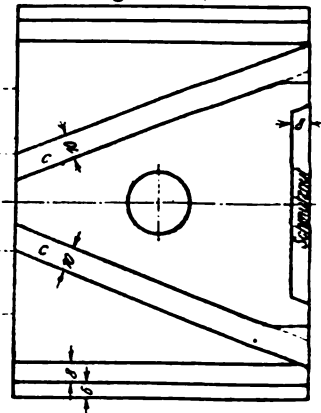


Abb. 3 bis 7. Wagenantrieb für Ablaufberge.

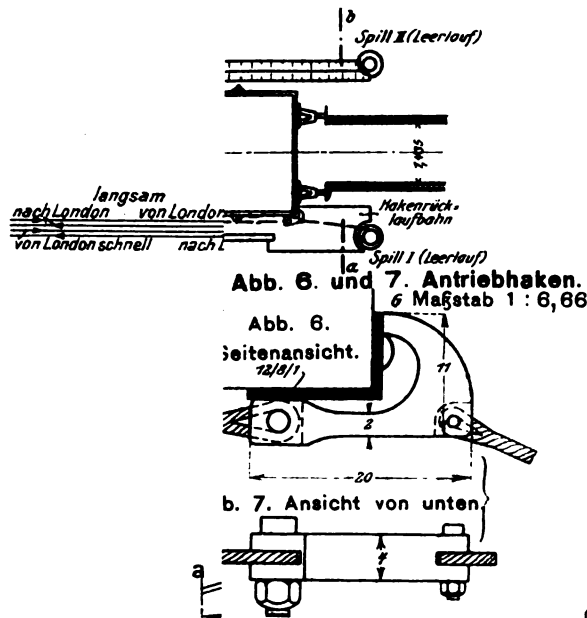
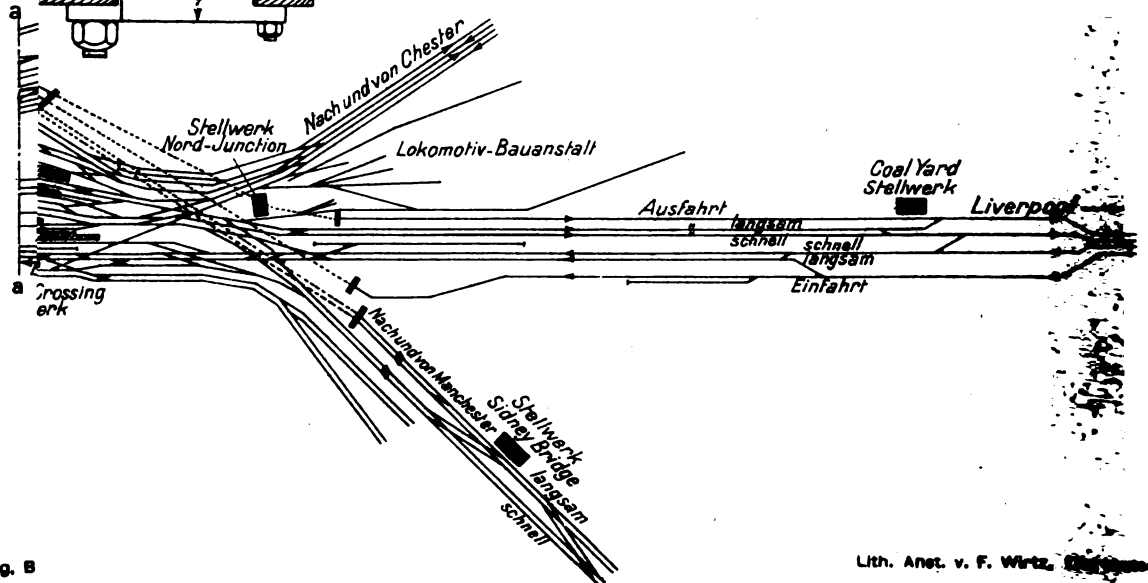


Abb. 6. und 7. Antriebhaken. Maßstab 1:6,66

Abb. 6. Seitenansicht.

b. 7. Ansicht von unten.



Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preiserteilung.

Der Preisausschuß des Vereines hat von den auf unser Preisausschreiben vom November 1917 eingegangenen Bewerbungen folgende mit einem Preise bedacht:

1. Vereinfachter Weichenverschluss für nahebediente Hauptbahnweichen, Regierungsrat a. D. Borst, München 2000 M
2. Kunze-Knorr-Bremse, Geheimer Oberbaurat Dr.-Ing. Kunze, Berlin-Grünwald 7500 >
3. Dreiachsiges Lokomotivdrehstell, Oberingenieur Lotter, München 3000 >
4. Gelenkdrehscheibe, Obermaschineninspektor Klensch, Kaiserslautern 6000 >
5. Einrichtung zum Stapeln von Holzschwellen auf mechanischem Wege, G. I. F. van Vrijberghe de Coningh, Utrecht 2000 >

6. Eisenbahn-Fernsprecher für wahlweisen Induktoranruf ohne Erdleitung, Ingenieure G. Förster und W. Herrmann, Berlin 1500 M
7. Verbessertes Gießverfahren für Rotguß, Oberbaurat Schayer und Eisenbahningenieur Adler, Hannover 2000 >
8. Beitrag zur Klärung der Frage der durchgehenden Bremsung langer Züge (schriftstellerische Arbeit) Ministerialrat Rihosek, Wien 3000 >
9. Das zukünftige Schnellbahnnetz für Groß-Berlin (schriftstellerische Arbeit), Prof. Dr.-Ing. Giese, Charlottenburg 3000 >

Berlin, im Juni 1921.

Die Geschäftsführende Verwaltung
des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Berechnung von Doppelweichen.

Ing. Dr. F. List, ordentlicher Assistent der Technischen Hochschule in Wien.
(Schluß von Seite 120.)

III. Reine Doppelweichen.

III. A) Allgemeine Lösung.

Wegen der schwierigen Ausbildung der Zungen ist die doppelte Abzweigung an einer Stelle selten geworden; ihre Berechnung ergibt sich aus der unter II, indem man $w = 0$ setzt. Auch hier treten die oben unter II. B 1) und 2) behandelten, die Krümmungen in den Herzstücken verfolgenden Fälle in gleicher Weise auf. Darüber hinaus sind die folgenden Sonderfälle zu verfolgen:

III. B) Sonderfälle.

Einen Sonderfall bildet die

B. 1) Gegengleiche Doppelweiche mit geraden Herzstücken (Textabb. 6).

Beide Nebengleise sind vollkommen gleich ausgebildet; die Weichen werden trotz der unvermeidlichen führunglosen Strecke im Hauptgleise an den einander gegenüber liegenden Herzstücken (Textabb. 6) noch verwendet*).

Wegen der Gleichseitigkeit ist zu setzen:

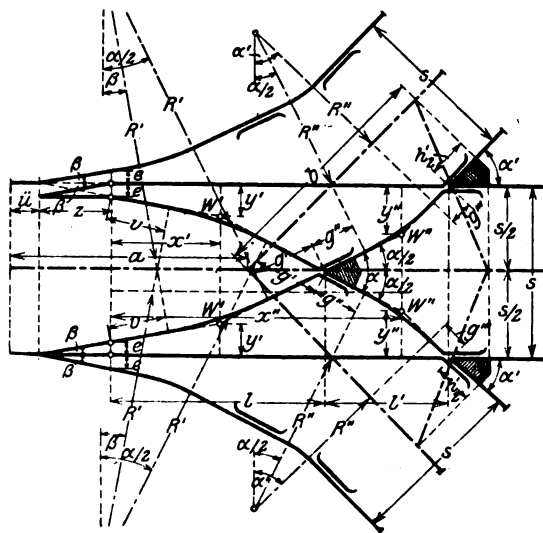
$$\begin{aligned} v_1 &= v_2 = v & l_1 &= l_2 = l' \\ R_1' &= R_2' = R' & e_1 &= e_2 = e \\ R_1'' &= R_2'' = R'' & \beta_1 &= \beta_2 = \beta \\ g_1' &= g_2' = g' & s_1 &= s_2 = \frac{s}{2} \\ g_1'' &= g_2'' = g'' & \gamma_1 &= \gamma_2 = \frac{\alpha}{2} \\ g_1''' &= g_2''' = g''' & \alpha_1 &= \alpha_2 = \alpha'. \end{aligned}$$

Danach decken sich die Gl. 1) und 2), 3) und 4), 5) und 7), 6) und 8), und da die Gl. 9) und 10) in den vorstehenden Annahmen bereits enthalten sind, bleiben die Beziehungen:

*) Organ, 1918, Heft 7, S. 114.

$$\begin{aligned} \text{Gl. 60) } l &= v \cos \beta + (R' + s : 2) (\sin(\alpha : 2) - \sin \beta) + g' \cos(\alpha : 2), \\ \text{Gl. 61) } l' &= g'' \cos(\alpha : 2) + (R'' + s : 2) [\sin \alpha' - \sin(\alpha : 2)] + g''' \cos \alpha', \\ \text{Gl. 62) } s : 2 &= e + v \sin \beta + (R' + s : 2) [\cos \beta - \cos(\alpha : 2)] + g' \sin(\alpha : 2), \\ \text{Gl. 63) } s : 2 &= g'' \sin(\alpha : 2) + (R'' + s : 2) [\cos(\alpha : 2) - \cos \alpha'] + g''' \sin \alpha'. \end{aligned}$$

Abb. 6.



Von den dreizehn Größen $l, l', v, R', R'', g', g'', g''', e, s, \alpha, \beta, \alpha'$ sind fünf, nämlich $e, s, \alpha, \beta, \alpha'$ gegeben. Ferner sind vier, zweckmäßig v, g', g'', g''' , anzunehmen so daß vier, nämlich l, l', R', R'' , entsprechend den vier Gleichungen als Unbekannte bleiben.

Aus Gl. 62) folgt:

$$\text{Gl. 64) } R' = \frac{s:2 - e - v \sin \beta - g' \sin(\alpha:2)}{2 \sin\{(\alpha:2 + \beta):2\} \cdot \sin\{(\alpha:2 - \beta):2\}} - s:2,$$

aus Gl. 63):

$$\text{Gl. 65) } R'' = \frac{s:2 - g'' \sin(\alpha:2) - g''' \sin \alpha'}{2 \sin\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \cdot \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\}} - s:2,$$

aus Gl. 60):

$$\text{Gl. 66) } l = v \cos \beta + 2(R' + s:2) \cos\{(\alpha:2 + \beta):2\} \sin\{(\alpha:2 - \beta):2\} + g' \cos(\alpha:2),$$

aus Gl. 61):

$$\text{Gl. 67) } l' = g'' \cos \alpha:2 + 2(R'' + s:2) \cos\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\} + g''' \cos \alpha'.$$

Zieht man vor, die Halbmesser der Bogen anzunehmen und g' und g''' zu berechnen, so folgt aus Gl. 62):

$$\text{Gl. 68) } g' = [s:2 - e - v \sin \beta - 2(R' + s:2) \sin\{(\alpha:2 + \beta):2\} \sin\{(\alpha:2 - \beta):2\}] : \sin(\alpha:2),$$

aus Gl. 63):

$$\text{Gl. 69) } g''' = [s:2 - g'' \sin(\alpha:2) - 2(R'' + s:2) \sin\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\}] : \sin \alpha',$$

die Gl. 66) und 67) bleiben bestehen.

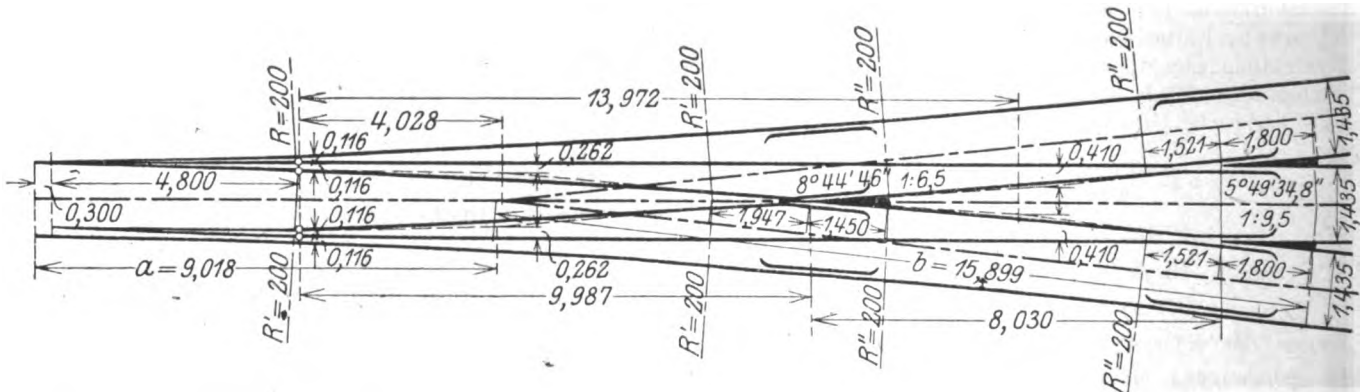
Zahlenbeispiel (Textabb. 7).

Gegeben: $s = 1,435$ m; Ablenkvorrichtung der Weiche: $e = 0,116$ m, $\beta = 2^\circ 40' 20,5''$; Mittelherzstück: $\text{tg} \alpha = 1:6,5$, oder $\alpha = 8^\circ 44' 46,2''$, vordere Länge $h_1 = 0,700$ m, hintere Länge $h_2 = 1,450$ m; Ablenkerherzstücke: $\text{tg} \alpha' = 1:9,5$, oder $\alpha' = 5^\circ 49' 34,8''$, vordere Länge $h'_1 = 0,800$ m, hintere Länge $h'_2 = 1,800$ m.

gewählt: $v = 0$, $g'' = 1,450$ m, $R' = R'' = 200$ m,

gefunden: $g' = 1,947$ m, $g''' = 1,521$ m, $l = 9,987$ m, $l' = 8,030$ m.

Abb 7.



Achsenbild: Die erforderlichen Gleichungen sind aus Textabb. 6 zu entnehmen:

$$a = u + z + l + l' - [s:2 \text{tg}(\alpha':2)],$$

$$b = [s:2 \text{tg}(\alpha':2)] + h'_2,$$

mit $u = 0,300$ m folgt $a = 9,018$ m, $b = 15,899$ m.

B. 2) Gegengleiche Doppelweiche mit krummen Herzstücken.

2. a) Nur im ersten Herzstücke geht die Krümmung durch.

In diesem dem Abschnitte II. B. 1) entsprechenden Falle gelten die Gl. 60) bis 63), wenn man $g' = g'' = 0$ und $R' = R'' = R$ setzt. Nun gehört α wieder zu den Unbekannten; bei Annahme von R ist die Weiche bestimmt durch:

$$\text{Gl. 70) } \cos(\alpha:2) = \cos \beta - (s:2 - e - v \sin \beta) : (R + s:2),$$

$$\text{Gl. 71) } l = v \cos \beta + 2(R + s:2) \cos\{(\alpha:2 + \beta):2\} \sin\{(\alpha:2 - \beta):2\},$$

$$\text{Gl. 72) } g''' = [s:2 - 2(R + s:2) \sin\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\}] : \sin \alpha',$$

$$\text{Gl. 73) } l' = 2(R + s:2) \cos\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\} + g''' \cos \alpha'.$$

2. b) Alle Herzstücke liegen im Bogen.

Wie in Abschnitt II. B. 2) ist $g''' = 0$ und α' unbekannt. Gl. 70) und 71) bleiben unverändert, dann folgt α' aus

$$\text{Gl. 74) } \cos \alpha' = \cos(\alpha:2) - [s:2(R + s:2)]$$

und mit Gl. 73) wird

$$\text{Gl. 75) } l' = 2(R + s:2) \cos\{(\alpha' + \alpha:2):2\} \sin\{(\alpha' - \alpha:2):2\}.$$

IV. Einseitige verschränkte Doppelweichen (Textabb. 8).

IV. A) Allgemeine Lösung.

Das erste Nebengleis entspringt aus dem Stammgleise, das zweite Nebengleis zweigt aus dem ersten ab.

Die Bezeichnungen der Größen werden beibehalten; s_1 und s_2 entfallen, dafür tritt S , der Abstand des Schnittpunktes der beiden Nebengleise von der Leitkante der obern Schiene des Stammgleises, neu auf.

Der Außenstrang des ersten Nebengleises liefert für l_1 :
Gl. 76) $l_1 = v_1 \cos \beta_1 + (R_1' + s:2) (\sin \alpha_1 - \sin \beta_1) + g_1' \cos \alpha_1$,
der des ersten Nebengleises für l_2 :

$$\text{Gl. 77) } l_2 = w + v_2 \cos(\beta_1 + \beta_2) + (R_2' + s:2) [\sin \alpha_2 - \sin(\beta_1 + \beta_2)],$$

der des ersten Nebengleises bezüglich der Spur:

$$\text{Gl. 78) } s = e_1 + v_1 \sin \beta_1 + (R_1' + s:2) (\cos \beta_1 - \cos \alpha_1) + g_1' \sin \alpha_1,$$

der des zweiten Nebengleises bezüglich der Spur:

$$\text{Gl. 79) } s = e_1 + w \text{tg} \beta_1 + e_2 : \cos \beta_1 + v_2 \sin(\beta_1 + \beta_2) + (R_2' + s:2) [\cos(\beta_1 + \beta_2) - \cos \alpha_2] + g_2' \sin \alpha_2,$$

die Maße des ersten Nebengleises liefern für l :

$$\text{Gl. 80) } l = l_1 + g_1'' \cos \alpha_1 + (R_1'' + s:2) (\sin \gamma_1 - \sin \alpha_1) + g_1''' \cos \gamma_1 - s \sin \gamma_1,$$

die des zweiten:

$$\text{Gl. 81) } l = l_2 + g_2'' \cos \alpha_2 + (R_2'' + s:2) (\sin \gamma_2 - \sin \alpha_2) + g_2''' \cos \gamma_2,$$

die Maße des ersten Nebengleises geben für S:

$$\text{Gl. 82) } \dots S = s + g_1'' \sin \alpha_1 + (R_1'' + s : 2) (\cos \alpha_1 - \cos \gamma_1) + g_1''' \sin \gamma_1 + s \cos \gamma_1,$$

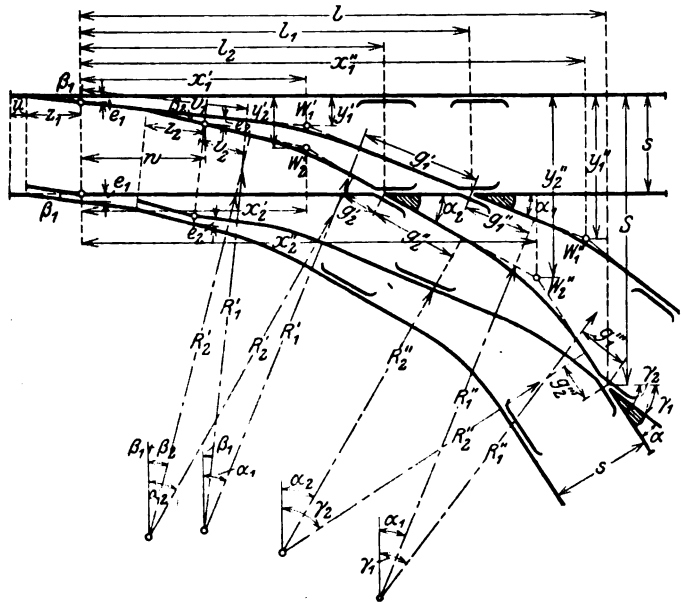
die des zweiten:

$$\text{Gl. 83) } \dots S = s + g_2'' \sin \alpha_2 + (R_2'' + s : 2) (\cos \alpha_2 - \cos \gamma_2) + g_2''' \sin \gamma_2.$$

Ferner gilt:

$$\text{Gl. 84) } \dots \alpha = \gamma_2 - \gamma_1.$$

Abb. 8.



Von den 27 Größen dieser neun Gleichungen sind, um vorhandene Zungen verwenden zu können, fünf, nämlich $e_1, e_2, \beta_1, \beta_2$ und s als bekannt anzunehmen, zweckmäßig werden wie unter II dreizehn, nämlich $w_1, v_1, v_2, R_2', R_2'', R_1', R_1'', g_1', g_1'', g_2', g_2'', g_2''', \alpha, \alpha_1$ und α_2 gewählt, neun, nämlich $g_1', g_1''', g_2', \gamma_1, \gamma_2, S, l, l_1$ und l_2 sind unbekannt.

Aus Gl. 78) folgt:

$$\text{Gl. 85) } \dots g_1' = [s - e_1 - v_1 \sin \beta_1 - 2(R_1' + s : 2) \sin \{(a_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \beta_1) : 2\}] : \sin \alpha_1,$$

aus Gl. 79):

$$\text{Gl. 86) } \dots g_2' = [s - e_1 - w \operatorname{tg} \beta_1 - e_2 : \cos \beta_1 - v_2 \sin (\beta_1 + \beta_2) - 2(R_2' + s : 2) \sin \{(a_2 + \beta_1 + \beta_2) : 2\} \sin \{a - (\beta_1 + \beta_2) : 2\}] : \sin \alpha_2,$$

dann aus Gl. 76):

$$\text{Gl. 87) } \dots l_1 = v_1 \cos \beta_1 + 2(R_1' + s : 2) \cos \{(a_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(a_1 - \beta_1) : 2\} + g_1 \cos \alpha_1$$

und aus Gl. 59):

$$\text{Gl. 88) } \dots l_2 = w + v_2 \cos (\beta_1 + \beta_2) + 2(R_2' + s : 2) \cos \{(a_2 + \beta_1 + \beta_2) : 2\} \sin \{(a_2 - \beta_1 - \beta_2) : 2\} + g_2' \cos \alpha_2.$$

Gl. 80) und 81) geben:

$$l_1 + g_1'' \cos \alpha_1 + (R_1'' + s : 2) \sin \gamma_1 - (R_1'' + s : 2) \sin \alpha_1 + g_1''' \cos \gamma_1 - s \sin \gamma_1 = l_2 + g_2'' \cos \alpha_2 + (R_2'' + s : 2) \sin \gamma_2 - (R_2'' + s : 2) \sin \alpha_2 + g_2''' \cos \gamma_2,$$

und Gl. 82) und 83):

$$g_1'' \sin \alpha_1 + (R_1'' + s : 2) \cos \alpha_1 - (R_1'' + s : 2) \cos \gamma_1 + g_1''' \sin \gamma_1 + s \cos \gamma_1 = g_2'' \sin \alpha_2 + (R_2'' + s : 2) \cos \alpha_2 - (R_2'' + s : 2) \cos \gamma_2 + g_2''' \sin \gamma_2.$$

Setzt man

$$\text{Gl. 89) } \dots l_1 - l_2 + g_1'' \cos \alpha_1 - g_2'' \cos \alpha_2 - (R_1'' + s : 2) \sin \alpha_1 + (R_2'' + s : 2) \sin \alpha_2 = A,$$

$$\text{Gl. 90) } \dots g_1'' \sin \alpha_1 - g_2'' \sin \alpha_2 + (R_1'' + s : 2) \cos \alpha_1 - (R_2'' + s : 2) \cos \alpha_2 = B,$$

so entsteht:

$$-(R_1'' - s : 2) \sin \gamma_1 + (R_2'' + s : 2) \sin \gamma_2 - g_1''' \cos \gamma_1 + g_2''' \cos \gamma_2 = A,$$

$$(R_1'' - s : 2) \cos \gamma_1 - (R_2'' + s : 2) \cos \gamma_2 - g_1''' \sin \gamma_1 + g_2''' \sin \gamma_2 = B.$$

Nach Vervielfältigen mit $\sin \gamma_1$ und $\cos \gamma_1$ erhält man den Unterschied beider Ausdrücke mit

$$(R_1'' - s : 2) (\sin^2 \gamma_1 + \cos^2 \gamma_1) - (R_2'' + s : 2) (\cos \gamma_2 \cos \gamma_1 + \sin \gamma_2 \sin \gamma_1) + g_2''' (\sin \gamma_2 \cos \gamma_1 - \cos \gamma_2 \sin \gamma_1) = B \cos \gamma_1 - A \sin \gamma_1,$$

nach Vereinfachen und mit Gl. 84)

$$\cos \gamma_1 - (A : B) \sin \gamma_1 = [(R_1'' - s : 2) - (R_2'' + s : 2) \cos \alpha + g_2''' \sin \alpha] : B.$$

Setzt man

$$\text{Gl. 91) } \dots \operatorname{tg} \varepsilon = A : B$$

und vervielfacht mit $\cos \varepsilon$, so folgt:

$$\text{Gl. 92) } \dots \cos (\gamma_1 + \varepsilon) = [(R_1'' - s : 2) - (R_2'' + s : 2) \cos \alpha + g_2''' \sin \alpha] \cos \varepsilon : B,$$

wodurch γ_1 bestimmt ist; Gl. 84) liefert dann γ_2 .

Das oben gebildete Paar von Gleichungen ergibt:

$$\text{Gl. 93) } \dots g_1''' = [(R_2'' + s : 2) \sin \gamma_2 - (R_1'' - s : 2) \sin \gamma_1 + g_2''' \cos \gamma_2 - A] : \cos \gamma_1 \text{ und}$$

$$\text{Gl. 94) } \dots g_1''' = [(R_1'' - s : 2) \cos \gamma_1 - (R_2'' + s : 2) \cos \gamma_2 + g_2''' \sin \gamma_2 - B] : \sin \gamma_1.$$

Weiter folgt aus Gl. 80):

$$\text{Gl. 95) } \dots l = l_1 + g_1'' \cos \alpha_1 + g_1''' \cos \gamma_1 - s \sin \gamma_1 + 2(R_1'' + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

aus Gl. 81):

$$\text{Gl. 96) } \dots l = l_2 + g_2'' \cos \alpha_2 + g_2''' \cos \gamma_2 + 2(R_2'' + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}$$

und S aus Gl. 82):

$$\text{Gl. 97) } \dots S = s + g_1'' \sin \alpha_1 + g_1''' \sin \gamma_1 + s \cos \gamma_1 + 2(R_1'' + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

aus Gl. 83):

$$\text{Gl. 98) } \dots S = s + g_2'' \sin \alpha_2 + g_2''' \sin \gamma_2 + 2(R_2'' + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}.$$

Die zur Absteckung dienenden Größen zeigt Textabb. 8 für:

$$W_1' \cdot \begin{cases} x_1' = [v_1 + (R_1' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_1 - \beta_1) : 2\}] \cos \beta_1, \\ y_1' = e_1 + [v_1 + (R_1' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_1 - \beta_1) : 2\}] \sin \beta_1, \end{cases}$$

$$W_1'' \cdot \begin{cases} x_1'' = l_1 + [g_1'' + (R_1'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\}] \cos \alpha_1, \\ y_1'' = s + [g_1'' + (R_1'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\}] \sin \alpha_1, \end{cases}$$

$$W_2' \cdot \begin{cases} x_2' = w + [v_2 + (R_2' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_2 - \beta_1 - \beta_2) : 2\}] \cos (\beta_1 + \beta_2), \\ y_2' = e_1 + w \operatorname{tg} \beta_1 + (e_2 : \cos \beta_1) + [v_2 + (R_2' + s : 2) \operatorname{tg} \{(a_2 - \beta_1 - \beta_2) : 2\}] \sin (\beta_1 + \beta_2), \end{cases}$$

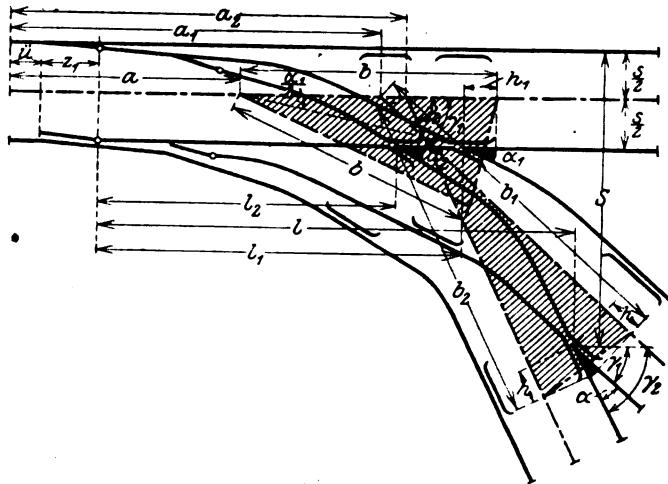
$$W_2'' \cdot \begin{cases} x_2'' = l_2 + [g_2'' + (R_2'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}] \cos \alpha_2, \\ y_2'' = s + [g_2'' + (R_2'' + s : 2) \operatorname{tg} \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}] \sin \alpha_2. \end{cases}$$

Die Maße des Achsenbildes sind nach Textabb. 9:

$$\begin{cases} a = \tilde{a} + z_1 + l_1 - [s : 2 \operatorname{tg} (\alpha_1 : 2)] \\ b = [s : 2 \operatorname{tg} (\alpha_1 : 2)] + h_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b_1 = \{ [S - (s:2)(1 + \cos \gamma_1)] : \sin \gamma_1 \} + h \\ a_1 = \bar{u} + z_1 + l + (s:2) \sin \gamma_1 - (b_1 - h) \cos \gamma_1 \\ b_2 = \{ [S - (s:2)(1 - \cos \gamma_2)] : \sin \gamma_2 \} + h \\ a_2 = \bar{u} + z + l - (s:2) \sin \gamma_2 - (b_2 - h) \cos \gamma_2 \end{cases}$$

Abb. 9.



worin h_1 die hintere Länge des Herzstückes des Winkels α_1 ,
 h die des Herzstückes des Winkels α bedeutet.

Zahlenbeispiel (Textabb. 10).

Gegeben: $s = 1,435 \text{ m}$, $e_1 = e_2 = 0,115 \text{ m}$, $\beta_1 = \beta_2 = 2^\circ 13' 45''$, $z_1 = z_2 = 4,650 \text{ m}$,
 gewählt: $w = 8,700 \text{ m}$, $R_1' = R_1'' = 200 \text{ m}$,
 $R_2' = R_2'' = 200 \text{ m}$, $v_1 = 8,000 \text{ m}$, $v_2 = 0$,
 $g_1'' = 2,000 \text{ m}$,
 $g_2'' = 1,800 \text{ m}$, $g_2''' = 1,000 \text{ m}$, $\text{tg } \alpha_1 = 1:12$
 (oder $\alpha_1 = 4^\circ 45' 49,1''$), $\alpha_2 = 6^\circ 00' 00''$, $a = a_1$
 ($= 4^\circ 45' 49,1''$),
 $h = h_1 = 2,000 \text{ m}$, $\bar{u} = 0,300 \text{ m}$,
 gefunden: $g_1' = 5,628 \text{ m}$, $g_2' = 3,680 \text{ m}$,
 $l_1 = 22,464 \text{ m}$, $l_2 = 17,622 \text{ m}$, ($\epsilon = 87^\circ 38' 57,38''$)
 $\gamma_1 = 6^\circ 22' 55,2''$, $\gamma_2 = 11^\circ 08' 44,3''$, $g_1''' = 8,320 \text{ m}$,
 $l = 38,210 \text{ m}$, $S = 4,503 \text{ m}$.

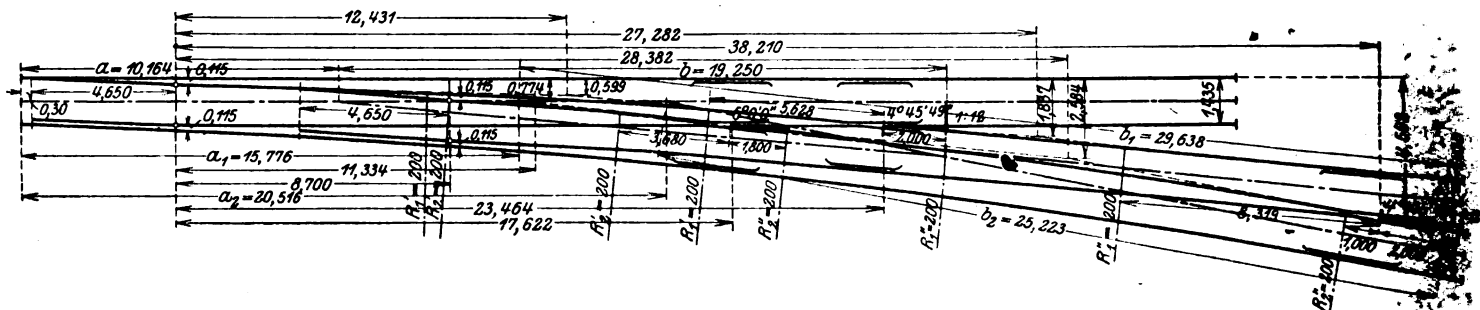
Winkelpunkte:

$$\begin{matrix} W_1' & \begin{cases} x_1' = 12,431 \text{ m} \\ y_1' = 0,599 \text{ m} \end{cases} & W_2' & \begin{cases} x_2' = 11,334 \text{ m} \\ y_2' = 0,774 \text{ m} \end{cases} \\ W_1'' & \begin{cases} x_1'' = 27,282 \text{ m} \\ y_1'' = 1,837 \text{ m} \end{cases} & W_2'' & \begin{cases} x_2'' = 28,382 \text{ m} \\ y_2'' = 2,584 \text{ m} \end{cases} \end{matrix}$$

Achsenbild:

$$\begin{cases} a = 10,164 \text{ m} \\ b = 19,250 \text{ m} \end{cases} \begin{cases} a_1 = 15,776 \text{ m} \\ b_1 = 29,638 \text{ m} \end{cases} \begin{cases} a_2 = 20,516 \text{ m} \\ b_2 = 25,223 \text{ m} \end{cases}$$

Abb. 10.

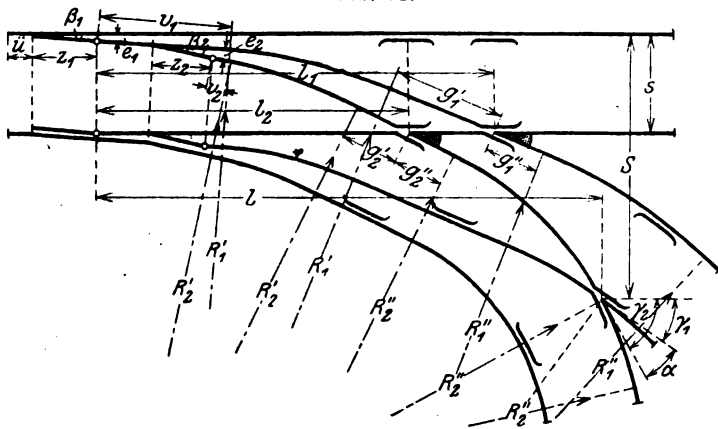


IV. B) Sonderfälle.

Auch hier kann entweder ein Herzstück oder können alle Herzstücke im Bogen liegen.

B. 1) Die Durchschneidung ist im Stammgleise gerade, in den Nebengleisen krumm (Textabb. 11).

Abb. 11.



Gl. 76) bis 84) gelten mit $g_1''' = g_2''' = 0$.

Die fünf Gl. 76) bis Gl. 79) und 84) bleiben dabei unverändert, die übrigen vier lauten:

$$\begin{aligned} \text{Gl. 99)} \dots l &= l_1 + g_1'' \cos \alpha_1 + (R_1'' + s:2)(\sin \gamma_1 - \sin \alpha_1) - s \sin \gamma_1, \\ \text{Gl. 100)} \dots l &= l_2 + g_2'' \cos \alpha_2 + (R_2'' + s:2)(\sin \gamma_2 - \sin \alpha_2), \\ \text{Gl. 101)} \dots S &= s + g_1'' \sin \alpha_1 + (R_1'' + s:2)(\cos \alpha_1 - \cos \gamma_1) + s \cos \gamma_1, \\ \text{Gl. 102)} \dots S &= s + g_2'' \sin \alpha_2 + (R_2'' + s:2)(\cos \alpha_2 - \cos \gamma_2). \end{aligned}$$

Diese neun Gleichungen enthalten 25 Größen; die fünf Größen s , e_1 , e_2 , β_1 und β_2 sind bekannt, von den übrigen zwanzig werden elf angenommen, zweckmäßig

v_1 , v_2 , w , R_1' , R_1'' , R_2' , R_2'' , g_1' , g_2' , α_1 und α_2 ,
 so daß neun: g_1' , g_2' , α , γ_1 , γ_2 , S , l , l_1 und l_2 übrig bleiben.

g_1' , g_2' , l_1 und l_2 liefern die unveränderten Gl. 85) bis Gl. 88), γ_1 und γ_2 sind bei nun unbekanntem α wie folgt zu ermitteln.

Man setze paarweise Gl. 99) und 100) und Gl. 101) und 102) gleich, führe nach Gl. 89) und 90) A und B ein, so erhält man

$$\text{Gl. 103)} \dots A = -(R_1'' - s:2) \sin \gamma_1 + (R_2'' + s:2) \sin \gamma_2,$$

$$\text{Gl. 104)} \dots B = (R_1'' - s:2) \cos \gamma_1 - (R_2'' + s:2) \cos \gamma_2.$$

Mit sich selbst vervielfacht und zusammen gezählt, geben diese Beziehungen:

$$A^2 + B^2 + 2(R_1'' - s:2)(A \sin \gamma_1 - B \cos \gamma_1) + (R_1'' - s:2)^2 = (R_2'' + s:2)^2 \text{ oder}$$

$$\cos \gamma_1 - (A : B) \sin \gamma_1 = [A^2 + B^2 + (R_1'' - s : 2)^2 - (R_2'' + s : 2)^2] : 2 B (R_1'' - s : 2),$$

mit Gl. 91) und nach Vervielfachung mit $\cos \varepsilon$ ist

$$\text{Gl. 105) } \dots \cos(\gamma_1 + \varepsilon) = \frac{A^2 + B^2 + (R_1'' - s : 2)^2 - (R_2'' + s : 2)^2}{2 B (R_1'' - s : 2)} \cos \varepsilon.$$

Hiermit ist γ_1 gefunden.

Für γ_2 folgt aus Gl. 103):

$$\text{Gl. 106) } \dots \sin \gamma_2 = [A + (R_1'' - s : 2) \sin \gamma_1] : (R_2'' + s : 2),$$

oder aus Gl. 104):

$$\text{Gl. 107) } \dots \cos \gamma_2 = [(R_1'' - s : 2) \cos \gamma_1 - B] : (R_2'' + s : 2),$$

womit α aus $\alpha = \gamma_2 - \gamma_1$ gegeben ist.

Aus den Gl. 99) bis 102) folgt:

$$\text{Gl. 108) } \dots l = l_1 + g_1'' \cos \alpha_1 - s \sin \gamma_1 + 2 (R_1'' + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

$$\text{Gl. 109) } \dots l = l_2 + g_2'' \cos \alpha_2 + 2 (R_2'' + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\},$$

und

$$\text{Gl. 110) } \dots S = s + g_1'' \sin \alpha_1 + s \cos \gamma_1 + 2 (R_1'' + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

$$\text{Gl. 111) } \dots S = s + g_2'' \sin \alpha_2 + 2 (R_2'' + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}.$$

B. 2) Alle Herzstücke sind in den Nebengleisen krumm (Textabb. 12).

Die Lösung entsteht aus Textabb. 8, wenn

$g_1' = g_1'' = g_1''' = g_2' = g_2'' = g_2''' = 0$, $R_1' = R_1'' = R_1$ und $R_2' = R_2'' = R_2$ gesetzt werden; mit diesen Änderungen gelten die Gl. 76) bis 84) nämlich

$$\text{Gl. 112) } \dots l_1 = v_1 \cos \beta_1 + (R_1 + s : 2) (\sin \alpha_1 - \sin \beta_1),$$

$$\text{Gl. 113) } \dots l_2 = w + v_2 \cos (\beta_1 + \beta_2) + (R_2 + s : 2) [\sin \alpha_2 - \sin (\beta_1 + \beta_2)],$$

$$\text{Gl. 114) } \dots s = e_1 + v_1 \sin \beta_1 + (R_1 + s : 2) (\cos \beta_1 - \cos \alpha_1),$$

$$\text{Gl. 115) } \dots s = e_1 + w \operatorname{tg} \beta_1 + (e_2 : \cos \beta_1) + v_2 \sin (\beta_1 + \beta_2) + (R_2 + s : 2) [\cos (\beta_1 + \beta_2) - \cos \alpha_2],$$

$$\text{Gl. 116) } \dots l = l_1 + (R_1 + s : 2) (\sin \gamma_1 - \sin \alpha_1) - s \sin \gamma_1,$$

$$\text{Gl. 117) } \dots l = l_2 + (R_2 + s : 2) (\sin \gamma_2 - \sin \alpha_2),$$

$$\text{Gl. 118) } \dots S = s + (R_1 + s : 2) (\cos \alpha_1 - \cos \gamma_1) + s \cos \gamma_1,$$

$$\text{Gl. 119) } \dots S = s + (R_2 + s : 2) (\cos \alpha_2 - \cos \gamma_2),$$

$$\text{Gl. 120) } \dots \alpha = \gamma_2 - \gamma_1.$$

Die neun Gleichungen enthalten nun neunzehn Größen; die fünf: s , e_1 , e_2 , β_1 und β_2 sind gegeben, wie früher werden die fünf v_1 , v_2 , w , R_1 und R_2 gewählt, unbekannt sind die neun α , α_1 , α_2 , γ_1 , γ_2 , S , l , l_1 und l_2 .

Man findet aus Gl. 114):

$$\text{Gl. 121) } \dots \cos \alpha_1 = \cos \beta_1 - [(s - e_1 - v_1 \sin \beta_1) : (R_1 + s : 2)]$$

und aus Gl. 115):

$$\text{Gl. 122) } \dots \cos \alpha_2 = \cos (\beta_1 + \beta_2) - [(s - e_1 - w \operatorname{tg} \beta_1 - e_2 : \cos \beta_1 - v_2 \sin (\beta_1 + \beta_2)) : (R_2 + s : 2)].$$

Gefährlichkeit von Weichen vor Brücken.

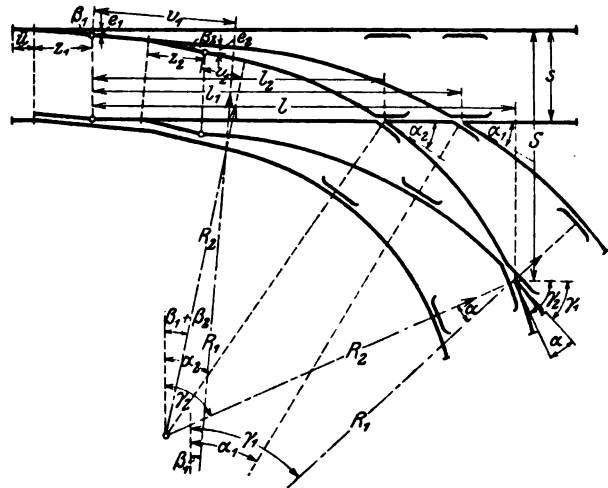
Ing. E. Duchkowitsch in Wien.

Im Januar 1917 entgleiste morgens auf einer stark befahrenen Kohlenlinie der ehemaligen österreichischen Staatsbahnen in Folge Radbruches ein mit Kohle beladener, im mittlern Teile eines Lastzuges laufender Wagen. Dieser Unfall wurde seitens der Zug- und Strecken-Bediensteten nicht bemerkt,

Damit folgt aus Gl. 112):

$$\text{Gl. 123) } \dots l_1 = v_1 \cos \beta_1 + 2 (R_1 + s : 2) \cos \{(\alpha_1 + \beta_1) : 2\} \sin \{(\alpha_1 - \beta_1) : 2\},$$

Abb. 12.



aus Gl. 113)

$$\text{Gl. 124) } \dots l_2 = w + v_2 \cos (\beta_1 + \beta_2) + 2 (R_2 + s : 2) \cos \{(\alpha_2 + \beta_1 + \beta_2) : 2\} \sin \{(\alpha_2 - \beta_1 - \beta_2) : 2\}.$$

Weiter wird nach IV. B.1) mit den angegebenen Änderungen:

$$\text{Gl. 125) } \dots \cos (\gamma_1 + \varepsilon') = \frac{[A'^2 + B'^2 + (R_1 - s : 2)^2 - (R_2 + s : 2)^2] : 2 B' (R_1 - s : 2)}{\cos \varepsilon'},$$

wenn $A' = l_1 - l_2 - (R_1 + s : 2) \sin \alpha_1 + (R_2 + s : 2) \sin \alpha_2$ und $B' = (R_1 + s : 2) \cos \alpha_1 - (R_2 + s : 2) \cos \alpha_2$ gemäß Gl. 89) und 90) und $\operatorname{tg} \varepsilon' = A' : B'$ gesetzt wird. Aus dem gefundenen γ_1 wird

$$\text{Gl. 126) } \dots \sin \gamma_2 = [A' + (R_1 - s : 2) \sin \gamma_1] : (R_2 + s : 2),$$

oder

$$\text{Gl. 127) } \dots \cos \gamma_2 = [(R_1 - s : 2) \cos \gamma_1 - B'] : (R_2 + s : 2)$$

und schließlich

$$\text{Gl. 128) } \dots l = l_1 - s \sin \gamma_1 + 2 (R_1 + s : 2) \cos \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

$$\text{Gl. 129) } \dots l = l_2 + 2 (R_2 + s : 2) \cos \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\},$$

$$\text{Gl. 130) } \dots \alpha = \gamma_2 - \gamma_1,$$

$$\text{Gl. 131) } \dots S = s (1 + \cos \gamma_1) + 2 (R_1 + s : 2) \sin \{(\gamma_1 + \alpha_1) : 2\} \sin \{(\gamma_1 - \alpha_1) : 2\},$$

$$\text{Gl. 132) } \dots S = s + 2 (R_2 + s : 2) \sin \{(\gamma_2 + \alpha_2) : 2\} \sin \{(\gamma_2 - \alpha_2) : 2\}.$$

V. Schluss.

Weitere Besonderheiten der Ausführungen, etwa das Weglassen der einen oder andern Krümmung, können durch sinngemäßes Einführen der geänderten Größen in die Endgleichungen berücksichtigt werden.

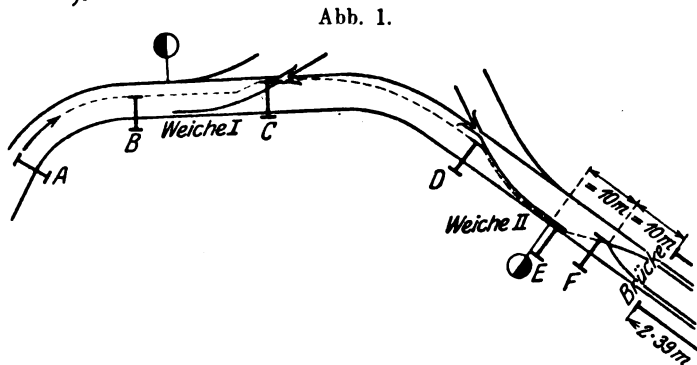
der Wagen wurde ungefähr 3 km weit mitgeschleppt, bevor der Zug hielt.

An einem Rade der entgleisten Achse war ein großer Teil des Radkranzes ausgebrochen, so daß eine Speiche frei stand, und bei der Fahrt zahlreiche Schienen und Befestigungsmittel

zerstört wurden. Außerdem wurden da, wo die Räder der Gestalt des Gleises wegen unmittelbar neben den Fahrschienen liefen, viele Schienen durch diese Speiche am Kopfe und am Fuße durch Ausbrechen beschädigt, so daß sie unter den folgenden Zügen brachen.

Der entgleiste Zug hatte auch zwei von der freien Strecke in Schlepplgleise abzweigende Weichen zu durchfahren (Textabb. 1). Die zunächst gegen die Spitze zu befahrende Linksweiche I näherte die ziemlich weit von der Gleisachse entfernt laufende Wagenachse aus der Lage A und B nach C der Gleismitte. Die zweite mit der Spitze zu befahrende Rechtsweiche II führte jedoch den entgleisten Wagen entlang des äußeren Bogenstranges ganz seitwärts in die Lagen D und E, so daß das in der Fahr- richtung linke Rad zwischen der rechten Fahrschiene und der Weichenzunge lief, wodurch noch weitere Wagen entgleisten; die entgleisten Wagen liefen nun fast um 1,5 m außerhalb der Gleisachse.

Die Weiche II lag ungefähr 20 m vor einer hohen Trog- brücke mit Fachwerkträgern und zwei Öffnungen von je 39 m Stützweite, auf der hölzerne Sicherheitswellen angebracht waren, die 10 m vor der Brücke in eine Spitze zusammenliefen (Text- abb. 1).



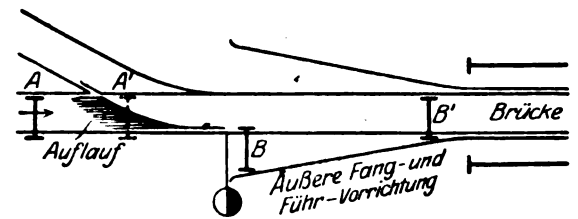
Da der Lokomotivführer von der Entgleisung keine Kenntnis hatte, führte er den Zug mit voller Kraft in die unmittelbar hinter der Brücke befindliche Steigung. Trotz der starken seitlichen Verschiebung wurden die entgleisten Wagen durch die Kuppelungen rasch wieder nach der Gleismitte gezogen, so daß die linken Räder der entgleisten Fahrzeuge bei F noch oben die linke Seite der Spitze der Sicherheitswellen erreichten. Dank deren guter Befestigung liefen alle entgleisten Achsen über beide Öffnungen und verursachten nur kleinere Beschädigungen an den Sicherheitswellen, Brückenhölzern und einzelnen Quer- trägern.

Hätten diese Achsen mit den linken Rädern die rechte Seite der Spitze angefahren, so wären sie längs der rechten Sicherheitswelle, wie bei der kurz vorher befahrenen Weiche um 1,5 m nach außen gegen den Endpfosten der Brücke gedrängt worden, was den Einsturz der belasteten, vor ihrer Auswechslung stehenden Brücke zur Folge gehabt hätte.

Weichen unmittelbar vor Brücken sind demnach eine Gefahr für diese und den Verkehr; die üblichen Sicherheitvorkehrungen können ohne Maßnahmen zur Verhinderung desfahrens entgleister Achsen über solche Weichen verhängnisvoll werden.

Eine Vorkehrung zum Übersetzen entgleister Räder über den äußeren Strang einer Weiche ohne seitliche Ablenkung der Fahrzeuge bestände in einer Rampe aus alten harten Schwellen, Stein oder sonstigen Stoffen (Textabb. 2).

Abb. 2.



Noch wirksamer ist der in Textabb. 2 gezeichnete Fang- trichter zum Eingleisen nahezu 1,5 m entgleister Achsen vor der Brücke in Verbindung mit der jetzt üblichen Anordnung innerer Sicherheitschienen auf der Brücke, wie er bei amerikanischen Bahnen vielfach angewendet wird, statt der in Textabb. 2 gezeichneten äußeren Führschienen. In allen Fällen sind zwecks völligen Eingleisens im Grunde des Fangtrichters außen an der Fahrschiene bis Kopfoberkante steigende Rampenklötze nötig, um den außerhalb der Fahrschiene laufenden Radflansch über die Schiene zu heben. Auf den Innenseiten brauchen solche Rampenklötze nur so hoch zu führen, daß die Lauffläche des nach innen entgleisten Rades auf die Fahrschiene geschoben werden kann.

Die Anordnung dieser äußeren Führ-Schienen oder -Schwellen ist in der Regel mit geringen Kosten durchführbar, da die erforderliche Erbreiterung der Unterbaukrone meist nicht schwierig ist. Auch der den inneren Sicherheitvorrichtungen anhaftende Nach- teil, daß von den Fahrzeugen herabhängende Ketten, Kuppelungen oder Schläuche sich an deren Spitze verfangen und Beschädigungen oder Entgleisungen bewirken können, ist durch diese Anordnung behoben.

Über englische Bahnhöfe.

K. Mentzel, Regierungs- und Baurat in M.-Gladbach.

(Schluß von Seite 117.)

IV. C) Die Verschiebegleise.

Der Verschiebebahnhof liegt südlich vom Reisebahnhofe. Das Südende wird von dem Stellwerke Basford Hall Junction begrenzt. Am Nordende der Anlage zweigen acht Gütergleise ab, zwei nach Chester, zwei nach Manchester, zwei nach Liverpool und zwei nach Shrewsbury. Bei Basford Hall Junction zweigen aus den beiden Hauptgleisen für die Richtung von London für langsame und schnelle Züge zwei Gütergleise ab, die die west-

lichen Verschiebegleise umziehen. Das äußere Gleis ist für durchgehende, das innere für gewöhnliche Güterzüge in west- licher und nördlicher Richtung bestimmt. Bei dem Stellwerke Nord beginnen die beiden Gütergleise für langsame und schnelle Züge der Richtung nach London, die östlich von den Verschiebe- gleisen laufen und bei Basford Hall Junction in die beiden Hauptgleise nach London einmünden. Die Gleise für schnelle Züge werden für nur Wasser nehmende, nicht zu bearbeitende

Züge benutzt. Einzelne Wagen absetzende oder aufnehmende Züge benutzen die Gleise für langsame Züge. Solche Züge von London halten beim Stellwerke Nord, solche nach London beim Stellwerke Mitte.

Zwischen den Gleisen für schnellen und langsamen Verkehr sind zwei für durchgehende Züge unmittelbar von und nach Nord-Stafford angeordnet, wodurch eine unmittelbare Verbindung von Basford Hall Junktions mit dem an der Nord-Stafford Linie befindlichen Güterbahnhofe geschaffen ist. Diese Gleise sind unter den Hauptgleisen für Reisezüge in der Nähe des neuen Lokomotivschuppens unterführt. Zwischen dem Gütergleise nach Nord-Stafford und dem »langsamen« Gütergleise nach London liegt ein drittes besonderes Lokomotivgleis von und nach dem neuen Lokomotivschuppen. Zwischen den beiden »langsamen« Gütergleisen von und nach London sind am Süden des Verschiebebahnhofes zehn Gleise angeordnet. Die drei westlichen dienen der Einfahrt von London und nach Crewe, dann folgen zwei Ablaufgleise zum Ordnen der Züge von London nach Richtungen. Östlich von diesen folgen drei Einfahrtgleise für die Züge aus den anderen Richtungen, die nach Crewe befördert worden sind und die in diese Gleise aus den Einfahrtgleisen der Richtung nach London 1 und 2 zwischen den Gruppen D und C unmittelbar einlaufen können. Dann kommen wieder zwei Ablaufgleise zum Ordnen der Züge nach London. In vierzehn Ordnungsgleisen der Gruppen A, B, C werden die Güterwagen für die Züge nach London und in dreißig der Gruppen D, E, F, G, H die Wagen für die Züge nach den übrigen Richtungen zusammengestellt. Jedes Gleis faßt 50, im Ganzen fassen die Ordnungsgleise 2500 Wagen. Das Verschieben der Wagen erfolgt über Ablaufberge. Die Gruppen D bis H können von beiden Seiten bedient werden, die Gruppen A bis C enthalten Stumpfgleise.

Das Stellwerk Nord bildet das Nordende des Verschiebebahnhofes. Von hier führen vier Gütergleise, je zwei für jede Richtung, nach London und vereinigen sich bei dem Stellwerke Salop Goods Junktions mit den Gleisen der Shrewsbury-Linie. In westlicher Richtung laufen zwei Gütergleise, die bei dem Stellwerke Grefty Lome in die Hauptgleise der Shrewsbury-Linie einmünden.

Die Zahl der in Crewe behandelten Güterwagen wuchs in vier Jahren 1903 bis 1907 von 139 974 auf 197 236. Die durchschnittliche Zahl der Wagen für zu bildende Züge betrug im Oktober 1907 täglich 6556, die Höchstzahl über 7000.

Die Sicherungsanlagen der drei Stellwerke des Verschiebebahnhofes Nord, Mitte und Süd werden elektrisch bedient. Süd hat 76, Mitte 152 und Nord 95 Hebel. Salop Goods Junktions und Grefty-Lome mit je 75, Basford Hall Junktions mit 80 Hebeln haben Kraftbetrieb.

Zwischen dem Verschiebe- und dem Reise-Bahnhofs liegt die Betriebswerkstätte mit einem großen, rechteckigen, von beiden Seiten zugänglichen Lokomotivschuppen.

Der Bahnhof hat ein eigenes Stromwerk für die Beleuchtung, die Bedienung der Aufzüge, Drehscheiben, Kräne, Spille und Stellwerke.

IV. D) Der Umladeschuppen.

Besondere Beachtung verdient der nordwestlich vom Verschiebebahnhofe liegende Umlageschuppen. Der Betrieb ist eine

Sehenswürdigkeit der englischen Eisenbahnen. Der Güterverkehr besteht in England weit mehr, als in Deutschland, aus kleinen Stückgütern, die volle Ausnutzung der Stückgüterwagen bietet daher besondere Schwierigkeiten. Der Schuppen ist rechteckig, 100 m lang und 57 m breit. Durch ihn führen sieben nach beiden Seiten mit Weichenstrassen angeschlossene Gleise, deren jedes sechszehn Wagen faßt. Die zwischen den Gleisen befindlichen Laderampen können quer durch zwei Reihen kleiner Klappbrücken verbunden werden. An jedem Ende des Schuppens befinden sich Signale, die so von den Brücken abhängen, daß sie auf »Halt« gehen, wenn eine der entsprechenden Brücken eingeschwenkt ist. Die Umladung erfolgt nach 300 Stellen in ganzen Wagenladungen und nach 519 in Kurswagen.

Das Ladegeschäft und die Behandlung der Frachtbriefe verlaufen in folgender Weise. In der Güterabfertigung werden zunächst die Zeiten des Einganges mit Gummistempel auf den Frachtbriefen vermerkt. Letztere gelangen dann zu den »markers«-Beamten, die die Nummern des Rampenplatzes und des Gleises auf die Frachtbriefe schreiben, aus dem die Güter neu verladen werden sollen. Die Zahlen werden als Bruch geschrieben, der Rampenplatz oben, die Zahl des Gleises unten. Die »markers« arbeiten nach langer Übung ungewöhnlich rasch. Sie haben zwar das buchstäblich geordnete Verzeichnis der Orte und der zugehörigen Nummern zur Hand, benutzen dieses aber, wie behauptet wird, kaum, da sie alle Nummern im Kopfe haben. Sodann werden die Frachtbriefe für einen ankommenden Wagen gesammelt und so lange aufbewahrt, bis der Wagen ausgeladen wird. Die Ent- und Beladung der Wagen wird von einem Vorarbeiter, »checker«, beaufsichtigt. Er erhält beim Dienstantritte zwei Vordrucke, deren Empfang er bestätigt, nämlich die Belade- und Entlade-Liste, erstere weiß, letztere gelb. In die Beladungsliste trägt der »checker« die Wagennummern, den Eigentümer des Gutes, den Bestimmungsort, das Gewicht und die Zeit ein. Die Rückseite dient zum Eintragen der Namen und Nummern der Arbeiter, und des von ihnen beförderten Gewichtes und ihres Lohnes.

Soll ein Wagen entladen werden, so holt sich der »checker« von der Abfertigung gegen Empfangscheine die betreffenden Frachtbriefe und begibt sich mit seiner Rotte zum Wagen. Eine Rotte für Entladung besteht aus sieben Mann, dem »checker«, dem »turner-out«, dem caller-off« und vier »truckmen«. Der »turner-out« schafft das Gut aus dem Wagen, der »caller-off« liest dem »checker« die Anschrift vor, der »checker« ruft die auf dem Frachtbriefe verzeichnete Platz- und Gleis-Nummer aus, die der »caller-off« auf das Gut schreibt, worauf ein »truckmen« das Gut an den bezeichneten Platz befördert. Nach beendeter Entladung trägt der »checker« das Gewicht des Gutes auf seine Liste und bringt die Frachtbriefe nach der Abfertigung zurück, wo das Gewicht gebucht, die Frachtbriefe geordnet und letztere an bezifferte Fächer gehängt werden. Die Ladung für einen Wagen entspricht dann einem Bündel Frachtbriefe auf einem Haken des Faches. Diese Überwachung ist handgreiflich, sie entspricht dem Geschmacke des Engländers.

Die Rotte für Beladung besteht aus drei Mann, dem »checker«, dem »caller-off« und dem »loader«. Der »caller-off« ruft die Anschrift aus, die der »checker« bucht, der »loader« ladet das Gut in den Wagen.

Beladung und Entladung gehen ununterbrochen und gleichzeitig vor sich.

Die Aufsicht im Umladeschuppen führen folgende sechszehn Beamte:

Zwei Verschiebemeister für den Aufsdienst, vier Vorarbeiter für Entladung, ein Vorarbeiter für Beladung, zwei Vorarbeiter für Regelung des Verkehrs im Schuppen, ein Beobachter zur Aufdeckung von Unregelmäßigkeiten, ein Lademeister, der die Zweckmäßigkeit des Ladens überwacht, zwei Vorarbeiter zur Überprüfung der Frachtbriefe, zwei Oberinspektoren und ein Obergütervorsteher.

Jeder überwachende Beamte führt ein Tagebuch, in das er seine Beobachtungen, namentlich betreffend Unregelmäßigkeiten und Schwierigkeiten in der Abwicklung des Verkehrs einträgt. Die Tagebücher werden täglich von den Oberinspektoren unterzeichnet und am nächsten Morgen dem Obergütervorsteher vorgelegt. Auf Grund dieser Berichte ist der Obergütervorsteher, Agent, jederzeit über den ganzen Betrieb unterrichtet und kann regelnd und bessernd eingreifen. Die Aufsichtsbeamten sind zahlreich, besonders fällt die in England beliebte Arbeitsteilung auf. Die Vorzüge der Zusammenfassung des Umladegeschäftes in Crewe sind nach Ansicht der Gesellschaft die folgenden:

Beschleunigung der Beförderung der Stückgüter, namentlich auf größere Entfernungen;

Geringerer Wagenbedarf infolge Erhöhung des durchschnittlichen Ladegewichtes;

Verminderung der Mieten für fremde Wagen;

Entlastung anderer, früher mit Umladegeschäften belasteter Bahnhöfe.

Der Verkehr im Schuppen steigerte sich von 90 088 t 1901 auf 160 177 t 1907, das durchschnittliche Ladegewicht der ankommenden Wagen betrug 1907 2,0, das der abgehenden 2,5 t.

IV. E) Die Unterführungen der Gütergleise.

Um in jeder Beziehung Erleichterungen für den Betrieb herbeizuführen, war es wichtig, die Gleise für Güterzüge von denen für Reisezüge tunlich zu trennen. Durch die Anlage von Unter- und Überführungen, die aus dem Lageplane ersichtlich sind, konnten Kreuzungen in Schienenhöhe größten Teiles vermieden werden. Ganz besonders kostspielig und schwierig gestaltete sich der Bau der Unterführungen bei dem Stellwerke North Junction am Nordende des Bahnhofes. Hier sind die Gütergleise nach Manchester durch einen zweigleisigen, 380 m langen Tunnel, die Gütergleise nach Liverpool in zwei eingleisigen 294 und 284 m langen Tunneln unter den Gleisen für Reisezüge der Chester- und Liverpool-Linie unterführt, eine Lösung die als wohl gelungen bezeichnet werden kann.

IV. F) Schlufs.

Bei etwaigem, späterm Besuche Englands versäume man nicht, diese großzügige Verkehrsanlage zu besuchen. Der Eisenbahningeniör wird aus ihr und ihrer vermutlich inzwischen erfolgten Fortentwicklung reiche Anregung gewinnen.

V. Der Kaledonische Hauptbahnhof in Glasgow. (Abb. 1, Taf. 26).

Zu den wenigen größeren Erweiterungen englischer Reisebahnhöfe aus dem letzten Jahrzehnte vor dem großen Kriege,

die aufer der Gleislage auch die Anlagen für den Reiseverkehr betrafen, gehört die des Hauptbahnhofes der Kaledonischen Eisenbahn in Glasgow. Der Umbau dauerte mehrere Jahre bis 1908. Der Bahnhof liegt im südlichen Mittelpunkte der Stadt unmittelbar nördlich der Clyde mehrere Meter über Straßenhöhe. Er gehört zu den größten und schönsten Kopfbahnhöfen in England und Schottland und zeichnet sich vor vielen anderen durch seine übersichtliche und geschickte Anlage aus.

Der neue Zustand Abb. 1, Taf. 26 enthält neben den zehn ursprünglichen Bahnsteigkanten westlich drei neue, alle Bahnsteige sind erheblich verlängert. Die Zahl der Bahnsteiggleise wurde von zehn auf dreizehn vermehrt. Zwischen den Bahnsteigkanten 11 und 12 liegt die neue Droschkenstraße, deren Rampe mit einer Schleife zur Hopestraße hinabführt. Am Süden der Droschkenstraße wurde eine neue, etwa 60 m lange beiderseitig benutzbare Eilgutrampe für Milch, Fische und Früchte errichtet. Das ankommende Eilgut wird auf zwei Aufzügen in das Untergeschoß befördert und hier abgeholt. Die Bahnsteige sind 210 bis 240 m lang. Die neun neuen Fahrkartenschalter sind, für die Reisenden bequem zugänglich, in einem länglich runden Einbau a in der geräumigen Vorhalle untergebracht. Die Warte-, Erfrischung- und Gepäck-Räume sind erweitert, unter dem Querbahnsteige ist eine unterirdische Abortanlage d neu erbaut, deren Geräumigkeit und Ausstattung selbst für englische Verhältnisse ungewöhnlich ist. Die Anlage ist 15 m breit und 35 m lang. Hier befinden sich aufer den Aborten Räume zum Waschen, Baden, Haarschneiden und Bartscheren, die mit blendender elektrischer Beleuchtung und allem nur erdenklichen Annehmlichkeiten ausgestattet sind. Auch sonst fällt überall das Bestreben der englischen Eisenbahngesellschaften auf, durch Darbietung jeder Bequemlichkeit und Annehmlichkeit den Anreiz für die Benutzung zu erhöhen, in diesem Bahnhofe ganz besonders. Ist man doch so weit gegangen, nicht nur auf dem Querbahnsteige an verschiedenen Stellen, sondern auch auf jedem Zwischenbahnsteige Fernsprechkablen anzuordnen.

Die Bahnsteige und das Hauptgebäude bedecken nun 35000 qm.

Südlich der Clyde beginnt der Abstellbahnhof, dessen Gleise 1 bis 9 zwischen und neben den Hauptgleisen angeordnet sind. Die für die Erweiterung des Bahnhofes ungünstige Lage des Flusses verursachte der Gesellschaft bedeutende Schwierigkeiten und Kosten. Neben den bestehenden Brücken mußten zur Überführung von sechs weiteren Gleisen neue Überbauten als Deckbrücken mit Trägern unveränderlicher Höhe und durchgehendem Schotterbette hergestellt werden. Jede Brücke hat drei Öffnungen von je 40 m Weite.

Neu sind auch die Sicherungsanlagen. Weichen und Signale haben elektrisch gesteuerten Antrieb durch Preßluft, sie werden von zwei in der Mitte und am Süden des Bahnhofes liegenden Stellwerken bedient.

VI. Der Bahnhof Waverley der Nord Britischen Eisenbahngesellschaft in Edinburg. (Abb. 2, Taf. 26).

Dieser Bahnhof bietet ein Beispiel einer ältern Inselanlage. Er liegt im Mittelpunkte der Stadt, innerhalb deren die Gleise

meist in Tunneln geführt sind, in einem westöstlich verlaufenden, etwas über 1 km langem Tale, die Hauptstraßen sind über den Bahnhof hinweggeführt. Unmittelbar vor den Enden der östlichen und westlichen Weichenstraßen beginnen die Tunnel. Da man im Allgemeinen gewohnt ist, den Bahnkörper in Großstädten hoch gelegt zu finden, so bietet dieser Bahnhof dem Fremden zunächst ein eigenartiges Bild. Es ist bewundernswert, wie sich hier auf verhältnismäßig sehr engem aber gut ausgenutztem Raume ein bedeutender Verkehr von Reisenden und Stückgütern abwickelt. Im Norden und Süden wird der Inselbahnhof durch die beiden Hauptbahnsteige begrenzt, an deren Außenseiten je ein durchgehendes Bahnsteiggleis und ein Gleis für durchgehende Züge liegt. Innerhalb der Insel sind fünfzehn Bahnsteigkanten für Stumpfgleise angeordnet, die dem Ausflugsverkehre dienen. Zwischen den Gleisen der Bahnsteigkanten 1 und 2, 7 und 8, 10 und 11 und 12 und 13

liegt je ein Lokomotivgleis, um nach Einfahrt eines Zuges das sofortige Wechseln der Lokomotive zu ermöglichen. Das Hauptgebäude liegt in der Mitte der Insel und ist von der Nordbrücke zugänglich. Von der Waverleybrücke führen mit Rampen 1:15 zwei Droschkenstraßen zu den Bahnsteigen hinab, an denen Halteplätze vorgesehen sind. Selbst in diesem Bahnhofe können die Reisenden unmittelbar zwischen Bahnsteig und Droschke verkehren. Auf der Südseite liegt ein besonderer, langgestreckter Mittelbahnsteig für den Vorortverkehr. Aufser den beiden Straßen vermitteln zwei über die ganze Gleisanlage führende Fußstege den Querverkehr, der eine bildet zugleich den Zugang zu dem auf der Nordseite liegenden Gasthofe der Gesellschaft. Im Südosten befindet sich der Güterbahnhof mit zwei Güterschuppen und einer geräumigen Rampe, der von der tiefliegenden Neuen Strafe zugänglich ist. Hohe Futtermauern umschließen einen großen Teil des Bahnhofes.

Verwendung gebrochener eiserner Querswellen.

H. Kühn, Eisenbahn-Betriebsingenieur in Weisensefel.

Bei den Schwierigkeiten und Kosten der Beschaffung neuer eiserner Querswellen trat die Frage auf, ob nicht aus gebrochenen brauchbare zu gewinnen seien.

Die eisernen Querswellen sind in der Regel an den Schienenlagern zerstört, während das Schwellenmittelstück meist noch gut erhalten ist. Werden diese guten Mittelstücke herausgeschnitten und je zwei durch Schmelzschweißung verbunden, so entsteht nach entsprechender Lochung wieder eine brauchbare Gleisschwelle. Die Krallen an den Enden werden durch heißes Stauchen gebildet. Textabb. 1 zeigt den Vorgang.

Gegen die Schweißstelle in der Mitte der Schwelle werden kaum Bedenken zu erheben sein, weil die Mitte nicht das größte Moment aufzunehmen hat. Ob die Schweißstelle seitlich wirkenden Kräften genügenden Widerstand leistet, muß erprobt werden.

Auf Anregung des Verfassers hat die Direktion Erfurt Schwellen dieser Art herrichten lassen und sie in einer Versuchsstrecke erprobt. Jetzt werden geschweißte eiserne Querswellen für Zwecke der Unterhaltung überwiesen, ein Beweis dafür, daß sie sich bewährt haben.

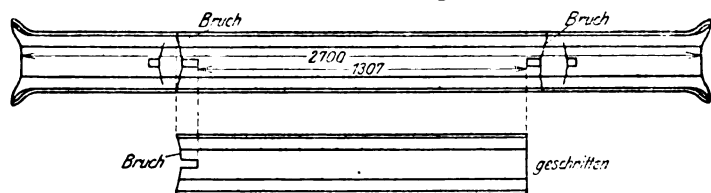
Der wirtschaftliche Gewinn ist nicht zu unterschätzen. Eine neue eiserne Querschwelle kostet zur Zeit 150 bis 160 M.

Die Kosten für das Schneiden, Schweißen, Lochen und Stauchen der alten Schwellen können kaum in Betracht kommen, weil

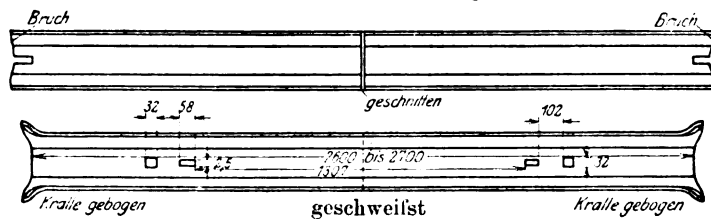
Abb. 1. Schmelzschweißung eiserner Querswellen.

Mafstab 1:30. Gebrochene Schwelle 8 (51°).

Mittelstück der Schwelle ausgeschnitten.



2 Schwellenstücke zusammengesetzt.



neue eiserne Querswellen überhaupt jetzt sehr schwer zu erlangen sind.

Feste Schmiere für Lokomotiven.

Diplom-Ingenieur W. Bauer in Berlin-Reinickendorf hat in seinem Aufsatz über feste Schmiere für Lokomotiven*) Angaben über Kosten dieser Schmierung gemacht, die unrichtig sind und daher nicht unwidersprochen bleiben dürfen, zumal sich der Verfasser auf Versuche der Direktion Breslau beruft. In dem Aufsatz ist angegeben, daß sich die Kosten dieser

*) Organ 1921, S. 20.

Schmierung zu denen mit Öl nach Versuchen der Direktion etwa wie 1:5 verhalten.

Der Sachverhalt ist folgender:

Die erforderlichen Mengen der Schmierung mit Fett verhalten sich zu denen mit Öl wie 1:5, die Kosten des Fettes verhalten sich aber zu denen des Öles wie 5:1; eine Ersparnis an Kosten tritt demnach nicht ein.

Übertritt in den Ruhestand.

Geheimer Rat Eduard v. Weiße.

Mit dem Gefühle schmerzlichen Abschiedes haben wir den Übertritt des Geheimen Rates Ritters Eduard v. Weiße in den Ruhestand am 1. Januar 1921 zu melden, scheidet doch

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 14. Heft. 1921.

damit aus dem engern Kreise der verdienstvollen Mitarbeiter, des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen einer der Besten aus, der dem Vereine seine hervorragende Sachkunde und Arbeitskraft seit der Sitzung des Ausschusses für technische Angelegen-

22

heiten am 7./8. Juni 1893 zu Straßburg i. E. fast lückenlos bei allen sich bietenden Anlässen, namentlich auch bei den wichtigen Arbeiten der meisten Unterausschüsse gewidmet hat.

Am 27. November 1856 zu Weiden in der Oberpfalz geboren, trat v. Weifs nach dem Studium am Polytechnikum in München 1878 als technischer Assistent in die Dienste der Verwaltung der königlich bayerischen Staatsbahnen. Hier wurde er 1884 maschinentechnischer Assistent, 1888 Abteilungs-Maschinenmeister bei der Generaldirektion in München, 1902 Oberregierungsrat und Vorstand der Maschinenabteilung, 1904 Regierungsdirektor, 1907 Ministerialrat im Verkehrsministerium bei Auflösung der Generaldirektion. 1901 wurde ihm die höchste Auszeichnung des Ausschusses für technische Angelegenheiten durch die Wahl zum Mitgliede des Preisausschusses zu Teile. Seit 1906 erfreuen sich die technische Zeitschrift des Vereines, das Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, und die Eisenbahntechnik der Gegenwart, deren Herausgebern er angehört, seiner Mitarbeit, seit 1908 gehört er dem Beiräte des »Organ« an.

Unermüdlige Arbeitlust, klares und unvoreingenommenes Eindringen in die Tiefen seines Faches, namentlich auf dem

Wege des planmäßigen Versuches, offenes Auge und Herz für die Neuerungen in seinem Fache ohne überstürzende Sucht nach Neuem, entschlossenes Handeln nach gewissenhafter Prüfung sind die Grundlagen seiner ungewöhnlich hohen Leistungen, die durch sein ruhiges, von allem Eigenwillen und von Selbstüberhebung abgewendetes, im Verkehre liebenswürdiges Wesen in ihrer Auswirkung noch gefördert werden. Wie frei von Vorurteil sein sachliches Vorgehen ist, beweist der Umstand, daß er sich zur Klarstellung der Berechtigung der vielfachen Lobspprüche auf amerikanische Lokomotiven entschloß, einige dort gebaute in eigenen Betrieb zu nehmen. Viele Arbeiten der Unterausschüsse verdanken ihm in besonders hohem Maße ihren planmäßigen Verlauf und die Sicherheit ihrer Ergebnisse.

Wenn v. Weifs nun, vorzeitig, aus dem Kreise der Staatsverwaltung ausscheidet, so bedeutet das keine Trennung vom Fache; wir sind sicher, daß sein Tatendrang und seine reiche Sachkunde dem Gebiete des Eisenbahnmaschinenwesens noch viele reife Früchte heranreifen lassen werden. Möge die nun erreichte Muße ihm dazu die seiner Eigenart entsprechende Gelegenheit bieten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

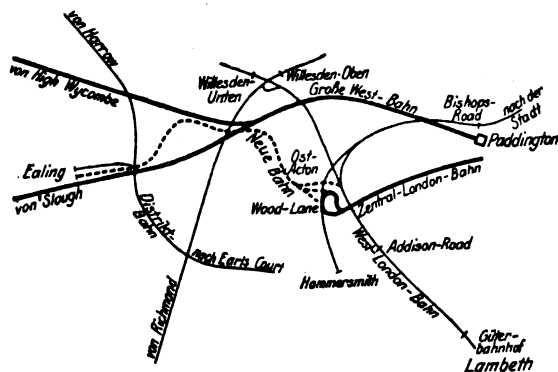
Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Ealing- und Shepherd's Bush-Bahn in London.

(Engineer 1920 II, Bd. 130, 30. Juli, S. 118, mit Abbildung.)

Die am 3. August 1920 eröffnete, ungefähr 6,5 km lange elektrische Bahn Ealing und Shepherd's Bush (Textabb. 1) der englischen Großen West-Bahn in London geht von der Nordseite des Bahnhofes Ealing Broadway nach Uxbridge-Road, mit einer ungefähr 1,5 km langen Verbindungsbahn zum Anschlusse an die der Großen West- und London- und der Nordwest-Bahn gemeinsam gehörende West-London-Bahn an einem

Abb. 1. Ealing- und Shepherd's Bush-Bahn.



Punkte nördlich des Bahnhofes Uxbridge-Road. Diese Verbindung ist wertvoll wegen des neuen Güterbahnhofes der Großen West-Bahn in Süd-Lambeth, sie bietet eine neue Zufahrt nach der Südseite der Themse. Die Gleise der Zentral-London-Bahn sind vom Bahnhofe Wood-Lane bis zum Anschlusse an die Verbindungsbahn nach der West-London-Bahn auf ungefähr 1,5 km ver-

längert. Die neue Bahn hat bei der Kreuzung der Erconwald-Straße den bis jetzt einzigen Zwischenbahnhof Ost-Acton mit 91 m langen, bedachten, hölzernen Reisesteigen. 800 m nördlich von diesem unterfährt sie die Hauptlinie der Großen West-Bahn nach Swindon und läuft dann gleichgerichtet mit der Hauptlinie nach High Wycombe. Nahe der Überführung der Willesden-Lane ist eine Verbindung zwischen beiden Bahnen eingelegt. Die Bahn geht dann nach Süden und läuft von einem 800 m vom Endbahnhofe liegenden Punkte entlang der Hauptlinie nach Swindon. Hier ist eine Verbindung mit den »Entlastungsbahnen« der Großen West-Bahn eingelegt. Zwischen den Bahnhöfen Ealing Broadway der Großen West- und der Metropolitan District-Bahn ist ein neuer Insel-Reisesteig für die neue Bahn angeordnet. An jedem Reisesteige können Züge ankommen und abfahren. Zwischen die neue und die Distrikt-Bahn ist ein Nebengleis als Notverbindung eingelegt.

Zwischen den Stellwerken haben die Hauptgleise selbsttätige Blocksignale, die an die Stellwerke angeschlossenen Signale sind halb selbsttätige, das heißt durch Gleis-Stromkreise gesicherte und auf »Halt« zurück gestellte. Die Signale mit drei Stellungen im obern Viertel sind mit Fahrsperrern ausgerüstet. Die Gleis-Stromkreise haben Wechselstrom mit Widerstand-Stoßbrücken, da die Fahrsperrschienen als Rückleitung für den durch eine mittlere Stromschiene zugeführten Fahrstrom benutzt werden. Zur Verwendung bei Nebel sind in geringer Entfernung hinter den Signalen Wiederholung-Lichtsignale in Augenhöhe des Triebwagenführers angeordnet. Die von der Zentral-London-Bahn gestellten Fahrzeuge fahren zwischen Liverpool-Straße und Ealing durch. B--s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Schraubenwinden zum Abheben der Lokomotiven von den Achsen auf Lokomotivbahnhöfen.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1026.)

Trieb-Schraubenwinden zum Abheben der Lokomotiven von den Achsen auf Lokomotivbahnhöfen haben große Ersparnis an Zeit und Arbeit ermöglicht. Sie arbeiten sehr sicher im Vergleiche zu Achssenken mit Prefsluft oder Prefswasser-Winden zum Senken und Heben der Achsen, können außerdem im Lokomotivschuppen oder in einem besondern Gebäude aufgestellt werden; in diesem Falle werden zweckmäßig auch eine Rad-Drehbank und andere Werkzeuge und Vorrichtungen aufgestellt, um schwere Betriebsausbesserungen ausführen zu können. Auch bei Einrichtung von Lokomotiv-Schraubenwinden müssen Achssenken für Trieb- und Lauf-Achsen im Lokomotivschuppen vorgesehen werden, um Zeitverlust bei Ausbesserungen zu vermeiden, die das Senken nur einer Achse erfordern. B—s.

Heißwasser-Anlage zum Auswaschen und Füllen der Lokomotivkessel.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1026.)

Die Vorteile heißen Auswaschens und Füllens der Kessel sind bekannt. Eine Art solcher Anlagen verwendet das Abwasser nur zum Auswaschen, eine andere so viel davon, wie nötig, das übrige nach Klärung wieder zum Füllen. Letztere Art ist wirksamer, weil Abwasser immer weich ist und sich schnell klärt, daher das beste Speisewasser ist. Auswasch- und Füll-Anlagen für heißes Wasser können in jeder Größe für jeden Lokomotivschuppen mäßiger Größe wirtschaftlich hergestellt werden. Auswaschwasser hat gewöhnlich 100 bis 140°, Füllwasser durchschnittlich annähernd 210°. Wo solche Anlagen eingeführt sind, wurden Kessel in 2 bis 3 st. abgeblasen, wieder gefüllt und der Dampfüberdruck auf 7 at gebracht. Hierbei ist die Zeit für Ausbesserungen nicht einbegriffen. B—s.

Dampfstrahl-Förderanlage für Asche.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1025.)

Die Anlage besteht aus einem 20 cm weiten gußeisernen Rohre mit Einlässen in angemessener Teilung. Die Asche wird durch die Hauptleitung gesogen und dann durch den Dampfstrahl unmittelbar nach dem Wagen oder Bansen getrieben. Sie wird erst beim Eintritte in den Bansen durch Sprengen niedergeschlagen. Diese Förderanlage hat sich für die Behandlung der Asche in Krafthäusern bewährt, würde auch auf kleinen Lokomotivbahnhöfen gute Dienste leisten, wenn reichlich Dampf zur Verfügung steht. B—s.

Trieb-Rollwagen mit abnehmbarem Wagenkasten zur Beförderung von Stückgut zwischen den Güterbahnhöfen in Cincinnati.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 6, 6. August, S. 219, mit Abbildungen.)

In Cincinnati bestehen sechs Güterbahnhöfe der Baltimore- und Ohio-, fünf der Brig Four-, je drei der Chesapeake- und Ohio- und der Louisville- und Nashville-, je zwei der Pennsylvania- und der Süd-, einer der Norfolk- und West-Bahn, außerdem befindet sich einer der Chesapeake- und Ohio-Bahn in Newport, Kentucky, und einer der Louisville- und Nashville-Bahn in

Covington, beide Cincinnati gegenüber am Ohio, im Ganzen 22 Bahnhöfe mit 35 Güterschuppen. Die Entfernung zwischen diesen Bahnhöfen ist 0,8 bis 15,2 km, im Durchschnitte ungefähr 5 km. Der Austausch von Stückgut zwischen den Bahnen erfolgt durch deren Haupt-Güterbahnhöfe. Die meisten Bahnen betreiben auch einen oder mehrere Nebenbahnhöfe in Außenteilen der Stadt, von denen der Verkehr zur Zusammenfassung durch die Haupt-Bahnhöfe der Eigentumsbahnen geht. Der Austauschverkehr zwischen den Bahnen umfaßt nach Gewicht 76%, der Verkehr zwischen Haupt- und Neben-Bahnhöfen der einzelnen Bahnen 24%. Die »Motor-Terminals«-Gesellschaft besorgt diesen Verkehr durch das von ihr angegebene Verfahren mit Trieb-Rollwagen mit abnehmbarem Wagenkasten auf Vertrag mit den Bahnen. Diese be- und entladen die abnehmbaren Wagenkästen, fertigen sie ab, stellen die Kästen und leisten die für die Bedienung der Untergestelle nötige Arbeit. Die örtliche »Cincinnati Motor Terminals«-Gesellschaft stellt die die Wagenkästen bewegenden Winden und Rollwagen und befördert diese von einem Bahnhöfe zum andern, sie bekommt hierfür 20 Cents bis 1,25 Dollar für die Tonne je nach der Weite der Beförderung. In Cincinnati werden 16 Rollwagen und 225 abnehmbare Wagenkästen verwendet. Diese sind innen rund 5,3 m lang, 2,5 m breit, 2,1 m hoch, und haben 5 t Tragkraft. Sie haben an beiden Seiten und Enden auswechselbare Doppeltüren mit Schutzstangen, die gegen Diebstahl versiegelt werden. Einige Güterschuppen haben innere Fahrstraßen, auf denen die Rollwagen rückwärts einfahren können; an einigen Stellen mußten die Fahrstraßen unter die Straßenhöhe gesenkt werden, um die nötige lichte Höhe zu erhalten. Auf anderen Bahnhöfen fahren die Rollwagen längs oder rückwärts nach Öffnungen an der Seite des Schuppens, die Wagenkästen werden dann in den Schuppen gebracht, und in der Längsrichtung so weit gerollt, daß das Tor frei ist. Jeder Schuppen hat eine bis sechs Fahrstraßen. Über jeder Fahrstraße und Ladestelle für die abnehmbaren Kästen ist ein eiserner Hänger für die elektrische Winde angebracht. Die Winden haben eine neue Vorrichtung, um die Kästen richtig auf die Fahrgestelle zu bringen. Sie haben Hub-Triebmaschinen von 7,5 bis 10 PS und Fahr-Triebmaschinen von 2,5 PS. Durch eine neu hinzugefügte Vorrichtung werden die Hubklammern selbsttätig am Kasten befestigt.

An den verschiedenen Stellen auf dem Fußboden des Güterschuppens wird ein Wagenkasten für jede an jeder Stelle verlangte Bewegung niedergesetzt. Die mit Straßenzug auf außen liegenden Versandschuppen, oder mit Eisenbahnwagen auf Haupt-Empfangschuppen zur Beförderung nach anderen Bahnhöfen angekommenen Güter werden von Bahnangestellten unmittelbar nach dem richtigen Wagenkasten gekarrt und verladen. Wenn der Kasten gefüllt ist, schließen Bahnangestellte die Türen und legen Siegel an. Der Schuppenvorsteher benachrichtigt dann den Dienstleiter der Rollwagen, damit dieser das Abholen anordnet. Sobald der Kasten geschlossen ist, werden die Begleitscheine nach einem Dienstzimmer gebracht, wo ein übersichtlicher Auszug aus ihnen gemacht wird, von dem Abschrift für die absendende Bahn zurückbehalten, eine zweite mit den

Begleitscheinen dem Rollwagenführer zur Übergabe an die empfangende Bahn, die Urschrift dem Führer zur Übergabe an die »Cincinnati Motor Terminals«-Gesellschaft für die Abrechnung gegeben wird. Die Anfertigung des Auszuges dauert gewöhnlich 5—10 min. Die Begleitscheine gehen mit den Gütern, die Sendungen werden tunlich nicht geteilt. Während der Kasten auf den Rollwagen gesetzt wird, prüft der Führer das auf dem Auszuge angegebene ganze Gewicht, um Überlastungen der Kästen und Wagen zu vermeiden. Dann unterschreibt er einen Empfangschein für Kasten und Begleitscheine und fährt mit dem Wagen nach dem Bestimmungsorte. Bei der Ankunft am Versandschuppen übergibt er die Begleitscheine dessen Vorsteher, der den Empfang auf der Urschrift des Auszuges bescheinigt, die der Führer der »Terminal«-Gesellschaft für die Abrechnung übergibt. Der Fahrplan, nach dem er arbeitet, gestattet dem Führer 5 min für die Verrichtungen am Schuppen, einschliesslich des Absetzens des Kastens vom Wagen an seine richtige Stelle auf dem Fußboden und des Aufsetzens eines andern Kastens. Das gewöhnlich gleich nach Empfang beginnende Entladen des Kastens in abgehende Wagen dauert ungefähr 30 min. Die durchschnittliche Ladung eines Kastens ist 4,37 t. Die »Terminal«-Gesellschaft befördert jeden ihr übergebenen Kasten, mindestens werden 2 t Ladung gerechnet.

Die Leitung der Fahrten der Rollwagen zwischen den Bahnhöfen liegt in den Händen eines gemeinsamen Fahrdienstleiters der Bahnen. Er ist durch eigenen Fernsprecher mit allen Bahnhöfen verbunden. Wenn die Kästen beladen sind, benachrichtigen die Vorsteher der verschiedenen Schuppen ihn davon; ebenso benachrichtigt der Führer ihn, wenn ein Kasten von einem Wagen abgesetzt wird, und empfängt seinen nächsten Auftrag. So kann der Führer in fast ununterbrochenem Dienste sein, so daß er ungefähr 26 Fahrten in 10 st macht. Der Pennsylvania-Bahnhof empfängt beispielweise durchschnittlich alle 8 min einen Wagenkasten. Vom 10. Mai 1919 bis 1. April 1920 wurden 160 299 t befördert, gegenwärtig durchschnittlich 600 t täglich, die Höchstleistung ist jetzt 1100 t.

Dieses Verfahren hat verschiedene Vorteile gegen das frühere mit Güterwagen und Fuhrwerken. Die durchschnittliche Fahr-

zeit ist erheblich kürzer. Die Fahrt der Güterwagen zwischen den Hauptbahnhöfen dauerte durchschnittlich 62 st, zwischen Haupt- und Neben-Bahnhöfen derselben Bahn 55 st, die der Straßenzüge 72 st, der Durchschnitt war 62 st. Bei dem neuen Verfahren werden 98 % der empfangenen Güter in 10 st überführt, so daß durchschnittlich 52 st erspart werden. Über 75 % der behandelten Güter werden am Versandschuppen zur rechten Zeit empfangen, um sie an dem Tage ihrer Ankunft nach dem Empfangschuppen zu befördern. Die Kosten der Abfertigung sind 20 % geringer, sie betragen früher durchschnittlich 1,718, jetzt 1,37 Dollar/t. Verlust und Beschädigungen bei der Überführung sind ausgeschlossen. Die »Terminal«-Gesellschaft soll alle Entschädigungen für Beschädigung an Gütern, während diese in ihrem Besitze sind, bezahlen, aber bis jetzt ist kein einziger Anspruch erhoben. Ferner sind 14,18 % der ganzen Bodenfläche im Empfangschuppen für andern Verkehr frei geworden, eine ähnliche Verminderung ist im Versandschuppen erfolgt, deren Größe von der Art des Betriebes abhängt. Man hat berechnet, daß 66 862 Wagentage fortgefallen und damit ungefähr 200 Wagen für andere Zwecke frei gemacht sind. Auch ist die von diesen früher eingenommene Gleislänge auf den Bahnhöfen für durchgehende Wagen verfügbar geworden. Das für die Fahrten zwischen den Bahnhöfen nötige Verschieben ist fortgefallen, die Verschiebefahrten sind dadurch um 300 000 im Jahre vermindert.

B-s.

Förderkarre für Baumwollballen.

(Railway Age, September 1920, Nr. 10, S. 407. Mit Abbildungen.)

Zum Fördern, Laden und Stapeln von Baumwollballen bei amerikanischen Güterabfertigungen dient eine Karre mit vier schwenkbaren Rädern. Im Schwerpunkte des eisernen Gestelles ist eine Kippbühne drehbar gelagert, die nach unten gesenkt werden und die Last nach Art einer Sackkarre aufnehmen kann. Ein mit Handkurbel betätigtes Zahnradvorgelege schwenkt die Bühne mit einem Zahnbogen in 20 sek nach oben in wagerechte Lage, worauf der Ballen über eine angehängte Rollenbahn auf den Stapel geschoben werden kann. Die Karre wiegt 260 kg.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

Neuzeitliche Gestaltung der Lokomotiven und Wagen der schwedischen Staatsbahnen.

(Maschineningeniör Uddenberg. Teknisk Tidskrift 1921. Mechanik, Heft 1.)

Aus einem bedeutsamen Vortrage über diesen Gegenstand greifen wir die folgenden wichtigsten Punkte heraus.

Die Neugestaltung der Lokomotiven darf nicht nur in der Ausstattung mit Einrichtungen für die Ersparung an Heizstoff und zur Erhöhung der Wirkung, sondern muß auch in der Einrichtung mit zweckmäßigen Meßvorrichtungen bestehen; ihre Wartung muß überwacht werden. Für den Dampfkessel genügen Druck- und Wasserstand-Zeiger allein nicht, auch die Luftverdünnung und Wärme in der Rauchkammer und Feuerbüchse sind zu messen; erst dann kann der Heizer die Wirkung seiner Heizung überblicken. Die Bedeutung hoher Anfangswärme in der Feuerbüchse zwecks Erzielung niedrigerer Wärme der abgehenden Gase und besserer Ausnutzung des Heizstoffes ist

wissenschaftlich begründet; doch ist das im Betriebe längst bekannt, nur das Fehlen eines Wärmemessers behinderte die allgemeine Erkenntnis. Für diese Überwachung werden »Mono-Vorrichtungen*) und aufschreibende Messer für Unterdruck, Wärme und Dampfdruck verwendet. Es ist aber schwer, gegenüber dem Wechsel der Streckenverhältnisse die Bedeutung dieser Einrichtungen einzeln einzuschätzen; diese Beurteilung

*) »Duplexmono« ist eine neue schwedische Heizstoff sparende Erfindung des Ingeniörs O R o h d e in Verbindung mit der schwedischen Aktiengesellschaft »Mono« in Stockholm. Sie soll dazu dienen, die Wirtschaft der Heizung zu überwachen und darauf hinzuwirken, daß die kleinstmögliche Luftmenge ohne unvollständige Verbrennung angewendet wird. Es handelt sich um ein rechtlich geschütztes, doppelt aufzeichnendes Gerät zur Überwachung der Verbrennung, das in einer Schaulinie den Luftüberschuß und etwaige unvollständige Verbrennung anzeigt. Bei Versuchen in Stockholm wurden damit bis 20 % an Heizstoff gespart; im Allgemeinen werden 10 % Ersparnis von der Vorrichtung erwartet.

sollte in einer ortfesten Prüfanstalt erfolgen. Bevor man an die Einführung erheblicher und teurer Neuerungen an den Dampfkesseln geht, sollten einfache Mittel versucht werden; besonders sollte der Reinhaltung die größte Sorgfalt gewidmet werden. Die Mittel zum Lösen des Kesselsteines müssen nach dem Gehalte des Speisewassers an Salzen von erfahrenen Chemikern ausgewählt werden. Das Spülen muß mit Mundstücken erfolgen, die dünn genug sind, um zwischen den Waschbolzen möglichst nahe den einzelnen Kesselteilen eingeführt zu werden. Es muß mit kräftigem Wasserdrucke erfolgen, bevor der Kesselstein nach Ablassen des Wassers trocken kann. Das bei ortfesten Kesseln günstige Verfahren von Cumberland wird für Lokomotivkessel kaum allgemeine Anwendung finden, solange man nicht einen haltbaren und einfachen Stromerzeuger hat. Eine Probeeinrichtung ist indes auf Rechnung der schwedischen Staatsbahnen in Arbeit. Der Wert des Verfahrens besteht darin, daß es Anfressungen vorbeugt. Dabei wirkt es Kesselstein ver hindernd, aber nicht lösend, weshalb an jedem Lokomotivkessel eine Einrichtung erforderlich ist.

Die bisherigen Verfahren der Reinigung von Rufs waren teils sehr umständlich, teils unwirksam und für den Bestand des Kessels schädlich. Einbau und Bedienung des Rohrentfrusers »Superior« *) sind so einfach, daß er auf keiner Lokomotive fehlen sollte. Seine Bedeutung liegt darin, daß die Entrufung ohne Zutritt der für den Kessel schädlichen kalten Luft erfolgen kann, daß die Reinigung in wenigen Minuten erfolgt und daß er einfach und haltbar ist.

Eine Vorrichtung zum Richten des Bläfers sollte in keinem Lokomotivschuppen fehlen, um regelmäßig zu prüfen, ob die Bläser gerade sitzen. Der Bläser muß so lang wie möglich ausgeschlagen sein, um den Gegendruck herab zu mindern. Die Saugmesser in der Rauchkammer und in der Feuerbüchse geben an, wie weit man den Bläser ausschlagen kann. Zu enge Schornsteinröhre ist ein Fehler, der die Möglichkeit der Erweiterung des Bläfers verhindert. Die »petty-coats« sind eine einfache Anordnung, um diesem Fehler zu begegnen; als solche ist der Bläser des finnischen Lokomotivführers Kylälä**) anzusehen. Derartige Einrichtungen sind aber unnötig, wenn Rauchkammer und Bläser richtig bemessen sind. Gute Einrichtung des Bläfers allein genügt jedoch noch nicht. Bei ortfesten und Seedampfer-Kesseln nimmt man es auch mit der Luftzufuhr durch den Rost genau. Der Aschenkasten der Lokomotive soll dicht und rein sein, seine Klappen müssen geregelt werden können und genügend Luft zutreten lassen. Da der Kessel im Winter etwa um 25 % mehr angestrengt wird, sollte die freie Rostfläche während der heißen Jahreszeit wenigstens bei Lokomotiven mit großen Rostflächen eingeschränkt werden. Länge und Höhe des Gewölbes in der Feuerbüchse müssen dem Bläser angepaßt sein, was nur durch Untersuchung des Unterdruckes in der Rauchkammer, der Feuerbüchse und im Aschenkasten ermöglicht wird.

Zu geringe Aufmerksamkeit ist bisher der Wärmedichtung des Kessels zugewendet. Der Dampfdruck der stehenden Lokomotiven sinkt leicht um 1 at/st und mehr; das ist zu großem

Teile der schlechten Wärmedichtung zuzuschreiben. Zwar kann der Mangel durch Schließen der Klappen des Aschenkastens und Zudecken des Schornsteines nach dem Ausschlacken mit einem Deckel gemildert werden, wichtiger aber ist gute Wärmedichtung. Zuweilen ist die Stirnwand nicht gedichtet, obwohl der Verlust an Kohle jährlich etwa 10 t für 1 qm ungedichteter Fläche beträgt.

Sehr wichtig ist eine selbsttätige Anordnung zum Öffnen und Schließen der Feuertür. Zwar beschickt ein guter Heizer immer nur eine Schaufel auf einmal, aber dieses ständige Öffnen und Schließen von Hand erschwert das Heizen. Selbsttätiges Schließen steigert die Anfangwärme. Wo eine Druckluftbremse vorhanden ist, sollte auch eine solche Anordnung nicht fehlen, vor allem nicht bei mit Holz geheizten Lokomotiven*). Solche selbsttätige Anordnungen für Prefsluft sind einfach, für Dampf aber billiger.

Selbsttätige Beschicker werden für schwedische Verhältnisse und bei dem auch im Auslande anerkannten guten Arbeiten der schwedischen Heizer nicht für erforderlich gehalten.

Außer schraubenförmig gewundenen Heizrohren kommen die bei den Bergslagerna-Eisenbahnen zuerst eingeführten S-Heizrohre in Frage, die sich gut bewährt haben. Früher wurden kupferne Rohre wegen besserer Leitung der Wärme verwendet. Der Durchmesser kann bei Einführung des »Superior«-Entrufers kleiner sein, da dieser auch die Reinhaltung engerer Rohre gestattet.

Der Wert der Überhitzung ist bekannt und anerkannt. Die Schwierigkeit bei den Lokomotivkesseln ist das Dichthalten. Gute Erfolge sind jedoch erzielt durch Flachsdichtung zwischen dem Dampfkasten und den Überhitzerrohren. Eine solche Dichtung darf zwischen dem Dampfkasten und den anschließenden Dampfrohren, überhaupt an allen Rohranschlüssen, an Kessel und Maschine nicht fehlen. Diese Rohranschlüsse werden durch Schmirgelung mit Prefsluftbohrmaschinen dicht und fein eingeschliffen erhalten. Undichte Überhitzer tragen besonders stark zur Vergeudung von Heizstoff bei. Die Überhitzerrohre werden durch den »Superior«-Entrufser gut rein erhalten; dieser dürfte die Einführung der sich bislang zu schnell verlegenden Überhitzer mit Kleinrohren ermöglichen. Besonders bei Verschiebelokomotiven werden die oberen Rohrreihen mit Vorteil mit einer solchen Einrichtung versehen.

In den Vereinigten Staaten war auf der Pennsylvaniabahn seit Ende 1918 eine Einrichtung eingeführt, bei der der Abdampf zuerst auf einen Wasservorwärmer geleitet, dann der Niederschlag nach Durchlauf durch einen Ölabscheider unmittelbar in eine Speisepumpe und zusammen mit dem Speisewasser vom Tender durch den Dampfvorwärmer zum Kessel zurück geführt wurde. Nach Berechnung sind hierbei 15 % des Abdampfes gewonnen. An Einfachheit des Baues scheint diese Anordnung bisher unerreicht zu sein. Die Beanspruchungen im Rohrnetze, die mit jeder Speisepumpe verknüpft sind, haben indes zur Verwendung einer Strahlpumpe geführt; von dem Rauchkammer-

*) In Schweden spielt die Heizung der Lokomotiven mit Holz noch eine große Rolle; besonders war es so während des Krieges. Organ 1919, Heft 5, S. 143, und Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1920, Nr. 42, S. 494.

*) Organ 1921, S. 39.

**) „Der Eisenbahnbau“ 1921, Heft 1, S. 12.

vorwärmer von Anderberg in Malmö dürfte nach dessen völliger Ausprobung gutes zu erwarten sein. Bei diesem wird das Wasser teils durch einen aufsen an der Fußplatte liegenden Vorwärmer für den Abdampf, teils durch einen in der Rauchkammer befindlichen Feuerungsparer vorgewärmt, der als Kesselsteinabscheider dienen kann, außerdem als wirksamer Funkenlöcher eingerichtet ist.

Bei den Lokomotiven hat die Unzulänglichkeit der bei den schwedischen Staatsbahnen meist verwendeten Metallpackungen Bedeutung. Diese bedürfen zuverlässiger Schmierung, deren Vermeidung vorteilhaft wäre. Bei Nafsdampflokomotiven hat man mit Vorteil für die Kolbenstangen die schwedische »Allpack«-Packung*) verwendet, die keine Schmierung braucht. Dr.S.

B. H. t-Lokomotive mit Braunkohlenfeuerung.

(Norddeutsche Zeitschrift für die gesamte technische Industrie, Hannover, Februar 1921, Nr. 5, S. 60. Mit Abbildungen.)

Die Linke-Hofmann Werke in Breslau bauen für Abraumbetrieb in Braunkohlengruben B-Lokomotiven mit nur 2450 mm Höhe über S. O., die mit geprefster, seltener mit roher Braunkohle beheizt werden. Wegen der reichlichen Rückstände sind Aschkasten und Rauchkammer besonders geräumig ausgebildet. Der Schornstein ragt nur wenig über die Rauchkammer hervor, ist aber tief nach unten verlängert und mit einem Funkenfänger nach Holzapfel versehen. Beide Zylinder sind genau gleich zur Verkleinerung des Lagers an Vorratstücken. Die Steuerung ist nach Heusinger ausgeführt, der Dampf wird mit Trick-Schiebern verteilt. Triebwerk, Steuerung und Bremsgestänge sind mit Rücksicht auf den anstrengenden Abraumbetrieb besonders kräftig ausgeführt. Wasser wird in Behältern zwischen dem Rahmen und zu beiden Seiten des Langkessels mitgeführt, Der Vorrat an Heizstoff ist in den Seitenbehältern vor dem Führerhause untergebracht. A. Z.

2 D. H. t. ▭-Verschiebe-Tenderlokomotive der Großen Südwestbahn von Irland.

(Die Lokomotive 1920, November, Heft 11, Seite 157, mit Lichtbild.)

Einige Lokomotiven dieser Bauart wurden nach Plänen des Maschinendirektors Watson in den eigenen Werkstätten zu Inchicore gebaut. Sie sind für den Verschiebedienst am Bahnhofs Königsbrücke zu Dublin bestimmt, wo sehr scharfe Gleisbogen und Steigungen von 12,5 bis 11,1‰ vorherrschen. Die Züge bestehen aus 50 bis 60 Wagen und wiegen vollbelastet 800 bis 1000 t. Die innen liegenden geneigten Dampfzylinder treiben die erste Kuppelachse, die Dampfverteilung erfolgt durch entlastete Schieber auf den Zylindern mit Steuerung von Stephenson. Die Achslager werden vom Laufbleche aus durch einen mit getrennten Ölzuleitungen versehenen Sichtöler gemeinsam geschmiert. Der Hinterkessel nach Belpaire erstreckt sich von der Mitte der ersten und zweiten Kuppelachse

*) Eine sehr harte Packung aus Vierkantstrang mit Grafitgehalt zwecks Selbstschmierung. Bei Versuchen hat sie sich in Schweden bewährt, indem sie jedes Ausströmen von Dampf verhinderte. Durch Fettschmiere wird sie geschädigt. Prüfung und Erneuerung durch die Mannschaft sind in wenigen Minuten möglich. Sie ist 35% billiger, als die minder dauerhafte Metallpackung. Bayerisches Gewerbeblatt 1920, Nr. 39/40, S. 208.

bis etwa zur dritten Kuppelachse, die letzte Achse liegt unter dem Kohlenkasten. Auf der Decke des Stehkessels sitzen zwei Pop-Sicherheitsventile der englischen Bauart Ross. Zu der Ausrüstung gehören ferner eine Spindel- und eine selbsttätige Luftsaug-Bremse, die einklotzig auf alle Triebräder wirken, und ein Sandstreuer, der nur bei Vorwärtsfahrt Sand vor das führende Räderpaar wirft. Der Kohlenbunker zeigt, so weit er die Höhe des Wasserkastens übersteigt, den üblichen obern Gitterkorb.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	496 mm
• Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,25 at
Durchmesser des Kessels, rund	1500 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2720 »
Heizrohre, Anzahl	289
» , Durchmesser	41 mm
» , Länge	3538 »
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührte	12,8 qm
» » Heizrohre, wasserberührte	132,5 »
» im Ganzen H	145,3 »
Rostfläche R	2,3 »
Durchmesser der Triebräder D	1385 mm
» » Laufräder	914 »
Triebachslast G_1	66,4 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	82 »
Wasservorrat	6,83 cbm
Kohlenvorrat	3,6 t
Fester Achsstand	4650 mm
Ganzer »	8771 »
Zugkraft $Z = 0,6 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	8039 kg
Verhältnis H : R =	63,2
» H : $G_1 =$	2,19 qm/t
» H : G =	1,77 »
» Z : H =	55,3 kg/qm
» Z : $G_1 =$	121,1 kg/t
» Z : G =	98 »

—k.

Selbsttätige Seitenkuppelungen.

Oberingenieur Scharfenberg*) aus Königsberg i. Pr. berichtete in der »Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft« über die bisherigen Arbeiten zur Gewinnung einer selbsttätigen Seitenkuppelung, und legte weiter dar, wie durch vorbereitende Maßnahmen für Haupt- und Klein-Bahnen in absehbarer Zeit eine Lösung dieser Frage erreichbar ist. Er verwies auf Arbeiten, die während des Krieges seitens des Reichseisenbahn-amtes aufgenommen sind, um eine Vereinheitlichung der Fahrzeuge der Kleinbahnen herbei- und dabei eine Einheitkuppelung einzuführen. Man denkt die Bauart aller neuen Fahrzeuge so zu gestalten, daß man später von den jetzigen Arten der Kuppelung ohne erhebliche Umbauten zu einer Einheitkuppelung übergehen kann, wobei zunächst nicht entschieden ist, ob die in Deutschland bewährte Kuppelung von Scharfenberg die in Frankreich bei Kleinbahnen übliche von Boirault**) oder eine andere die beste Lösung gibt. Besonders die Kuppelung

*) Organ 1911, S. 60.

**) Organ 1911, S. 356, 1912, S. 302, 1914, S. 104.

von Scharfenberg zeigt, mit wie einfachen Mitteln eine befriedigende Lösung der Frage bei Kleinbahnen möglich ist. Für Hauptbahnen ist eine solche nur zu erwarten, wenn man die Forderung zweier Buffer bei den europäischen Bahnen zu Gunsten des amerikanischen Mittelbuffers fallen läßt. Scharfenberg vertritt in dieser grundsätzlichen Frage die Ansicht, daß der Mittelbuffer den Seitenbuffern unbedingt überlegen sei. Der Übergang zu diesem soll nach den gemachten Vorschlägen in der Weise vorbereitet werden, daß man die Mittelstreben beim Neubaue von Fahrzeugen genügend verstärkt, um später die Zug- und Stofs-Kräfte auf sie übertragen zu können. Wesentliche Mehrkosten werden dadurch zunächst nicht verursacht, man kann dann später bei gesunderer Wirtschaft ohne Änderungen an den Untergestellten zu einer Steifkuppelung übergehen.

Entschließt sich die Eisenbahn-Verwaltung zu den vorgeschlagenen Maßnahmen, so ist damit ein wesentlicher Schritt vorwärts getan. Die endgültige Wahl der Einheitkuppelung in der Zukunft kann nur zwischenstaatlich ausgetragen werden.

Selbsttätige Feuerung für Lokomotiven in den Vereinigten Staaten.
(Railway Age, Juni 1919, Nr. 23 und 25, S. 1633 und 1705; Glasers Annalen, Februar 1920, Nr. 4, S. 32.)

In den Vereinigten Staaten sind bereits 3717 Lokomotiven mit selbsttätiger Feuerung ausgestattet. Am verbreitetsten ist

die Bauart »Street« mit 1522, und »Duplex« mit 1294 Ausführungen. Dann folgen »Standard« und »Hanna« und schließlich die erst an einer Lokomotive erprobte Bauart »Elvin«. Nahezu die Hälfte der selbsttätig beschickten Lokomotiven sind 1 D 1-, 854 sind Doppel-Lokomotiven für Gebirgstrecken. Von den P-Lokomotiven mit drei Triebachsen sind nur 58 mit selbsttätiger Rostbeschickung versehen. Zur wirtschaftlichsten Ausnutzung ihrer Zugkraft brauchen die Lokomotiven 10 bis 40 % mehr Kohlen, als ein Heizer mit Hand verfeuern kann. Es war daher nötig, die Kohlen auf mechanischem Wege zuzuführen. Störungen kamen bei den selbsttätigen Rostbeschickern nur selten vor. Meist sind sie während der ganzen Fahrt in Tätigkeit, nur selten bedarf es der Nachhülfe von Hand. Die Störungen entstehen entweder durch Bruch einzelner Teile, durch nasse Kohlen oder durch die Beimengung von Fremdkörpern. Ist die Zahl der Lokomotiven mit selbsttätiger Beschickung nur gering, so erhält zweckmäßig jede einen Brecher, um der Vorrichtung Kohle in der richtigen Korngröße zuführen zu können. Verwaltungen mit einer größeren Anzahl mechanisch beschickter Lokomotiven werden mit Vorteil auf den Lokomotivbahnhöfen Kohlenbrecher mit Sieben aufstellen und die Tender mit Kohlen richtiger Korngröße versorgen.

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Versagen der elektrischen Nutzbremung.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1921, Nr. 1, S. 99; Schweizerische Bauzeitung, 8. Januar 1921.)

Bei der Chicago-Milwaukee-St. Paul-Bahn hat die auf den schweren Gleichstromlokomotiven eingerichtete elektrische Bremsung bei einer Fahrt im Sommer 1920 versagt, so daß die einzelnen Wagen und Wagengruppen des angehängten Zuges bei der Talfahrt bei Geschwindigkeiten, die sich bis auf etwa 60 km/st steigerten, nach einander in Bogen und Weichen abgeschleudert wurden und entgleisten. Hierbei wurden Wagen und Ladung zum größten Teile zerstört, und auch Oberbau, Fahrleitung und Speiseleitung erlitten schwere Beschädigungen. Nur die schließlich nach 11 km zum Stillstande gebrachte 2 D + D 2-Lokomotive kam wegen schwerer Bauart und guter

Lauffähigkeit ohne wesentliche Schäden davon. Kummer führt dieses Versagen der elektrischen Bremsung nicht, wie die Bahnverwaltung, auf einen Fehler in der Bedienung, sondern auf einen grundsätzlichen Mangel der elektrischen Einrichtung zurück, der aber auch für die Nutzbremung von Dreh- und Wechselstrom-Lokomotiven zutrefte. Die Schaltung auf Rückgewinnung ist nämlich nur innerhalb eines engen Wirkungsbereiches möglich, der bei der St. Paul-Lokomotive in den Grenzen von 24 bis 32 km/st liegt. Verpaßt der Lokomotivführer das rechtzeitige Schalten der Triebmaschinen auf Stromerzeugung, wie es in dem erwähnten Falle vorgekommen ist, so ist eine Bremsung des schweren Zuges, der in dem starken Gefälle rasch beschleunigt wird, auch mit der Luftbremse nicht mehr möglich.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Österreichisches Bundesministerium für Verkehrswesen.

Verliehen: Den Oberbauräten Ing. Kraupa, Ing. Husnik, Dr. techn. Ing. Wirth, Ing. Wielemans, Ing.

Schützenhofer, Ing. Roesler und Ing. Prinz der Titel eines Ministerialrates.

—k.

Bücherbesprechungen.

Deutscher Beton-Verein E. V. Bericht über die XXII. Hauptversammlung am 23. und 24. September 1919. Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H., Berlin.

Der Bericht enthält außer den teilweise auch allgemein bedeutungsvollen geschäftlichen Nachrichten reiche Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen, namentlich in den Vorträgen über Schiffe aus bewehrtem Grobmörtel, über das Verhalten reinen und bewehrten Grobmörtels unter Geschützfeuer in Befestigungen, über Sonderzemente, über Hochbehälter und über zuverlässige Berechnung von trägerlosen Platten auf vielen Einzelstützen nebst Beurteilung älterer Verfahren. Der Bericht bietet also, wie seine Vorgänger, neben der Darstellung der

Entwicklung des Vereines eine wichtige Bereicherung des Schrifttumes über Mörtelbau.

Die Entstehung der Kunze-Knorr-Bremse. Abwehr der Angriffe des Herrn G. Oppermann*), Generaldirektor der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H. in Hannover, von W. Hildebrand, Direktor der Knorr-Bremse A. G., Berlin. 1920.

Diese sehr eingehende, sachlich gehaltene Streitschrift rollt noch einmal den ganzen Gang der Entstehung der Kunze-Knorr-Verbundbremse für lange Güterzüge auf, indem sie

*) Organ 1917, S. 384; 1918, S. 107; 1921, S. 128.

zugleich das Verhältnis zu den Arbeiten von Oppermann darlegt. Die grundlegende Patentschrift und amtliche Urteile über die Versuche mit der Verbundbremse in Ungarn und Österreich sind angefügt.

Die von der Knorr-Bremse A. G. veröffentlichte Schrift ist ein vortreffliches Mittel für den Fachmann, in die Art der Wirkung der neuen Druckbremse einzudringen.

Abriss des Eisenbrückenbaues. Konstruktion und Berechnung vollwandiger Brücken. Von Dipl.-Ing. K. Otto. 2. verbesserte Auflage. Leipzig, H. A. L. Degener. Preis 7,5 *M* zuzüglich Zuschläge.

Das Werk beschränkt sich auf die einfacheren eisernen Brücken, die es in zutreffender Weise unter Darstellung von guten Einzellösungen sehr gründlich behandelt. Statisch unbestimmte Anordnungen bleiben ausgeschlossen. Das gut ausgestattete Buch mit acht Tafeln eignet sich besonders gut für Techniker, die mit dem Entwerfen und Durcharbeiten von kleineren Brücken für Massenvertrieb beschäftigt sind.

Kruppsche Monatshefte. Herausgegeben von der Fried. Krupp-Aktiengesellschaft, Essen. 1. Jahrgang, März/April 1920.

Auch die Krupp-Werke beginnen hiermit die regelmäßige Veröffentlichung von technischen und wissenschaftlichen Mitteilungen aus ihren Betrieben. Das vorliegende, in hervorragender Weise ausgestattete Heft behandelt in höchst gediegener Fassung die Prüfung der Werkstoffe, die Entwicklung der Unterseeboote, Urteile der Franzosen über deutsche Erzeugnisse und schwere Schmiedestücke für den Schiffbau. Wir machen auf den Beginn dieser vortrefflichen Veröffentlichungen besonders aufmerksam.

Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den Tiefbauabteilungen der Baugewerkschulen und verwandten technischen Lehranstalten von A. Schau, Gewerbeschulrat und Regierungsbaumeister, Direktor der staatlichen Baugewerkschule Essen. II. Teil, Stationsanlagen und Sicherungswesen. 3. verbesserte Auflage. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1919. Preis 11,6 *M*.

Die gedrängte, auf reifer Erfahrung beruhende Darstellung des umfangreichen und verwickelten Gebietes hält sich zielbewußt in den Grenzen, die durch die Bestimmung des Buches für die unmittelbar im Baue und Betriebe der Bahnhöfe Beschäftigten gegeben sind: besonders gilt das von der Behandlung der Stellwerke, in der die nicht in das Wissensgebiet des in Aussicht genommenen Leserkreises fallenden, sehr verwickelten Einzelheiten zu Gunsten einer klaren Übersicht vermieden sind. Diese richtige Beschränkung auf das wirklich Nötige bei leicht faßlicher und doch in das Wesen der Anlagen eindringender Art der Darstellung macht das Buch für die Erfüllung seines Zweckes besonders geeignet und wertvoll.

Das Dienst Einkommen der Beamten, Pensionen und Hinterbliebenenbezüge, herausgegeben von Oberfinanzrat Euteneuer, Regierungskommissar für Besoldungsordnung; Band III Der Verkehrsbeamte von Regierungsrat Angelkort. Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H., Berlin W 35. Preis 9,5 *M*.

Das Taschenbuch für Reichsverkehrswesen 1921, ein praktischer Ratgeber, auf Grund amtlicher Unterlagen unter Mitwirkung von Referenten im Reichsverkehrsministerium herausgegeben von W. Pietsch. Verlag für Politik und Wirtschaft, G. m. b. H., Berlin W 34. Preis 10 *M*.

Die virtuellen Längen bei elektrisch betriebenen Bahnen. Von Dr. sc. techn. E. Steiner, Dipl.-Ingeniör. Zürich, 1919, Speidel und Wurzel. Preis 3,0 frs.

Das 85 Achtelseiten starke Heft behandelt in drei Abschnitten die Ersatzlängen bei Betrieb mit Elektrizität und Dampf im Allgemeinen; bei elektrischen Hauptbahnen mit veränderlichem Preise des Stromes; bei elektrischen Untergrundbahnen mit Sätteln zwischen den Haltestellen.

Die Betrachtungen des allgemeinen Teiles folgen im Ganzen dem bekannten Gedankengange der Ermittlung wagerechter Ersatzlängen, auf der die Beförderung des tatsächlichen Gewichtes ebensoviel kostet, wie die des möglichen Gewichtes auf der wagerechten Längeneinheit. Besondere Eigentümlichkeiten der Betrachtung treten aber in den beiden anderen Abschnitten aus den eigenartigen Verhältnissen des elektrischen Betriebes auf den für diesen ausgestatteten Bahnen hervor; wir meinen davon nur die Rückgewinnung von Strom und die Anordnung von Sätteln zwischen den Haltestellen in der Linienführung zur Beeinflussung des Anfahrens und Bremsens. Als Beispiel sind maßgebende Gebirgstrecken der Schweiz behandelt, für städtische Schnellbahnen sind die Anwendungen überwiegend den großen amerikanischen und englischen Verhältnissen entnommen.

Das Ganze ist in knapper Fassung doch durchsichtig und leicht verfolgbare gehalten; erwähnenswert ist in letzterer Beziehung das nach Buchstaben geordnete Verzeichnis der sehr zahlreichen Bezeichnungen, das das Einleben in die Darstellung erheblich erleichtert. Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung elektrischen Betriebes bietet diese Arbeit wertvolle allgemeine Unterlagen.

Die Bestimmungen über die Aulegung, Genehmigung und Untersuchung der Dampfkessel in Preußen. Textausgabe mit Einteilung, Anmerkungen und Sachregister, bearbeitet von Dr.-Ing. Dr. jur. Hilliger. München und Berlin 1920, R. Oldenbourg. Preis 20 *M*.

Das Buch ist ein wirksamer Berater aller derer, die mit dem Baue, dem Betriebe, der Überwachung und Prüfung von Dampfkesseln zu tun haben; es überhebt der unangenehmen Notwendigkeit, die über etwa zehn Jahre verstreuten jetzt maßgebenden Verlautbarungen der Behörden zu sammeln und in Sicht zu halten, indem es alles Einschlägige in planmäßiger Weise vereinigt und nach sachlichen Gesichtspunkten ordnet. Die bezeichneten Kreise werden diese Erleichterung ihrer Obliegenheiten freudig begrüßen.

»Die gesunde Stadt«. Herausgeber Dr.-Ing. W. Scheibe. Architekt, Hamburg, Böhmersweg 23. Bezug durch die Post, alle Buchhandlungen und F. Leinwebers Verlag in Leipzig. Preis des Jahrganges 20 *M*.

Die Zeitschrift, von der das erste Doppelheft 1/2 für Januar 1920 vorliegt, bildet die Fortsetzung der von 1875 bis 1918 von Brix in Charlottenburg herausgegebenen »Gesundheit«; durch diese Verbindung überblickt die Schriftleitung also eine langjährige Erfahrung auf einem Gebiete, das zu den für gesunde Entwicklung des jetzt kranken Volkes wichtigsten gehört. Alle den städtischen und ländlichen Verhältnissen zu entnehmenden Grundlagen kräftiger Pflege der Kleinsiedlung, die den Kern der nächsten Entwicklung unserer Wohnstätten bilden muß, sollen eingehend behandelt werden unter Heranziehung geeigneter Vertreter von Kunst, Technik, Rechtskunde, Volkswirtschaft, Gesundheitspflege, Verwaltung, Handel, Handwerk und Gewerbe. Möge es der bewährten Führung dieser Zeitschrift für Land- und Stadt-Bauwesen gelingen, ihre weit gesteckten Ziele zu erreichen, indem sich die weitesten Kreise lernend und belehrend beteiligen.

Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Großgüterwagen.

Lauer, Oberbaurat in Kattowitz.

I. Einleitung.

Unter den zahlreichen in neuerer Zeit erörterten Vorschlägen zur Hebung der Wirtschaft unserer Eisenbahnen ist einer der wichtigsten und in den Folgen weitest greifenden der auf wesentliche Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen, ein Vorschlag, der bei weiterer Durcharbeitung die Fragen der Selbstentladung, Luftbremse und vielleicht auch der Mittelkuppelung einschließt; er gründet sich hauptsächlich auf amerikanische Erfahrungen. Während man in Europa im Ganzen bei zweiachsigen Güterwagen stehen geblieben ist, und nur ihr Ladegewicht allmählig bis 20 t erhöht hat, verwendet man in Amerika fast ausschließlich vierachsige Güterwagen, unter Bevorzugung solcher von 45,4 t Ladegewicht. Auf die hierdurch und durch starke Lokomotiven ermöglichte Erhöhung der Zuggewichte wird es hauptsächlich zurückgeführt, daß die Selbstkosten der Beförderung und die Frachtsätze für Massengüter dort namentlich auf größere Entfernungen wesentlich niedriger sind, als in Europa.

Bei uns sind die letzten amtlichen Verhandlungen wegen Ermittlung einer für deutsche Verhältnisse zweckmäßigen Bauart der für Massengüter gebrauchten offenen Wagen 1903 unter Zuziehung von Sachverständigen im Benehmen mit Vertretern der beteiligten Großgewerbe geführt. Sie haben Übereinstimmung der Ansichten insofern nicht gebracht, als von der östlichen Gruppe ein vierachsiger Güterwagen für 30 t, von der westlichen ein dreiachsiger für 25 t Ladegewicht bevorzugt wurde. Übereinstimmend wurde jedoch ein für den allgemeinen Verkehr gut geeigneter Wagen mit Seitentüren gewünscht, der zum Entladen über Kopf auf Kippen eingerichtet sei. Die Entscheidung fiel damals auf den zweiachsigen Wagen mit dem höchsten nach den Vorschriften zulässigen Ladegewichte von 20 t, der seitdem in großer Zahl, in neuerer Zeit auch mit selbsttätiger Bremse, beschafft ist.

Im Jahre 1916 besaß der Staatsbahnwagenverband:

373 967 offene Wagen, darunter
75 167 oder 20,1% für 20 t,
231 269 oder 61,84% für 15 t,
67 373 oder 18,02% für 12,5 und 10 t,

dagegen Amerika 1913

870 566 Kohlenwagen, darunter
44 079 oder 5,2% für mehr als 45,4 t,
425 327 oder 49,0% für 45,4 t,
255 297 oder 29,3% zu 36,3 und 40,8 t,
119 527 oder 13,9% für 27,2 und 31,7 t,
36 336 oder 3% für 22,7 t und weniger.

Die Entwicklung in den beiden Gebieten ist also sehr verschieden.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 15. Heft. 1921.

Die Frage der Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen kam aber auch in Deutschland nie ganz zur Ruhe.

Kurz vor dem Kriege hat Professor Cauer in seinen auf Anregung Rathenaus vorgenommenen Untersuchungen über eine Massengüterbahn von Dortmund nach Berlin dem darauf geplanten Betriebe einen Zug von 40 Selbstentladern zu 40 t Nutzlast zu Grunde gelegt, der von der Versand- bis zur Empfangs-Stelle geschlossen durchgeführt wird. Cauer errechnet bei diesem Betriebe eine Verbilligung der Selbstkosten, die die Herabsetzung der Frachten auf die Hälfte gestattet, hat aber die Rückwirkung auf die bestehenden Bahnen nicht berücksichtigt, die doch auf die Wirtschaft im Ganzen erheblich einwirkt. Dafs auch die von Cauer angenommenen Fördermengen weit über die wirklichen hinausgehen, hat sehr eingehend Dr. Jäneck*) dargelegt, worauf hier mehrfach zurückgegriffen werden wird. In neuerer Zeit ist Regierungs- und Baurat Buschbaum in Gleiwitz lebhaft für den Bau von Großgüterwagen eingetreten, dessen Darlegungen**) hier gleichfalls benutzt werden. Er geht davon aus, daß unsere Zukunft gradezu von der wirtschaftlichen Güte des Betriebes unserer Eisenbahnen abhängt, und daß mit möglichst geringen Mitteln mehr als bisher geleistet werden müsse. Eine dem Aufschwunge des Verkehrs entsprechende Verbesserung des Betriebes sei den preussischen Staatsbahnen nicht gelungen und die Verschiebeleistungen und sonstigen Hilfsbetriebe seien rascher gestiegen, als der Verkehr. So sei das Verhältnis von Nutz- zur ganzen Leistung bei den preussischen Staatsbahnen von 1880 bis 1914 von 23 auf 15% zurückgegangen. In Nordamerika und auch bei den übrigen deutschen Bahnen sei das Verhältnis günstiger.

Zur Verbesserung dieser Mängel schlägt Buschbaum zunächst die Einsetzung von Männern aus dem Betriebe an die Spitze von Verkehrsämtern vor, die mit maßgebender Macht auszustatten wären, aber auf den Betrieb selbst keinen Einfluss haben. Auf diesen Vorschlag soll hier nicht weiter eingegangen werden. Weiter führt Buschbaum aus, daß nur durch das Eindringen in die Selbstkosten der einzelnen Vorgänge des Betriebes eine bessere Wirtschaft zu erzielen sei; er kommt auf Grund von im Einzelnen nicht veröffentlichten Berechnungen zu dem Schlusse, daß darauf die Erhöhung der Nutzlast auf 1 m Wagen oder Zug den größten Einfluss habe. Er schlägt darum vor, möglichst bald allgemein zu vierachsigen Güterwagen für 50 t mit 9 t Raddruck überzugehen. Hierfür bringt er drei Entwürfe, zwei Kasten- und einen Trichter-Wagen als Schnellentlader in Vorschlag. Mit diesen Wagen sei es nach

*) Organ 1919, S. 367.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1919, Nr. 49, S. 1217.

bildlicher Darstellung der Ergebnisse der Rechnung möglich, viele teure Neubauten zu vermeiden und im Betriebe große Ersparungen zu machen. Nach seiner Ansicht werden die Selbstkosten der Eisenbahn allmählig auf die Hälfte oder gar ein Drittel derer des bisherigen Betriebes sinken.

Jede Arbeit auf diesem Gebiete ist willkommen, aber der Pfadsucher läuft meist Gefahr, die Erfolge seiner Vorschläge zu überschätzen, die entgegen stehenden Schwierigkeiten aber zu gering zu achten. Der Dank für die Mühe darf daher die unbefangene Prüfung nicht unterdrücken. So soll hier unter Zugrundelegung des Verkehrs von 1913 versucht werden, klarzulegen, welche Folgen die Einführung von Großgüterwagen in den Massenverkehr haben würde, und welche Vorbedingungen erfüllt sein müssen, um sie zu ermöglichen. Hierzu sind nachstehende Fragen zu beantworten:

1. Was ist Massenverkehr? Welcher Teil des ganzen Verkehrs ist als solcher anzusprechen und für die Verwendung von Großgüterwagen geeignet?

2. Welche Fahrzeuge sind einzuführen, wie sind daraus die Züge zu bilden?

3. Wie würde die Einführung der neuen Fahrzeuge den Betriebs- und Verkehrs-Dienst: Gestellung, Beladung, Ordnung, Fahrt und Entladung beeinflussen?

4. Wie beeinflusst sie den Bau und die Einrichtungen der Strecken, Bahnhöfe, Werkstätten und Umschlaghäfen?

Das Gebiet dieser Fragen ist ein so großes, daß nur ein aus Fachleuten der verschiedenen Richtungen mit Vertretern der Verfrachter zusammengesetzter Ausschuss sie vollständig beantworten kann. Hier sollen bloß einige Beiträge und Anregungen zu weiteren Untersuchungen gegeben werden.

II. Größe des Verkehrs.

Auf der Massengüterbahn nach Cauer sollten nur geschlossene Züge von Anschluß zu Anschluß oder von Sammelbahnhof zu Anschluß befördert werden. Daß ein solcher Verkehr in dem von Cauer angenommenen Umfange nicht vorhanden ist, hat Jänecke so eingehend dargelegt, daß auf die Wiederholung verzichtet werden kann. Der Begriff des Massenverkehrs muß weiter gefaßt werden, etwa als der Verkehr, bei dem regelmäßig größere Mengen gleichartiger Güter von einer Versand- zu einer Empfang-Stelle in geschlossenen Fernzügen befördert werden. Die Züge können in einem fremden Werkbahnhofe, oder in dem eine Gruppe von Anschlüssen zusammenfassenden staatlichen Sammelbahnhöfen, oder in dem einem ganzen Verkehrsgebiete für die betreffende Richtung vorliegenden Haupt-Ordnungsbahnhöfen gebildet und in der Gegenrichtung wieder aufgelöst werden.

Welcher Teil des ganzen Güterverkehrs in diesem Sinne als Massenverkehr anzusprechen ist, ist aus der Statistik nicht ohne Weiteres zu ermitteln. Im ganzen sind in Preußen *) 1913 einschliesslich Dienst- und Heeres-Gut 460 300 000 t und 51,6 Milliarden tkm, darunter 384 000 000 t und 45 Milliarden tkm Eil-, Stück- und Fracht-Gut befördert. Von den letzteren sind 202 000 000 t und 26,2 Milliarden tkm zu Ausnahmesätzen für Wagenladungen von 10 t und darüber gefahren worden.

*) Geschäftliche Nachrichten, Ausgabe 1915, S. 123.

Berücksichtigt man, daß in den Dienstsendungen außer den angegebenen 13 300 000 t und 3 Milliarden tkm Dienstkohlen noch große Mengen Kies und Steinschlag enthalten sind, die vorzugweise in geschlossenen Zügen befördert werden, so ergibt sich, daß, wenn man den Massenverkehr schon von 10 t aufwärts rechnen könnte, er etwa 60 % des ganzen Verkehrs umfassen würde. Beim heutigen Bestande an Wagen würde sich diese Zahl auch bei Heraufsetzung der Tarifgrenze auf 15 t kaum ändern. Das genügt aber nicht, um das Bedürfnis nach Großgüterwagen zu untersuchen, dazu kann man die Grenze des Massenverkehrs erst bei 40 t annehmen, was eine Zusammenlegung der Sendungen bedingt, zu der sich die Verfrachter nur verstehen werden, wenn die Fracht dabei weiter ermäßigt wird. Man muß also die Frage so stellen: Welcher Teil des ganzen Verkehrs wäre in Mengen von 40 t aufwärts aufgegeben, wenn dafür eine Frachtvergünstigung gewährt worden wäre?

Diese Frage ist nur schätzungsweise zu beantworten. Massengüter sind: Steinkohle, Koks, Steine, Erde, Rohbraunkohle, Preßkohle und Eisenerz, die zusammen etwa 60 % aller Sendungen ausmachen; von den in gedeckten Wagen zu befördernden Gütern: Düngemitteln, Getreide, Zement und Kalk ist hier abzusehen. Braunkohle und Eisenerze können zum weitaus größten Teile in Sendungen von 40 t aufwärts verfrachtet werden, nicht aber, wie Jänecke richtig angibt, die Steinkohle wegen ihrer vielen Arten und Körnungen. Durch Auszüge aus den Versandbüchern der beiden größten Güterabfertigungen des oberschlesischen Bezirkes ist beispielweise festgestellt worden, daß nur 53,6 % aller Kohlen in Beträgen von mehr als 40 t von einem Versender im Laufe eines Monats an einen Empfänger aufgegeben sind. Mag auch die gegenwärtige Kohlennot viel zu dieser überraschenden Zersplitterung beitragen, so wird man doch dem Urteile von Sachverständigen des Kohlegeschäftes beipflichten, daß auch in der Regel nicht mehr als 60 % der Kohle in Sendungen von 40 t und darüber verfrachtet werden.

Rechnet man dazu das Eisenerz voll, die übrigen Massengüter zu 80 % und berücksichtigt man, daß auch von anderen Gütern, wie Roheisen ein Teil zu 40 t zusammengefaßt werden kann, so entfallen höchstens 75 % der 60 % oder 45 % des ganzen Verkehrs auf Großwagen.

Für den übrigen Verkehr, der an Ladestraßen, Güterschuppen und den zahllosen kleinen Anschlüssen umgeschlagen wird, wo nur wenige Wagen täglich eingehen und nach verschiedenen Richtungen beladen werden, bleibt der gedeckte oder niedrigbordige offene Wagen für 15 t das geeignetste und von den Bestellern bevorzugte Fahrzeug.

Den nachfolgenden Rechnungen soll zwecks Begünstigung der Großgüterwagen die Annahme zu Grunde gelegt werden, daß 1913 von im Ganzen 460 000 000 t und 52 Milliarden tkm 220 000 000 t und 26 Milliarden tkm als Massenverkehr anzusehen waren.

Beim Vergleiche mit Amerika darf nicht übersehen werden, daß dort die jährliche Frachtmenge und der mittlere Weg etwa dreimal so groß sind, als bei uns. Das bedingt ein ganz anderes Verhältnis zwischen Groß- und Klein-Verkehr.

Um zu ermitteln, welche Ersparnisse durch die Verwendung von vierachsigen Wagen in diesem Verkehre hätten erzielt

werden können, ist zuerst zu ermitteln, wie die Züge zusammengesetzt waren, in denen er tatsächlich befördert worden ist.

Aus der Verkehrstatistik*) wissen wir, daß in Preußen 1913 220 000 000 Güterzugkilometer und 16 Milliarden Wagenachskilometer einschließlich der Eilgut- und Arbeit-Züge gefahren sind. Ein Zug hatte durchschnittlich 75 Achsen, davon waren 30% leer, das durchschnittliche Ladegewicht für eine Achse betrug 7,27 t, die durchschnittliche Belastung jeder beladenen Achse 4,55 t, die durchschnittliche Ausnutzung der Tragkraft der beladenen Wagen also 63%.

Dieser Verkehr ist in zwei Hälften zu teilen, von denen die eine die Züge des Massenverkehrs, die andere alle übrigen Züge umfaßt. Man kann ohne großen Fehler annehmen, daß die ersteren Züge durchschnittlich 100 Achsen stark gewesen sind und in einer Richtung voll beladen waren, in der Gegenrichtung 20 beladene und 80 leere Achsen führten. Als Durchschnittlast für jede beladene Achse mögen 7 t angenommen werden. Dann führte jeder Zug in der Lastrichtung 700 t, in der Gegenrichtung 140 t, durchschnittlich jeder Zug des Großverkehrs 420 t. Da nun in allen Zügen des Großverkehrs zusammen 26 Milliarden tkm gefahren sind, kommen darauf $26\,000:420 = 62$ Millionen Zugkilometer und 6,2 Milliarden Wagenkilometer.

Für die Züge des Kleinverkehrs bleiben $220 - 62 = 158$ Millionen Zugkilometer und $16 - 6,2 = 9,8$ Milliarden Achskilometer übrig, also betrug die durchschnittliche Stärke der Züge des Kleinverkehrs $9800:158 = 63$ Achsen, davon rund 50 beladene und 13 leere. Da diese Züge zusammen 25,8 Milliarden tkm führten, kamen auf jeden Zug durchschnittlich $25\,800:158 = 162$ t Nutzlast, und auf jede beladene Achse $162:50 = 3,2$ t.

III. Die Fahrzeuge.

Um sich ein Bild von dem künftigen Betriebe zu machen, muß man zuvor über die Hauptabmessungen und Gewichte der Fahrzeuge Klarheit gewinnen; dazu sind die maßgebenden Vorschriften zu erörtern.

Hinsichtlich der Tragfähigkeit des Oberbaues und der Brücken bestimmt § 16 der B.- u. B.-O., daß alle von Lokomotiven befahrenen Gleise und Brücken Fahrzeuge von 7,5 t Raddruck sicher tragen müssen. Dieses Gewicht darf also von beladenen Wagen, denen alle Gleise zugänglich sein müssen, im Binnenverkehre nicht überschritten werden. Beim Verkehre über die Landesgrenze hinaus kommt Art. IV, § 5 des »technischen Reglement« für die gegenseitige Zulassung der Fahrzeuge in Frage, wonach die Raddrücke der Wagen den auf einer Linie zugelassenen größten Druck nicht übersteigen sollen. Eine bestimmte Zahl ist nicht vorgeschrieben, doch werden 7,5 t allgemein zugelassen. Bei Lokomotiven, die nur bestimmte Gleise befahren und nicht ins Ausland gehen, sind größere Raddrücke zulässig. Hier kommt § 29 der B.- u. B.-O. in Frage, der bei genügender Tragfähigkeit des Oberbaues und der Brücken 8 t Raddruck zuläßt. Da aber die neuen Oberbauten tatsächlich bis zu 9 t tragen, ist man mit einzelnen Lokomotivgattungen schon bis auf 8,5 t Raddruck gegangen.

*) Betriebsergebnisse, S. 54.

Die Tragfähigkeit der Brücken muß mindestens dem Lastenzuge in Anlage B der B.- u. B.-O. mit Triebbradlasten von 8,5 t und sonstigen Radlasten von 6,5 t in 3 m Teilung entsprechen, für Neubauten ist aber ein schwererer Lastenzug B vorgeschrieben, bei dem die Radlasten der Lokomotiven mit 9,5 t in 1,5 m, und die der Tender und Wagen mit 7,5 t in 3 m Teilung bemessen sind. Das entspricht, von den Lokomotiven abgesehen, ungefähr einer Belastung von 5 t für 1 m Gleis.

Für die Gleise für Kreuzungen können nach § 14 größere Längen als 550 m nicht vorgeschrieben werden. Tatsächlich hat sich aber dieses Maß als unzureichend erwiesen und man geht, wo irgend möglich, darüber hinaus. An Achsen eines Zuges sind nach § 54 120, unter günstigen Verhältnissen 150 zugelassen. Der Zug von 40 vierachsigen Wagen von Cauer ist noch etwas länger.

Den folgenden Erörterungen sollen mit den Verkehrszahlen von 1913 auch die äußersten zulässigen Grenzen der damals gültigen Vorschriften zu Grunde gelegt werden, um den Hauptvorteil der vierachsigen Wagen, die Vermehrung der in einem Zuge zu befördernden Nutzlast, klar heraustreten zu lassen; demnach ist mit 7,5 t Wagenradlast, 9 t Triebbradlast, 5 t/m Wangengewicht und Zügen mit einem zweiachsigen Pack- und 37 vierachsigen Güter-Wagen zu rechnen. Die Maße und Gewichte vorhandener Güterwagen enthält Zusammenstellung I.

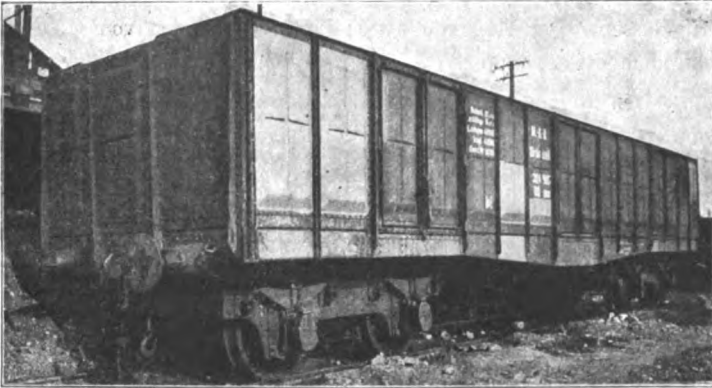
Zusammenstellung I.

O.-Z.	Ladegewicht t	Art der Wagen	Bremsen	Wagenkasten				Wagen			
				Länge m	Breite m	Höhe m	Inhalt cbm	Länge m	Gewicht t	Tragfähigkeit t	Last auf 1 m t/m
1	20	Kohlenwagen Ce 93	ohne	6,5	2,8	1,8	33	7,8	8,25	21,0	3,75
2	20	Verband- wagen A 10	ohne	7,72	2,76	1,55	33	9,1	8,5	21	—
3	20	Verband- wagen A 10	Handbremse	—	2,76	—	—	9,8	9,6	20,5	—
4	20	Verband- wagen A 10	Kunze- Knorr- bremse	—	2,76	—	—	9,1	9,9	20,2	—
5	20	Verband- wagen A 10	beide	—	2,76	—	—	9,8	10,5	19,5	—
6	20	Malcher	ohne	—	2,76	—	—	9,1	10,1	20,0	—
7	20	Selbst- entlader	Handbremse	—	2,76	—	—	9,8	11,3	18,7	—
8	40	Belgischer Wagen	ohne	11,9	2,8	1,51	50	12,9	1,55	42	4,45

Für die neuen Großgüterwagen ist die Breite des Kastens durch die Umrisslinien festgelegt, sie kann nur wenig von 2,85 m abweichen. Hinsichtlich der Länge des Kastens und damit des Wagens wirken eine Reihe von Rücksichten auf Verkürzung, nämlich Zuglänge, Größe der Drehscheiben, Länge der Schiebe- und Kipp-Bühnen und der Bahnhofgleise. Andererseits fordern die leichteren Massengüter: wie Koks, Braunkohle, Steinkohle, Rüben, tunlich großen Laderaum, die Brücken aber tunliches Verteilen der Lasten der Länge nach.

Die Höhe des Kastens ist bei den neuen Verbandwagen für 20 t 1,55 m, dieses Maß wird auch im Auslande selten überschritten. Der ältere preussische offene Wagen O.-Z. 3 hatte allerdings 1,8 m, die meisten Verbraucher wünschen aber so große Höhe nicht, darum ist der Entwurf des Verbandwagens auf 1,55 m beschränkt, die Länge um 1,3 m vergrößert, um den Laderaum von 33 cbm zu behalten. Bei der Wahl der endgültigen Maße wird man zwischen diesen Rücksichten einen Mittelweg suchen müssen. Ein gutes Beispiel eines ausgeführten Kastenwagens für 40 t gibt Textabb. 1 zu O.-Z. 8 der Zusammenstellung I.

Abb. 1. Kastenwagen für 40 t.



Wagen dieser Art werden im Direktionsbezirk Kattowitz für Steine und Sand benutzt. Sie sind unter reichlicher Verwendung von Preisblechen recht gut durchgebildet.

Betrachtet man hiernach die drei von Buschbaum vorgeschlagenen, von Hofmann und Linke ausgearbeiteten Entwürfe zu Großgüterwagen*), so fällt deren geringe Länge und übermäßige Höhe auf; der erste hat $8,5 \cdot 2,93 \cdot 2,1 = 52,4$ cbm Kastenraum und mit Bremshaus 10,535 m ganze Länge, der zweite ohne Bremse und mit Kuppelung nach Scharffenberg**) $7,5 \cdot 2,93 \cdot 2,3 = 50,6$ cbm Kastenraum bei nur 8,8 m ganzer Länge, beide Wagen werden mit 50 cbm Inhalt angegeben. Der letztere könnte allerdings nur mit Erz und Kies ausgenutzt werden, da das Raumgewicht der meisten geschütteten Massengüter < 1 ist, für Steinkohle im Mittel 0,85, Rohbraunkohle 0,72, Koks 0,6. Der erstere brächte aber auch schon bei 40 t Nutzlast und 60 t ganzem Gewichte 5,7 t/m, der zweite 6,5 t/m Last, jeder also mehr als 5 t/m, bei 50 t Nutzlast sogar 6,6

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1919, S. 1221.

**) Organ 1911, S. 60, 163; 1921, S. 139.

und 7,9 t/m. Solche Wagen könnten nur auf einer beschränkten Anzahl von Strecken verkehren, was ihre Ausnutzbarkeit sehr vermindert. Aus 5 t/m höchster Last folgt die kleinste zulässige Länge des vierachsigen Wagens ohne Handbremse mit 12,0 m, das ergibt 10,6 m Kastenlänge und etwa 30 qm Grundfläche. Zur Erzielung von 50 cbm Laderaum braucht man 1,6 m Bordhöhe. Ob es sich empfehle, zur Unterbringung größerer Mengen leichter Güter dieses Maß noch etwas zu erhöhen, ist für die weiteren Untersuchungen unerheblich. Der Abstand der Drehzapfen wird etwa mit 7,2 m, der Achsstand der Drehgestelle mit 1,8 m zu bemessen sein, dann beträgt der größte Achsstand 9,0 m.

Betreffs des Wagengewichtes zeigt Zusammenstellung I, wie es zu Ungunsten der Tragfähigkeit steigt, wenn man an den Wagen Handbremse mit Bremshaus, durchgehende Bremse oder beide anbringt, noch ungünstiger sind die Selbstentlader. Wollte man einen solchen für 20 t mit durchgehender Bremse versehen, so würde das Eigengewicht auf rund 12 t steigen, also die Tragfähigkeit auf 18 t sinken. Vielleicht kann man das Verhältnis des Eigengewichtes zur Ladung beim Wagen für 40 t etwas günstiger gestalten, worauf das verhältnismäßig niedrige Eigengewicht der Wagen O.-Z. 8 hindeutet.

Weiter ist zu erörtern, wie eine Lokomotive ungefähr beschaffen sein muß, die den Vollzug von 150 Achsen noch mit verminderter Geschwindigkeit auf 5‰ Steigung befördern kann. Der Zug aus einem zweiachsigen Pack- und 37 beladenen vierachsigen Güter-Wagen würde $15 + 37 \cdot (40 + 18) =$ rund 2200 t wiegen, und auf 5‰ Steigung in der Geraden $2200 (0,0033 + 0,005) =$ rund 18,3 t erforderliche Zugkraft für gleichmäßige Fahrt geben. Rechnet man vorläufig das Gewicht der Lokomotive mit Tender zu 200 t, so ist das Gewicht des Zuges 2400 t, und so der ganze Widerstand rund 20,5 t, die Triebachslast also $7 \cdot 20,5 =$ rund 144 t, das gibt acht Triebachsen zu je 18,0 t. Die Lokomotive mußte also etwa der amerikanischen 1 D + D-Lokomotive*) entsprechen, aber mit den bei uns zulässigen Radlasten, also im Ganzen betriebfähig etwa 150 bis 160 t, mit vierachsigen Tender 210 bis 220 t wiegen, und ohne Tender rund 18 m, mit Tender rund 27 m lang werden.

Die Länge eines Vollzuges, in dem 25‰ der Wagen Handbremse haben und je 0,2 m für Reckung zugeschlagen werden, ist $27 + 8,5 + 37 \cdot 12,2 + 10,07 = 501,4$ m, also weniger, als die der jetzigen längsten Züge. (Schluß folgt.)

*) Organ 1917, S. 235.

Die Grundlagen des Gleisbaues.

Dr.-Ing. Saller, Oberregierungsrat in Regensburg.

Es ist höchst wertvoll, wenn Männer, die fast ihr ganzes Leben der Ausübung des Gleisbaues und der Bahnerhaltung gewidmet haben, am Abende ihrer Laufbahn ihre reichen Erfahrungen zusammenfassend niederlegen, wie Bräuning getan hat*). Es wirkt dies ungleich mehr, als wenn reine Wissenschaftler das an sich nicht arme Schrifttum auf diesem Gebiete dadurch bereichern, daß sie, im wesentlichen aus bestehenden Büchern schöpfend, denselben Stoff in immer neuer Fassung auf

*) Organ 1920, S. 260.

den Markt bringen. Wenn gar ein Mann wie Bräuning, dessen Name sich durch Jahrzehnte auf dem Gebiete des Oberbaues einen guten Klang erworben hat, sich dieser Aufgabe unterzieht, so ist das hoch einzuschätzen. Als dem Verfasser das Buch von Bräuning, von dessen Entstehen er schon Kenntnis hatte, in die Hände kam, trat er an das Lesen mit nicht geringer Erwartung heran und wurde nicht enttäuscht. Auf Schritt und Tritt ist den Ausführungen nachzufühlen, daß sie von einer Seite ausgehen, die die Eigenschaften und das

Verhalten des Oberbaues unter dem Verkehre bis in ihre innersten Geheimnisse belauscht hat. Das Buch bringt endlich einmal wieder dem in der Ausübung stehenden Fachmanne wirklich Neues. Dabei ist es einfach und klar geschrieben, vermeidet alle umständlichen, ausführlichen Berechnungen und setzt in dieser Beziehung, wie es im Vorworte heisst, keine höheren Kenntnisse voraus, als eine technische Mittelschule bietet. Soweit Bräuning aus dem Schrifttume schöpft, bringt er, grossteils aus Erzeugnissen eigenen Schaffens, Angaben, die auch dem im Schrifttume Bewanderten sehr viel Neues bringen, und weniger landläufiges Wissen in das Gedächtnis zurückrufen. Die an sich sehr wertvolle, aber schon bis zum Überdusse breitgetretene Behandlung der Entwicklung der bestehenden Oberbauten ist auf das Nötigste glücklich beschränkt. Besonders wertvoll und neu mutet es an, das Bräuning der bisher im Schrifttume etwas vernachlässigten Seite der Wirkung bewegter Lasten auf den Oberbau und der von solchen erzeugten Federung das gebührende Gewicht einräumt. Vor allem erscheint in dieser Beziehung die nach Kenntnis des Verfassers erstmalige Veröffentlichung von Versuchen bedeutungsvoll, die Bräuning mit verhältnismässig einfachen Mitteln über Verformungen am Schienenstosse unter bewegter Last angestellt hat. Wir besitzen auf diesem Gebiete aufserordentlich wertvolle, wissenschaftlich vollendet angestellte Versuche, die Wasiutyński mit umfangreichen, teuren Vorrichtungen an der Bahn Warschau—Wien angestellt*) hat. Vielleicht haben auch andere Leser den Eindruck, das diese wissenschaftlich tadellosen, aber mit umständlichen, schwerfälligen, an den Ort gebundenen Vorrichtungen arbeitenden Versuche von weiterer Behandlung der Sache eher abgeschreckt haben. Wer wollte sich getrauen, diesen erschöpfenden Beobachtungen solche an die Seite zu stellen, die, mit einfachsten, auch dem Fachmanne regelmässig erreichbaren Mitteln arbeitend, nicht gleichen, wissenschaftlich hochgreifenden Anforderungen genügen konnten, wenn sie auch die Ausübung völlig befriedigten? Bräuning zeigt, wie man auch mit verhältnismässig recht einfachen Mitteln der Ausübung genügende Ergebnisse erzielen kann. Es wäre von grossem Werte, wenn mit Hilfe solcher einfacher und sinnreicher Vorrichtungen noch weiterer Stoff beigebracht würde zur eingehenderen Ausführung dessen, was Bräuning in sechs Punkten als wertvolle Hauptergebnisse seiner Beobachtungen zusammenfasst. Die Behandlung der Fragen der Stosstufen, Stosslücken und Stosknicke wird auch dem gewiegtsten Fachmanne manches Neue bringen, ebenso

*) Organ 1899, Ergänzungsheft.

die Erörterung der Schwellen, der Gleisbettung und des Untergrundes.

Nicht weniger als der erste, mit den angreifenden Kräften und ihren Wirkungen am Gleise sich befassende Teil zieht der zweite, den Aufbau des Gleises behandelnde Abschnitt des Buches die Aufmerksamkeit auf sich. Besonderer Genuss ist es, die viel umstrittene Schwellenfrage hier einmal von einem gewiegtten, in der Ausübung aufgewachsenen Fachmanne vortragen zu hören. Auch die so viel behandelte Frage der Mittel der Stofs- und Gleis-Verbindungen wirkt bei Bräuning ungemein fesselnd und bringt viele nicht alltägliche Gesichtspunkte. Viele dem Ausübenden wohlbekannte Einzelfragen, wie der Bogenausgleich nach Nalenz-Höfer*), die vorteilhafteste Länge der Schraubenschlüssel, die viel umstrittene Frage der Gleisüberhöhung, Abhobelung der Schienenstöße, Bogenübergänge finden ebenso bündige wie treffende Behandlung.

Das Buch ist nicht nur für den Lernenden, sondern besonders auch für den Ausübenden wertvoll. Es wird sich auch ohne Empfehlung durchsetzen, dem Bestande an wertvollsten Büchern auf dem Gebiete des Oberbaues anreihen und spätem Schrifttume eine Fundgrube für Anführungen bilden. Kein Fachmann, und wenn er das Gebiet auch noch so eingehend beherrscht, wird das Buch auf die Seite legen, ohne neue Eindrücke und Gesichtspunkte geschöpft zu haben.

Der Verfasser wüfste fast nichts, was er in dem Buche, das sich in seiner fremdwörterfreien Fassung auch sehr glatt liest, nicht unterschreiben möchte. Unter den zerstörenden Arten des Arbeitsvermögens dürfte auch die Wärme genannt werden. Die Aussichten der reinen bewehrten Mörtelschwellen werden andere vielleicht etwas weniger günstig beurteilen. Grobmörtel hat sich bisher wohl als ziemlich ungeeignet gezeigt, ohne Zwischenschaltung eines gründlich nachgiebigen Zwischengliedes die Stosswirkungen der Lasten aufzunehmen. Der Verfasser bezweifelt, das es dem Eisen allein, auch etwa in Gestalt der von Bräuning gutgeheissenen eisernen Anker, je gelingen wird, die hier nötige Vermittlerrolle befriedigend auszufüllen. Es möchte hier wohl ein dritter, für diese Rolle befähigter Stoff, in erster Linie etwa Holz oder ein dem Holze an Eigenschaften ebenbürtiger Stoff, in Frage kommen müssen.

Eine Äußerlichkeit ist zu erwähnen, die vielleicht allgemeine Bedeutung hat, das ist das Fehlen eines buchstäblich geordneten Sachverzeichnisses, das dem ausübenden Fachmanne viel Zeit sparen könnte.

*) Organ 1915, S. 145.

Tunnelbauten in Buenos Aires.

Dr.-Ing. F. Musil, Baurat in Wien.

Die in Buenos Aires einmündende Westbahn umfasst ein Netz von fünf Hauptlinien mit 3923 km Gleislänge, die in der Stadt in eine Stammlinie zusammenlaufen. Die Bahn durchzieht fruchtbares Ackerland, die hauptsächlichste Fracht ist Getreide für die Ausfuhr. Die glatte Abwicklung des Verkehres mit Getreide wurde durch den Umstand gehemmt, das den Zügen der Westbahn die Zufahrt zum Hafen nur über die Gleise fremder Gesellschaften möglich war; bei der abzuführenden Menge von rund 300 000 t fiel diese Erschwernis erheblich ins

Gewicht. Die Westbahn-Gesellschaft entschlofs sich daher, eine eigene Zufahrt zum Hafen zu bauen, wofür bei den geringen Strafsenbreiten nur die Führung als Tunnelbahn in Betracht kommen konnte. Über die bedeutsame Anlage hat der Erbauer W. Lowe Brown kürzlich berichtet*).

Die Westbahn hat auch bedeutenden Vorortverkehr, doch gehen die Fahrgäste durchweg auf die innerstädtischen Strafsen-

*) Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Vol. CCV, 1.

bahnlinien über, so daß die Schaffung einer guten Umsteigestelle von Wichtigkeit war. Für die Beförderung von Gütern und Fahrgästen sind getrennte Tunnel angelegt, ein eingleisiger und ein zweigleisiger. Der Betrieb beider ist elektrisch bis auf 37 km Länge.

I. Der eingleisige Tunnel für Güter.

Die Ausführung war schwierig, da die Rücksicht auf die damals genehmigten Tunnel für die Straßenbahnen, die knapp unter dem Straßepflaster liegen sollten, die Westbahn zwang, ihre Tunnel, die dieselben Straßenzüge benutzen, in größere Tiefe zu legen. Außerdem ging der Bau der Straßenbahntunnel zeitlich voraus und so erklärt sich die Ausführung des Gütertunnels dicht unter dem in Betrieb befindlichen Straßenbahntunnel mit 1,5 bis 2,0 m dicker unberührter Zwischendecke aus Erdreich. In gewöhnlichem Boden hätte diese Ausführung größte Vorsicht in der Auszimmerung des Tieftunnels während des Baues erheischt. Buenos Aires liegt aber auf einer Bodenart, tierra pampeana, die besonders geeignet für Tunnelbauten ist. Sie ist trockener, sehr fest gelagerter Löss, der in hohen senkrechten Wänden durch Monate selbst unter bedeutenden Auflasten steht. Solche Ausschachtungen sind häufig bis 7,5 m dicht an mehrstöckigen Häusern ohne Absteifung vorgenommen. In derartigen Schlitz für Siele ist unten der Boden auch noch ausgehöhlt, ohne einzubrechen.

Der eingleisige Gütertunnel lenkt aus der Hauptstrecke im Bahnhofe Once ab, folgt, mit einem tiefen Einschnitte beginnend, der Avenida de Mayo vom Kongress-Platz bis zu den Docks. Der Tunnel liegt auf fast 4700 m in der 30 m breiten Strecke unter dem Tunnel der Straßenbahn.

Der Gütertunnel hat $16,1 \text{ ‰}$ steilste Neigung und 250 m schärfsten Bogenhalbmesser. Der Querschnitt ist der Umgrenzung des lichten Raumes eng umschrieben, ist 5,15 m über Schienenoberkante hoch und 5,0 m weit, die Spur ist 1677 mm, die Stärke der Wände aus Stampfmörtel überall 50 cm. Der Tunnel liegt nur auf 930 m Länge bis 1,80 m im Grundwasser. Der Bodenaushub betrug 34 cbm/m, der Aufwand an Grobmörtel 9,6 cbm/m.

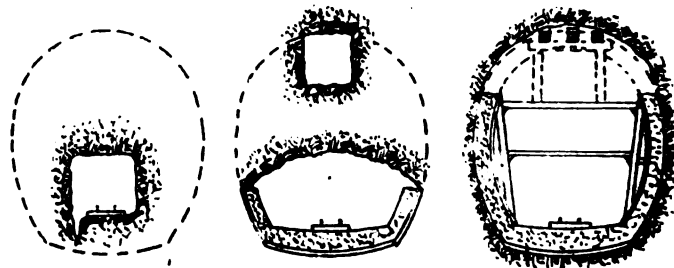
Um über die Bauweise Klarheit zu gewinnen, wurde ein Hohlraum mit dem Umrisse des Gütertunnels ausgehoben und ohne Auskleidung und Aussteifung belastet, wobei die Bodestärke im Scheitel nur 90 cm und die Nutzlast 822 kg/qm betrug, ohne daß Bewegungen eintraten. Ein während einer halben Stunde aus 1,37 m Höhe 38 mal fallender 116 kg schwerer Bär verursachte wohl heftige Erschütterungen, aber nur 3 mm Scheitelsenkung.

Der Bau des Gütertunnels erfolgte von den beiden offenen Rampen und zwei Haupt- und vier Nebenschächten aus in 4 bis 6 m langen Streifen; die Abstützung der 2 m starken Zwischendecke bestand aus zwei, bei 1,5 bis 2,0 m Dicke aus vier 25 . 25 cm starken Kronbalken.

Zunächst (Textabb. 1) wurde ein Sohlstollen durchgetrieben, dieser (Textabb. 2) auf Ringlänge verbreitert und die Sohle frei von Stützen eingestampft. Gleichzeitig trieb man auf je 8 m Länge einen 2,0 . 1,75 m weiten Firststollen (Textabb. 2) vor, der den Vollaussbruch (Textabb. 3) bei Bodenabfuhr auf

einem Gleise auf der Sohle ermöglichte. Nun wurde ein 6 m langer Ring gestampft. Inzwischen war ein neuer Streifen in Vollaussbruch begriffen, dessen Kronbalken einerseits auf dem Mörtelringe, andererseits auf dem Erdkerne ruhten. Die Bogenschalung blieb meist zwei Wochen stehen.

Abb. 1 bis 3. Tunnel für Güterverkehr: Bauvorgang.
Maßstab 1:250.



Im Grundwasser wurde wasserdichte Umhüllung angewendet, deren einzelne Blätter mit Übergriff verlegt wurden, wobei das Aufweichen des Erdpech enthaltenden Klebstoffes durch Niederbügeln mit elektrisch gewärmten Eisen erfolgte, worauf dann die übergreifenden Enden unter Druck vereinigt werden konnten. Man hat die dichtende Umhüllung unmittelbar auf den geebneten Boden verlegt, die erreichte Dichtigkeit scheint nicht ganz zu befriedigen.

Ein Doppelkanal von zweimal 7,50 m Weite und 4,35 m Höhe mußte überfahren werden und war für den Längenschnitt des Tunnels bestimmend. Ein Kanal in der Saenz-Straße zwang dazu, den Güter- und den Straßenbahntunnel auf 280 m Länge mit gemeinsamen Widerlagern und einer dünnen Zwischendecke zu errichten. Die Seitenmauern wurden 7 m hoch in Stollen erbaut, deren lotrechte Flächen ohne Absteifung und Schalung blieben.

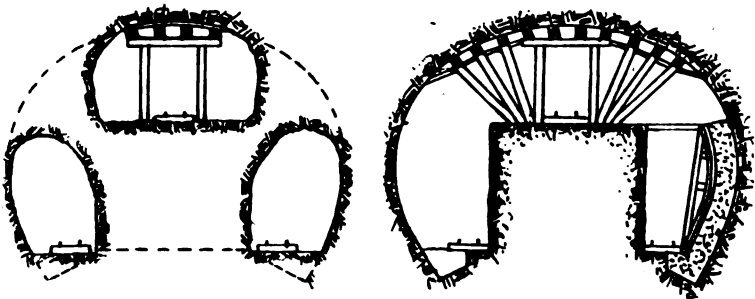
II. Der zweigleisige Tunnel für Fahrgäste.

Der Tunnel hat $41,6 \text{ ‰}$ steilste Neigung und 250 m Halbmesser. Die Haltestellen liegen wagerecht, da Züge mit warmen Lagern bei elektrischem Betriebe auch bei $0,4 \text{ ‰}$ Neigung ins Rollen gekommen sind. In Brüchen der Gefälle und Bogen sind Übergänge von 60 m Länge ausgeführt. Der Tunnel ist 9,27 m weit und hat keine Sohle, er verläuft unter dem Betriebsbahnhofe, dem Güterschuppen der Gesellschaft und dem Once Platze. Die Strecke von 132 m Länge unter dem Betriebsbahnhofe konnte in offenem Einschnitte ausgeführt werden. Im Tunnelbaue begann man mit einem auf volle Länge vorgetriebenen Lüftstollen in der Firste (Textabb. 4). Zwei 2,5 . 2,75 m weite Seitenstollen (Textabb. 4) folgten; sie wurden so erbreitert, daß das Widerlager eingebaut und daneben noch ein Rollgleis verlegt werden konnte (Textabb. 5). Das Fehlen aller Absteifung förderte diese Anordnung. Die Zimmerung für das Scheitelgewölbe wurde auf den tunlich lange belassenen Erdkern abgestützt (Textabb. 5). Die Güte des Bodens erlaubte meist das Vorziehen der Kronbalken vor dem Stampfen des Gewölbes.

An der Kreuzung mit einem 2,6 m weiten, flach eingewölbten Kanale blieben zwischen dessen Sohlenunterkante und der Oberkante des Tunnels nur 40 cm gewachsenen Bodens. Man verkürzte die Gewölberinge des Bahntunnels beim Herannahen an

den Kanal auf 2,5 m und unter diesem auf 1 m; Beschädigungen des Kanales wurden so vermieden.

Abb. 4 und 5. Tunnel für Fahrgastverkehr: Bauvorgang. Maßstab 1:210.



Der Bahnhof zum Übergange zwischen der Vorortbahn und der Strafsenbahn unter dem Once Platze hat zwei 8,0 m breite Inselbahnsteige in 6,90 m Tiefe unter dem Strafsenpflaster und Richtungsbetrieb mit den Vorortgleisen in der Mitte, den beiden Strafsenbahngleisen außen. Mit den beiden Außenbahnsteigen stehen sechs Bahnsteigkanten zur Verfügung. Eine unterirdische Brücke überspannt die Gleise und Bahnsteige, die Züge können vor und hinter den 150 m langen Bahnsteigen umgesetzt werden. Im Innern der Stadt und auf den Vorortstrecken liegen die

Bahnsteige in Höhe der Fußböden der Wagen, da für die Fernzüge, deren Wagen Treppen haben, besondere Haltestellen dienen.

Der Bahnhof wurde mit senkrechten Seitenmauern und genieteten Deckenträgern mit Kappen aus Grobmörtel errichtet, der Boden wurde mit elektrisch getriebenen Löffelbaggern ausgehoben und durch Kraftwagen mit Anhängern abgefahren.

Zur Lüftung dienen die sechs offenen Treppenschächte und drei vergitterte Öffnungen; von diesem Bahnhofs sind die Rampen nur 630 m entfernt, so daß auf künstliche Lüftung verzichtet werden durfte. Im Gütertunnel wird die Luft durch die Züge genügend gewechselt.

Die Tunnel haben Rettungsnischen in 37,5 m Teilung, die bei reichlicher Höhe auch als Kabelnischen dienen; alle 600 m sind größere Nischen für Geräte angeordnet.

Die Entwässerung des Gütertunnels erfolgt in Sumpfe für je 43 cbm bei nahezu 21 st Zulauf auf 1 m Tunnellänge. Die offenen Rampen werden besonders entwässert, hier sind 100 mm Niederschlag täglich vorausgesetzt.

Der Oberbau besteht aus 38 kg/m schweren Breitfußschiene auf Querschwellen aus Hartholz in Granitschlotten von 25 bis 30 cm Stärke. Probeweise wurden die Schwellen nur an den Enden gebettet, um gute Federung zu erzielen.

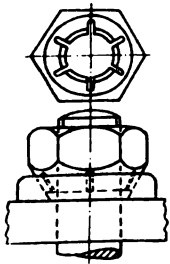
Sicherungen für Schraubenmuttern.

A. Müller, Ingeniör in Berlin-Charlottenburg.

F. Märtens veröffentlichte im »Organ« mehrere Sicherungen für Schraubenmuttern*), wobei er zu dem Schlusse kommt, daß die Sicherung nach Quante in Elberfeld mit federnden, kreisförmigen Stahlscheiben besonders für die Zwecke der Eisenbahn am zweckmäßigsten sei. Unerwähnt geblieben sind jedoch die »Mihag«-Sicherung und die »Pfropf«-Sicherung von Spiera.

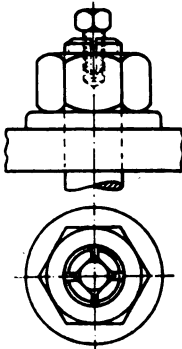
Die »Mihag«-Mutter (Textabb. 1) ist auf der einen Seite kegelig abgefast**) und kreuzweise geschlitzt. Dadurch, daß diese Seite in eine ebenso kegelig ausgebohrte Unterlegscheibe geschraubt wird, werden die durch das Schlitzen entstandenen Lappen fest gegen den Bolzen gedrückt und die Mutter durch die zusätzliche Pressung im Gewinde gesichert. Die »Mihag«-Muttern, die sich bei starken Erschütterungen ausgesetzt an landwirtschaftlichen Maschinen gut bewährt haben sollen, verhindern das nach unvermeidlicher Abnutzung auftretende Schlottern der Schraubenverbindungen, haben aber mit den meisten anderen Sicherungen gemein, daß ihre Wirkung mit Längung der Bolzen nachläßt.

Abb. 1. »Mihag«-Mutter.



Diesen Übelstand vermeidet die »Pfropf«-Sicherung*) von Spiera (Textabb. 2), bei der der Bolzen kreuzweise geschlitzt wird, nachdem er mit einer mittigen Gewindebohrung versehen ist. In diese Bohrung wird nach Anziehen der Mutter ein etwas kegelliger, mit gleichem Gewinde versehener Pfropfen geschraubt, der den Bolzen auseinander treibt, wodurch die Mutter unter Pressung im Gewinde gesichert wird. Die Sicherung wird durch Längen des Bolzens nicht beeinträchtigt, gestattet jede beliebige Nachstellung und verhindert das Schlottern bei ausgeleiertem Gewinde. Die »Pfropf«-Sicherung hat sich seit Ende 1913 bei Schraubenverbindungen aller Art, so an Schüttelwerken, Federhämmern, elektrischen Maschinen, Pumpen, Kraftwagen und Flugzeugen bewährt. Auch die Lokalbahn A. G. in Budapest hat an Stellen mit starkem Verkehre und vielen Bogen mit Laschenverbindungen Versuche mit günstigen Ergebnissen angestellt.

Abb. 2. Spiera-»Pfropf«-Sicherung.



Es dürfte zur Ersparnis an jetzt so kostbarem Stahle für federnde Sicherungen wohl am Platze sein, diese »Pfropf«-Sicherung, bei der im Gegensatze zur »Mihag« die alten Muttern und Unterlegscheiben verwendet werden können, auch bei deutschen Eisenbahnen zu erproben.

*) Organ, Heft 19, 1. Okt. 1920, Seite 189.

**) Wie bei Banowits, Organ 1893, S. 149.

*) D R P.

Nachruf.

Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. C. h. Karl Wichert †.

Der am 1. Oktober 1919 in den Ruhestand getretene Leiter der frühern maschinentechnischen Abteilung des preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. C. h. Karl Wichert ist am 18. Juni 1921 in Bad Nauheim, wo er zur Kur weilte, an einem Gehirnschlage gestorben.

Am 10. Mai 1843 zu Königsberg als Sohn eines höhern Richters geboren, besuchte Wichert bis 1859 mehrere Volksschulen und Gymnasien und trat dann für ein Jahr bei dem Universitätsmechaniker in Königsberg in die Lehre. Von Michaelis 1860 bis 1861 besuchte er die Prima der Provinzial-Gewerbeschule zu Königsberg, wo er die Abgangsprüfung bestand, um dann bis 1864 Maschinenbau an dem Gewerbe-Institute zu Berlin zu studieren. Zwecks Eintrittes in den Eisenbahndienst arbeitete er zunächst ein Jahr als Schlosser in der Ausbesserungswerkstätte Königsberg und lernte dann unter dem Maschinenmeister Vogt zu Königsberg den Fahrdienst. 1865 wurde Wichert auf einjährige Probe, 1866 fest als Heizer und nach Ablegung der Prüfung für Lokomotivführer im August 1866 mit »sehr gut« als Führer fest beschäftigt. 1867 erhielt er den Auftrag zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Werkmeisters und Oberlokomotivführers, 1868 wurde er als Werkmeister in der Werkstätte in Königsberg angestellt, 1869 zum Maschinenmeister und 1873 zum Hilfsarbeiter des Obermaschinenmeisters bei der Eisenbahndirektion zu Bromberg ernannt. Im August 1875 wurde ihm die in dem technischen Eisenbahnbüro des Handelsministerium geschaffene Maschinenmeisterstelle übertragen. Während dieser Tätigkeit wurde das Eisenbahnwesen zu dem selbständigen Ministerium der öffentlichen Arbeiten gestaltet. Als Beispiel weitsichtigen Schaffens aus jener Zeit möge dienen, daß Wichert die Heranbildung eigenen Nachwuchses an Handwerker in den Werkstätten einführte. Seine Maßnahmen auf diesem Gebiete haben volkswirtschaftlich dem deutschen Handwerke und Großgewerbe großen Nutzen gebracht, noch heute gelten seine Leitsätze von 1878. Er war im Ministerium auch an den maschinentechnischen Vorarbeiten für die neue Stadt- und Ring-Bahn in Berlin und an den Entwürfen für Lokomotiven und Wagen beteiligt.

1881 trat Wichert als ständiger Hilfsarbeiter zu dem neu eingerichteten Betriebsamte für die Stadt- und Ring-Bahn in Berlin über und wurde 1883 zum Mitgliede der Direktion Berlin ernannt. Hier war er an den Arbeiten zur Einführung einer selbsttätigen Zugbremse beteiligt. Bereits 1881 hatte das Ministerium einen Ausschuss für Versuche mit verschiedenen Bremsen eingesetzt. Auf Grund dieser fiel in Preußen die Wahl auf die Carpenter-Bremse, die dann 1883 bei den schnellen, in den folgenden Jahren auch bei den übrigen Reisezügen eingeführt wurde. Als Mitglied dieses Ausschusses hat sich Wichert eingehend mit den Bremswegen beschäftigt und eine Reihe von Arbeiten hierüber veröffentlicht. Eine bedeutende wissenschaftliche Arbeit sind die unter Wicherts Leitung durchgeführten Versuche der Direktion Berlin zur Ermittlung

der Reibung zwischen Rad und Bremsklotz und Rad und Schiene, deren Ergebnisse in einer gedruckten Denkschrift*) zusammengefaßt sind. In die Zeit von Wicherts Tätigkeit als Mitglied der Direktion Berlin fallen auch seine Arbeiten zu einheitlicher Regelung des Werkstoffwesens für Betrieb und Werkstätten.

1889 erhielt Wichert die neu geschaffene zweite maschinentechnische Ratstelle im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Anfang 1894 schlug Wichert vor, zu besserer Regelung der Niederdruck-Dampfheizung der Durchgangswagen der D-Züge Heizrohre verschieden großer Heizflächen zu verwenden, die bei allen Wagen der D-Züge eingeführt wurden. Die Geschäfte der technischen Eisenbahnabteilung des Ministerium waren seit Jahren so angewachsen, daß eine besondere maschinentechnische Abteilung geschaffen werden mußte, die in Wichert den hervorragenden Leiter fand. Er wurde 1904 als erster Maschinentechniker zum Oberbaudirektor mit dem Range eines Rates erster Klasse ernannt, 1905 erfolgte die Ernennung zum Leiter der neuen Abteilung und, nachdem im Haushalte 1907 die neue Stelle eines Ministerialdirektors genehmigt war, die Ernennung als solcher. 1906 verliehen ihm Rektor und Senat der technischen Hochschule zu Charlottenburg wegen seiner Verdienste um den deutschen Eisenbahn-Maschinenbau die Würde eines Doktor-Ingeniörs Ehren halber.

Bei den späteren bedeutungsvollen Arbeiten der preussisch-hessischen Verwaltung auf dem Gebiete des Bremswesens hat Wichert führend und fördernd mitgewirkt. 1918 bewilligte der preussische Landtag die Mittel zu allgemeiner Einführung der durchgehenden Güterzugbremse, nachdem schon vorher mit der Einführung der Kunze Knorr-Bremse für Reise- und Schnell-Züge vorgegangen war. Wichert hat sich ferner große Verdienste um die Einführung elektrischer Zugförderung auf den Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin erworben, die 1913 Anlaß zur Verleihung des Charakters als Wirklicher Geheimer Rat mit dem Prädikat Exzellenz wurde. Jahre aufreibender Arbeit begannen dann mit dem Kriege. Auch nach dem Zusammenbruche hielt Wichert stand und versuchte wieder aufzubauen. Schon im Dezember 1918 regte er beispielweise Dr.-Ing. Schwarze zu einer Denkschrift über Neugestaltung des Lehrlingwesens an und vollzog noch selbst die sich daraus ergebenden einleitenden Erlasse im März 1919.

Wichert war ordentliches Mitglied der Akademie des Bauwesens, bis kurz vor seinem Ausscheiden aus dem Dienste Abteilungsvorsteher im technischen Oberprüfungsamte und lange Jahre Vorsitzender der unter ihm zu großer Blüte entwickelten Deutschen maschinentechnischen Gesellschaft. Viele hohe in- und ausländische Orden wurden ihm verliehen.

Das Andenken an diesen mit hervorragenden Geistesgaben ausgestatteten Mann wird von allen, die ihm näher standen, in hohen Ehren gehalten werden. B—s.

*) Versuche zur Ermittlung der Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Bremsklotz und Rad und Schienen. Berlin 1888. Gedruckt bei H. S. Hermann.

Mitteldutsche Ausstellung in Magdeburg „Miama“).

Bewirtschaftung der Quellen von Arbeit.

Ein örtlicher Ausschuss von namhaften Vertretern des Gewerbes, der gas- und wasserwirtschaftlichen Verbände, der Dampfkesselrevisionsvereine, der Vereine für Feuerungsbau und der bergbaulichen Verbände bearbeitet folgende Gebiete:

- 1) Wasserwirtschaft. a) Vorhandene Wasserkräfte, b) Ausbau der Wasserkräfte, c) Beispiele von ausgebauten Wasserkräften, d) Geplante Anlagen.

*) Organ 1920, S. 156 und 215.

- 2) Luftwirtschaft. a) Gewinnung von Arbeit aus Luftströmungen, b) Gewinnung der Elektrizität aus der Luft.
- 3) Wärmewirtschaft. a) Heizstoffe, ihre Verarbeitung und Veredelung. b) Anwendung der Heizstoffe zur Erzeugung von Wärme, Licht und Arbeit. c) Wärmesparnis durch Überwachung der Betriebe, Verwertung der Abwärme und Ausnutzung der Gichtgase.

Alle Sachkundigen und Beteiligten sind zur Mitarbeit eingeladen.

Fünfte zwischenstaatliche Messe in Frankfurt a. M.

Die Frühjahrsmesse fand vom 10. bis 16. April statt. Nun ist auch der Zeitpunkt der Herbstmesse auf den 25. September bis 1. Oktober festgelegt worden. Man rechnet damit, durch Errichtung einer 5000 qm großen Gewerbehalle den

angebotenen Platz beträchtlich erweitern zu können. Zum Herbst wird auch Haus Werkbund zum ersten Male die Tore öffnen. Im Ganzen dürften dadurch gegen 2000 Aussteller mehr aufgenommen werden können.

Sendungen für die Frankfurter Messe.

Das Frankfurter Mefamt teilt mit, dass alle für die Messe bestimmten Güter an die Frankfurter Messe-Speditionsgesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.-Hauptgüterbahnhof, gerichtet werden müssen, und dass es erforderlich ist, in allen Versandpapieren

die genaue Anschrift der ausstellenden Firma, Mefshaus und Standnummer anzugeben. Bei Nichtbeachtung dieser Vorschriften sind Verzögerungen, unter Umständen sogar Unbestellbarkeit des Gutes unvermeidlich.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschuss der deutschen Industrie.

In Heft 9 der Zeitschrift »Der Betrieb« werden die Blätter
364 Abflusrohre,
525 Lieferrollen für Feindrähte, Fachnormen des VDE,
540 Abfluskrümmer,
541 Abflus-Übergangsrohre, Abflus-Übergangskrümmers
als zur Genehmigung fertige Vorlagen für den Vorstand veröffentlicht.

Die Berichte über die Sitzungen der Arbeitsausschüsse September—Dezember 1920 liegen in Sonderdruck in der Geschäftsstelle Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, vor. Sie enthalten vollständige und für alle Zweige der Technik wichtige

Übersichten über die abgeschlossenen und in Arbeit befindlichen Normungen.

Zur Einschränkung der vielen verschiedenen Bemessungen der Baustoffe für Straßen zwecks Ermöglichung des Haltens von Stapelware sind die folgenden fünf DJN-Blätter ausgearbeitet.

- 481 Klein- und Mosaik-Pflastersteine,
- 482 Bordschwellen und Bordsteine aus Naturstein,
- 483 » » » » Beton,
- 484 Bürgersteigplatten aus Naturstein,
- 485 » » » » Beton.

Die Blätter sind von Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, zu beziehen.

Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft.

Tragwerke für Fahrleitungen.

Vortrag *) von Professor Dr.-Ing. Wentzel, Aachen.

An der Vervollkommnung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen muß weiter gearbeitet werden, wenn auch unsere Notlage den Ausbau für elektrischen Betrieb im Inlande noch beschränkt. Eine solche von besonderer Bedeutung ist die der Zuleitung des Stromes, weil die Fahrleitung und ihr Tragwerk erheblichen Aufwand für Bau und Erhaltung erfordert und die freie Sicht auf die Strecke und die Signale beeinträchtigt.

Gegenüber den wirtschaftlichen Vorteilen des elektrischen Betriebes dürfen diese Nachteile nicht von der Erstrebung der Verbesserung der Anlagen abschrecken, vielmehr müssen alle in Frage kommenden Zweige der Technik diese Nachteile bekämpfen.

Die wichtigsten, bei der Entwicklung dieser Anlagen in den letzten zwanzig Jahren nicht immer berücksichtigten Gesichtspunkte sind leichter und billiger Bau, leichte Änderung, Sicherheit und Offenhaltung der freien Sicht. Die Ausbildung der Tragwerke und der Maste muß leichten Zusammenbau aus Vorräten seitens der Eisenbahnverwaltung selbst, leichtes Auswechseln und Verändern ermöglichen.

Offene Fragen sind noch wirksamer Rostschutz besonders auf Bahnen mit gemischtem Betriebe, die Verwendung von Masten aus bewehrtem Grobmörtel und die Bemessung der für die Stärke der Tragwerke sehr wesentlichen Eis- und Windlasten gemäß den örtlichen Verhältnissen.

Die Erkennbarkeit der Signale muß, wo nötig, durch deren Vergrößerung und durch Änderung ihrer Standorte verbessert werden.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

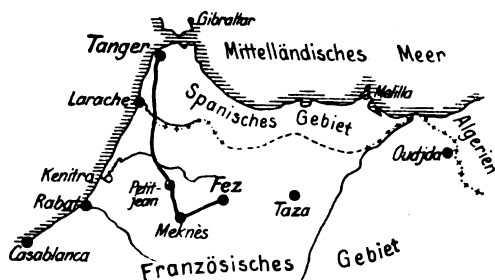
Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Eisenbahn von Tanger nach Fez.

(Ch. Galatoire-Malégarie, Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 7, 14. August, S. 130, mit Abbildungen.)

Die in Bau befindliche französisch-spanische Eisenbahn von Tanger nach Fez (Textabb. 1) ist 309 km lang, davon liegen 14,5 km im Gebiete von Tanger, 91,5 km im spanischen, 203 km

Abb. 1. Eisenbahn von Tanger nach Fez.



im französischen Gebiete von Marokko. Zwischen Petitjean und Fez wird sie ein Glied der Linie Oudjda—Kenitra—Rabat—Casablanca—Marrakech bilden, die die große nordafrikanische Bahn Tunis—Algier—Oran—Oudjda verlängern wird. Die wahrscheinlich elektrisch zu betreibende Bahn hat 1 m Spur, 300 m

kleinsten Halbmesser und 15‰ steilste Neigung. Sie geht von 6,3 m Meereshöhe bei Tanger nach Meknès auf 534,2 m; der höchste Punkt liegt zwischen Meknès und Fez auf 599,48 m, von hier fällt die Bahn ständig bis Fez auf 379,9 m. Die eigentlichen Handelsbahnen des nördlichen Marokko werden, wie in Algerien, schmalspurig sein. Das französische strategische Bahnnetz von 60 cm Spur ist jetzt 1100 km lang. B—s.

Die Thamshavn-Bahn in Norwegen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, Februar 1921, Heft 7, S. 157. Mit Abbildungen.)

Die in der Nähe von Drontheim liegende etwa 30 km lange Bahn dient hauptsächlich der Beförderung von Erz. Sie hat 1 m Spur, Bogen von 60 m Halbmesser und Neigungen von 40‰. Die vor zwölf Jahren von einem amerikanischen Werke verlegte Fahrleitung ist neuerdings umgebaut. Die Kettenaufhängung wurde beweglicher gemacht, mit drehbaren Auslegern und Spannungswichten versehen. Die neuen, in Schweden gebauten B + B-Lokomotiven leisten 600 PS und wiegen 43 t. Der Regelzug hat zwanzig Erzwagen. Die Fahrleitung führt Einwellenstrom von 5600 V und 25 Schwingungen. A. Z.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Nasse Aschgruben.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1025, mit Abbildung.)

Auf neuen großen amerikanischen Lokomotivbahnhöfen sind mit Wasser gefüllte Aschgruben aus Grobmörtel gebaut. Die Asche fällt unmittelbar ins Wasser und bewegt sich an der nach innen geneigten äußeren Mauer nach der Mitte der Grube, aus der sie durch einen Lokomotiv- oder einen über die ganze Länge der Grube reichenden Lauf-Kran mit Greifer unmittelbar auf Wagen auf dem Ladegleise geladen wird. Die Grube wird ungefähr 1,5 m tief mit Wasser gefüllt, das an einem Ende der Grube ein-, am andern überläuft. Die Sohle der Grube ist durch eingebettete alte Schienen gegen Beschädigung durch den Greifer geschützt. Wegen der für große Anlagen dieser Art erforderlichen Wassermenge sollte diese tunlich einem nahen Wasserlaufe oder anderer natürlicher Quelle entnommen werden. Bei Anlagen zum Niederschlagen im Kraft- hause mit einem bei Verwendung frischen Wassers erforderlichen

Kühlturme kann das überschüssige Wasser der Aschgrube zugeführt werden. B—s.

Untersuchungsgruben auf Lokomotivbahnhöfen.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1025.)

Auf einer Anzahl großer amerikanischer Lokomotivbahnhöfe werden jetzt Gruben zur Untersuchung der Lokomotiven vor der Fahrt über die Aschgrube in den Zufuhrgleisen gebaut. Das Feuer kann hier gelöscht werden, wenn die Untersuchung Mängel ergibt, so daß gegenüber der Untersuchung der Lokomotive im Schuppen nach Überfahren der Aschgrube Zeit und Kosten gespart werden. Dem Werkmeister kann durch Rohrpost angegeben werden, welche Arbeiten ausgeführt werden müssen, bevor die Lokomotive in die Werkstätte fährt. Diese Gruben werden gewöhnlich ungefähr 30 m lang zu zweien mit Schutzdach ausgeführt; zweckmäßig werden bei ihnen Handwerker angestellt, die verlorene Muttern, fehlende Splinte und dergleichen anbringen können. B—s.

Maschinen und Wagen.

Die englischen Lokomotiven von 1920.

(Engineer 1921, Januar, Seite 10, Februar, Seite 121. Mit Abbildungen.)

Bei der Großen Nordbahn stellte Gresley zehn 1 C. III. T. Γ. S-Lokomotiven*) in Dienst; eine davon beförderte einen 884 t schweren Zug leicht. Weiter stellte er für den Betrieb auf der Untergrundbahn in London mehrere C 1. II. T. Γ. Tenderlokomotiven mit 483 mm weiten Zylindern von 660 mm Hub und 1727 mm großen Triebädern in Dienst, von denen zehn in Doncaster gebaut und weitere von der Nord-

britischen Lokomotiv-Gesellschaft geliefert wurden. Der Überhitzer der Bauart Doncaster mit Zwillingrohren hat 19,23 qm Heizfläche, der Schornstein ist sehr niedrig, auch ist, wie bei allen Lokomotiven der Untergrundbahnen, Niederschlagen des Dampfes vorgesehen.

Die 1 C. II. T. Γ. G-Lokomotive*) der London, Brighton und Südküstenbahn wurde in ihrem Aussehen durch den Obermaschineningenieur Billinton dadurch geändert, daß er auf den ersten Kesselschufs einen zweiten Dom für die Kesselspeisung

*) Organ 1920, S. 187.

*) Organ 1914, S. 306.

setzte. Sieben dieser Lokomotiven wurden in den eigenen Werkstätten zu Brighton erbaut.

Von der bewährten 2 C 2-Tenderlokomotive wurden weitere fünf erbaut, zwei befanden sich bereits seit längerer Zeit in Betrieb.

Bei der Großen Ostbahn stellte Hill fünf C. II. T. G-Lokomotiven für Eilgüter in Dienst. Der Dampfüberdruck beträgt 12,7 at, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber. Weiter wurden fünf C. G-Lokomotiven gebaut, von denen die Bahn jetzt 35 besitzt; 25 von diesen sind mit der vereinigten Dampf- und Saug-Bremse ausgerüstet. Von der 2 C. S-Lokomotive wurden zehn in Stratford und 20 von Beardmore und Co. gebaut.

Bei der London und Nordwest-Bahn wurden Versuche mit Ölfuehrung der Scarab-Bauart an einer 2 C-Lokomotive angestellt, eine 2 B. II. T. G-Lokomotive wird weiter mit dieser Feuerung ausgerüstet.

Die Mittelland-Bahn stellte für den Betrieb auf der Lickey-Strecke eine von Sir H. Fowler entworfene E. IV. T. G-Lokomotive *) in Dienst.

Die von der Nordostbahn in Betrieb genommene 2 C. III. T. G-Lokomotive für Eilgüter wurde ebenfalls bereits beschrieben **).

Von der von Urie entworfenen 2 C. II. T. G-S-Lokomotive ***) wurden 20 gebaut.

Die Dampflokomotiven der Untergrundbahn in London wurden durch kräftige 2 B 2. II. T. G-Tenderlokomotiven, vom Maschinendirektor Jones entworfen, von Dick, Kerr und Co. gebaut, vermehrt. Die zu befördernden Züge sind 253 t schwer, der geringe feste Achsstand von 2362 mm gestattet die Fahrt in Bogen geringen Halbmessers. Der Überhitzer ist der von Robinson, der Hinterkessel zeigt die Bauart Belpaire, die kupferne Feuerbüchse ist mit einem Feuerschirme ausgerüstet. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung mit Schraube. Zu der Ausrüstung gehören ein Wärmemesser am Feuer, Einrichtung für Dampfheizung, zwei Dampfstrahlpumpen von Gresham und Craven, ein »Dreadnought«-Sauger für die Zugbremse, zwei 89 mm weite Sicherheitventile von Ramsbottom, eine Wakefield-Ölpumpe, eine vereinigte Dampf- und Hand-Bremse, die auf alle Triebäder wirkt, und ein Dampf-Sandstreuer, der den Sand vor die erste und hinter die zweite Triebachse wirft.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	483 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	254 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Durchmesser des Kessels	1495 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 »
Feuerbüchse, Länge	1920 »
» , Weite	1026 »
Heizrohre, Anzahl	147 und 18
» , Durchmesser	45 » 133 mm
» , Länge	3464 »

*) Organ 1921, S. 67.

**) Organ 1920, S. 230.

***) Organ 1920, S. 230.

Heizfläche der Feuerbüchse	12,26 qm
» der Heizrohre	97,17 »
» des Überhitzers	24,90 »
» im Ganzen H	134,33 »
Rostfläche R	1,99 »
Durchmesser der Triebäder D	1753 mm
» » Laufräder	914 »
Triebachslast G_1	39,63 t
Betriebsgewicht G	78,24 »
Wasservorrat	9,08 cbm
Kohlenvorrat	4,57 t
Fester Achsstand	2362 mm
Ganzer »	10211 »
Länge	12764 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^m)^2 h : D =$	7409 kg
Verhältnis $H : G_1$	= 3,39 qm/t
» $H : G$	= 1,72 »
» $Z : H$	= 55,2 kg/qm
» $Z : G_1$	= 187 kg/t
» $Z : G$	= 94,7 »

Bei der Kaledonischen Bahn führte Pickersgill vier neue Bauarten ein: eine 2 C. II. T. G-S-, eine 2 B. II. T. G-P-Tender-, eine 2 C 1. II. T. G-P-Tender- und eine C. G-Lokomotive. Die 2 C. II. T. G-S-Lokomotive soll hauptsächlich zwischen Glasgow und Carlisle verkehren, gelegentlich aber auch nach Aberdeen fahren. Sechs in St. Rollox gebaute Lokomotiven dieser Art sind im Betriebe.

Der Überhitzer ist der von Robinson, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Stephenson-Steuerung.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Durchmesser der Triebäder D	1854 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive G	76,2 t
» des Tenders	47,25 t
Wasservorrat	19 cbm
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^m)^2 h : D =$	8475 kg
Verhältnis $Z : G$	= 111,2 kg/t

Bei der Glasgow und Südwest-Bahn baute Whitelegg die von Manson entworfenen 2 B. P- und C. G-Tender-Lokomotiven um. Der Kessel wurde um 152 mm erweitert, die Rauchkammer verlängert, das Führerhaus erneuert, die Stephenson-Steuerung für Flachschieber auf den Zylindern geändert. Whitelegg bemühte sich, die Zahl der Bauarten der Kessel auf sechs zu verringern; die umgebauten Lokomotiven erhielten Kessel von einer dieser Bauarten.

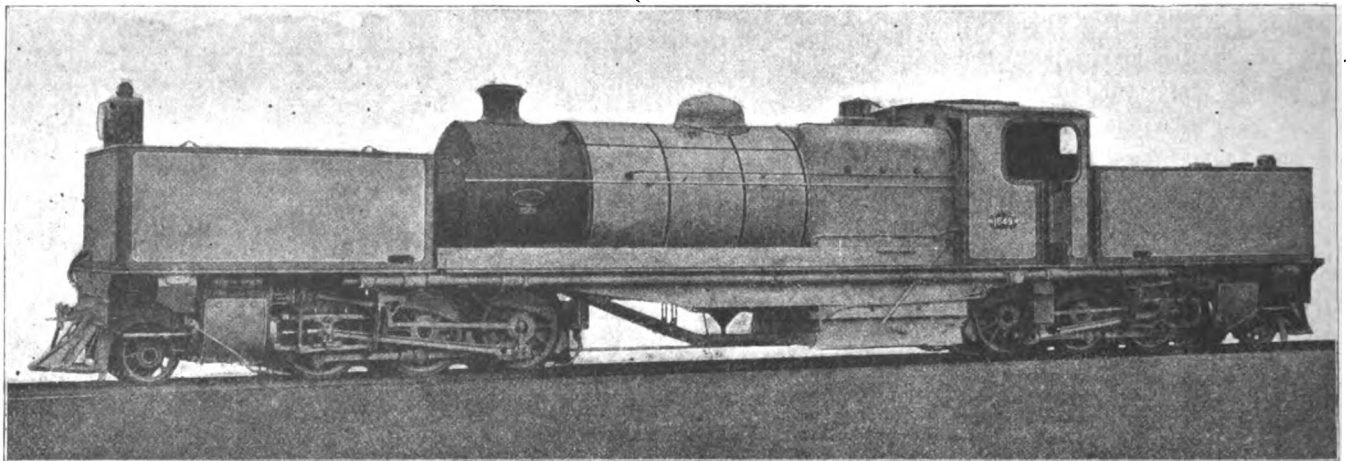
Die GroÙe Nordbahn von Irland gab bei Beyer, Peacock und Co. fünfzehn II. T. G-Tenderlokomotiven in Auftrag. Der Überhitzer zeigt die Bauart Robinson. Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	495 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,3 at
Durchmesser der Triebäder D	1549 mm

Betriebsgewicht der Lokomotive G	54,36 t
» des Tenders	36,58 t
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D$. . . =	9631 kg
Verhältnis $Z : G$	= 177,2 kg/t

Glover verwendete bei 2. B. T-Lokomotiven versuchsweise Flachschieber. Der Versuch fiel so befriedigend aus, die Zugkraft nahm so erheblich zu, das weitere T-Lokomotiven gelegentlich Flach- statt Kolben-Schieber erhalten sollen.

Abb. 1. 1 C + C1. IV. T. Γ -Lokomotive der Bauart Garratt.



Für die Südafrikanischen Eisenbahnen mit 1067 mm Spurbauten Beyer, Peacock und Co. eine 1 C + C1. IV. T. Γ -Lokomotive der Bauart Garratt*) (Textabb. 1). Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	457 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	237,27 qm
» des Überhitzers	48,91 »
» im Ganzen H	286,18 »
Rostfläche R	4,81 »
Durchmesser der Triebäder D	1219 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive G	136,15 »
Wasservorrat	20,88 cbm
Kohlenvorrat	9,14 t
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D$. . . =	21542 kg
Verhältnis H : R	= 59,5
» H : G	= 2,10 qm/t
» Z : H	= 75,2 kg/qm
» Z : G	= 158,2 kg/t.

Die Nord-Britische Lokomotiv-Gesellschaft lieferte für die Großen indischen Halbinsel-Bahnen eine 1 E-Lokomotive mit Ölfeuerung, für die Sudan-Staatsbahnen zehn 1 D 1. II. T. G-Lokomotiven, bei denen an der linken Seite kurz vor der Rauchkammer ein Speisewasser-Vorwärmer von Weir angeordnet ist.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	533 mm
Kolbenhub h	686 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	142,78 qm
» des Überhitzers	24,90 qm
» im Ganzen H	167,68 »
Durchmesser der Triebäder D	1372 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive G	76,9 t
» des Tenders	55,9 »

*) Organ 1910, S. 330; 1912, S. 157.

Wasservorrat	22,7 cbm
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D$. . . =	11985 kg
Verhältnis H : G	= 2,18 qm t
» Z : H	= 71,5 kg/qm
» Z : G	= 155,9 kg/t.

Eine von der Großen indischen Halbinsel-Eisenbahn beschaffte D 2. II. T. Γ -Tenderlokomotive hat folgende Hauptverhältnisse:

Durchmesser der Zylinder d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Durchmesser der Triebäder D	1295 mm
Betriebsgewicht G	104,9 t
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D$. . . =	13437 kg
Verhältnis $Z : G$	= 128,1 kg/t.

Robert Stephenson und Co. bauten nach Entwürfen des Ober-Maschineningenieurs Carr für die Bengal-Nagpur-Eisenbahn-Gesellschaft eine 2 C. II. T. Γ -S-Lokomotive. Die Speisung erfolgt durch einen vor dem Dampfdom liegenden kleinen zweiten Dom. Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	546 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Durchmesser der Triebäder D	1867 mm
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 h : D$. . . =	8891 kg.

Für die Ostindische Eisenbahn übernahmen Beardmore und Co. die Lieferung von 35 Lokomotiven für 1676 mm Spurb. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber von Robinson und Walschaert-Steuerung, der Überhitzer hat die Bauart Robinson.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Durchmesser der Triebäder D	1435 mm
Betriebsgewicht der Lokomotive	74,37 t
» des Tenders	47,40 t.

Die Togoland-Eisenbahnen mit 1 m Spur beschafften von Nasmyth, Wilson und Co. vier 2 C. II. T. Γ -Tenderlokomotiven mit Überhitzer von Robinson. Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	406 mm
Kolbenhub h	559 »
Breite des Rostes	610 »
Länge » »	2311 »
Durchmesser der Triebräder D	1219 »
Heizfläche der Feuerbüchse und Rohre	73,11 qm
« des Überhitzers	10,35 »

Bei 90% des Kesselüberdruckes ergibt sich nach der Quelle eine Zugkraft von 7664 kg —k.

1 D 1. II. T. Γ . G-Lokomotive der argentinischen Staatsbahnen.

(Railway Age 1921, März, Bd. 70, Nr. 11, S. 722. Mit Lichtbild.)

25 Lokomotiven dieser Bauart wurden von Baldwin geliefert. Der aus Stahl gegossene Rahmen ist ein Barrenrahmen, die Laufachsen haben Aufsenlager nach Hodges. Zu der Ausrüstung gehören Westinghouse-Bremse und eine elektrische Stirnlaterne, deren Triebmaschine auch die elektrischen Lampen zur Beleuchtung der Dampf- und Luft-Druckmesser und der Wasserstandgläser speist.

Die Werkzeichnungen wurden in Metermafs angefertigt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	457 mm
Kolbenhub h	560 »
Kesselüberdruck	12,7 at
Durchmesser des Kessels	1500 mm
Feuerbüchse, Länge	1806 »
» , Weite	1412 »
Heizrohre, Anzahl	140 und 21
» , Durchmesser	51 und 137 mm
» , Länge	4300 »
Heizfläche der Feuerbüchse	10,2 qm
» » Heizrohre	137,9 »
» des Überhitzers	40,6 »
» im Ganzen H	188,7 »
Rostfläche R	2,55 »
Durchmesser der Triebräder D	1067 mm
» » Laufräder	780 »
Triebachslast G_1	45,50 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	59,55 »
Wasservorrat	15 cbm
Kohlenvorrat	5,9 t
Fester Achsstand	3600 mm
Ganzer »	7975 »
» » mit Tender	14625 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D$	= 10440 kg
Verhältnis H : R	= 74
» H : G_1	= 4,15 qm/t
» H : G	= 3,17 »
» Z : H	= 55,3 kg/qm
» Z : G_1	= 229,5 kg/t
» Z : G	= 175,3 »

—k.

D + C-Lokomotive der Andenbahn.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 16, 15. Oktober, S. 645, mit Abbildungen.)

Die Andenbahn*) mit 1 m Spur und 50 bis 70% geneigten Strecken auf der Westseite des Gebirges verwendet eine Lokomotive mit zwei Maschinen. Der Hauptrahmen trägt Kessel und Tender. Wasserbehälter sind an beiden Seiten des Kessels und im Tender angeordnet. Jede Gruppe von Triebachsen wird von zwei Zylindern durch seitliche Kuppelstangen getrieben. Jede Gruppe enthält drei Zahngetriebe für die dreifache Zahnstange.

B—s.

Neue Lokomotiven für die Staatsbahnen auf Neu-Seeland.

(Engineer, August 1920, S. 142. Mit Abbildungen.)

Aus den Werkstätten der Staatsbahnen für Neu-Seeland stammt eine 2 C 1. II. T. Γ -Lokomotive mit Schlepptender und eine 2 C 2. II. T. Γ -Tenderlokomotive für Stadtbahnverkehr. Zylinder und Triebwerk sind bei beiden Lokomotiven gleich, der Durchmesser der Zylinder beträgt 432 mm, der Hub 660 mm, der Durchmesser der Triebräder 1371 mm. Der Kesselüberdruck beträgt bei der ersten Lokomotive 12,65 at, bei der zweiten 14,06 at, das Dienstgewicht 79 und 71 t und die Zugkraft 9080 und 10100 kg. Der Tender der erstgenannten Lokomotive hat einen walzenförmigen Wasserbehälter.

A. Z.

Ausmittlung des Voreilhebels bei der Steuerung von Heusinger.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, September 1920, Nr. 36, S. 719. Mit Abbildung.)

Jeder abgebogene Voreilhebel bei der Steuerung nach Heusinger ist geometrisch durch einen geraden zu ersetzen. Dann kann eine Gerade so angegeben werden, daß die Ausschläge des Hebelendes am Schieber in einem gleichbleibenden Verhältnisse zu den in der Richtung der Bewegung des Schiebers gemessenen Abständen des untern Hebelendes von dieser Geraden stehen. Von der Bahn des Lenkers ist nur ein Teilstück willkürlich; die zeichnerische Ermittlung wird angegeben.

A. Z.

Die Dampferzeugung im Lokomotivkessel.

(Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, November 1919, Nr. 47, S. 1169.)

Beim Lokomotivkessel wächst die Dampferzeugung im Verhältnisse des Verbrauches, was schon Zeuner nachgewiesen hat, als er seine Formel für Schornsteine aufstellte. Sie ist später von Strahl nutzbar gemacht, der die Leistung auf die Rostfläche bezieht. Um die Eigenschaften verschiedener Heizstoffe zu berücksichtigen, wird die »äquivalente Rostfläche« eingeführt. Die Quelle bespricht die Formel von Strahl und die Art der Berechnung, wobei Werte für Ölfeuerung, Vorwärmung und Überhitzung gegeben werden. Die große Überlastbarkeit der T-Lokomotiven ist durch die steigende Wärme der Abgase begründet. Aus der Wärmelinie der Heizgase nach Strahl werden Schlüsse auf die Nutzwirkung, auf die Ausnutzung der Wärme im Heißdampfkessel und auf den Wert der Feuerbüchse für die Verdampfung gezogen. Mit sehr langen, wie mit kurzen Heizrohren ist gute Nutzwirkung zu erreichen; es ist dazu nicht erforderlich, eine bestimmte Heizfläche einzuhalten.

A. Z.

*) Organ 1908, S. 211; 1910, S. 329; 1912, S. 72.

Betrieb in technischer Beziehung.

Überfahren eines Prellbockes im Hauptbahnhofe Leipzig.

Ein aus Dresden mittags in Leipzig einlaufender Reisezug fuhr auf den Prellbock, zwei Menschen wurden getötet, zehn schwer und viele leicht verletzt, der Sachschaden war bedeutend.

Derartig schwere Unfälle wiederholen sich leider immer wieder, ihre Vermeidung wird durch Einbauen verschiebbarer Prellböcke, teilweise mit nachweisbar grossem Erfolge angestrebt. Die Wirkung eines verschiebbaren Prellbockes gleicht der eines Hemmschuhes, er ist einem festen Prellbocke vorzuziehen, da dieser mit einem Teile der Fahrzeuge zertrümmert wird.

In Leipzig befinden sich verschiebbare Prellböcke verschiedener Bauarten. Die der sächsischen Verwaltung haben

eigene Bauart, die bayerischen eine andere, die preussischen solche der Bauarten von Rave und von Gebhart. Auch Prellböcke mit Wasser- und Glizerin-Betrieb sind vorhanden.

Die Tagespresse hat sich zu dem Unfälle folgendermassen geäussert:

Da der Prellbock, auf den der Zug fuhr, ein nach neuesten Grundsätzen erbauter Bremschlitten war, so wird es lehrreich sein, das Urteil der Fachleute darüber zu hören, ob dieser Unfall zur Veränderung der Bewertung der Bremschlitten Anlaß geben wird. Es ist abzuwarten, ob die Untersuchung des Falles Aufklärung über die Umstände des Versagens des Prellbockes liefert.

Besondere Eisenbahntypen.

Oberleitung der Vorortbahnen von Melbourne.

(Engineering 1920 I, Bd. 109, 2. Januar, S. 6; Engineer 1920 I, Bd. 129, 16. Januar, S. 70, beide mit Abbildungen.)

Die Oberleitung der mit 1500 V Fahrdrachtspannung betriebenen Vorortbahnen von Melbourne*) besteht aus einem Ketten- und einem Fahr-Draht über jedem Gleise. Die Hängedrähte zwischen Ketten- und Fahr-Draht haben am untern Ende eine kurze Kette, so daß sich der Fahrdracht leicht heben kann. Die regelrechte Oberleitung der Haupt-Vorortgleise besteht aus einem hart gezogenen, genuteten kupfernen Fahrdrachte von 1,6 qcm Querschnitt an biegsamen Hängedrähten in 4,57 m Teilung an einem gedrehten hart gezogenen Kupferkabel von 1,6 oder 2,4 qcm Querschnitt. So ist über jedem Gleise ein geringster Kupferquerschnitt von 3,2 qcm. Der Fahrdracht wird an jedem Ende jeder ungefähr 900 m langen Strecke auf etwa 1100 kg selbsttätig gespannt und ist nahe der Mitte jeder solchen Strecke verankert. Der Kettendraht hat regelrecht 3,28 m Durchhang in der Mitte einer ungefähr 90 m langen Spannweite bei 16", bei ungefähr 1450 kg geringster Spannung. Der Fahrdracht liegt über Haupt-Vorortgleisen regelrecht 5,03 m über Schienenoberkante bei 21°, über Überwegen ist die geringste Höhe 5,49 m, unter den zahlreichen niedrigen Brücken 4,42 m über Schienenoberkante mit 30,5 cm senkrechtem Abstände zwischen der Stromabnahmefläche des Fahrdrachtes und der Unterkante der Brücke. Damit der Stromabnehmer den Fahrdracht nicht mehr als 5 cm hebt, wurde die Leitung höchstens 1:150, möglichst 1:250 geneigt, ausser wo die Geschwindigkeit beschränkt wurde. In einigen Fällen wurden auch steife Hängedrähte verwendet.

Die Kettenanordnung ruht auf Paaren von Spannankerstützen in ungefähr 900 m Teilung mit leichten Zwischenstützen in 90 m Teilung in der Geraden, enger in Bogen. Alle Oberleitungstützen, Signalbrücken und Strafsenüberführungen, an denen die Leitung befestigt ist, sind durch eine 0,025 mm dicke papierene Funkenöffnung zwischen zwei Aluminiumscheiben mit den Fahrschienen verbunden, so daß sie regelrecht von diesen stromdicht getrennt sind. Dies ist nötig, um die Unausgeglichenheit des Stromes durch die Widerstand-Stoßbrücken zu beschränken, die die durch übergelegten Wechselstrom betätigten Signal-Gleisstromkreise verbinden. Sollte die Stromdichtung

*) Organ 1921, S. 41.

zwischen Oberleitungsdrähten und Stützen zerstört werden, so wird die Funkenöffnung durchschlagen und die Stütze mit der nächsten Schiene verbunden, bis der Fehler behoben ist.

Die beiden Gleise aller Linien können stromdicht von einander getrennt werden, alle Linien werden möglichst getrennt gespeist. An großen Knotenpunkten sind die Oberleitungsdrähte einer Anzahl von Gleisen verbunden, als eine Strecke behandelt und in üblicher Weise an beiden Enden gespannt. Zwischen Gleisstrecken mit über 40 km/h Fahrgeschwindigkeit ist ein Luft-Streckentrenner verwendet. Über Weichenverbindungen und Einfahrten in Ausweichgleise, wo die Fahrgeschwindigkeit beschränkt ist, sind die Gleise durch Streckentrenner in Ketten- und Fahr-Draht stromdicht getrennt. Die Trennpunkte sind mit Rücksicht auf die Anforderungen des Verkehrs und die Lage von Weichenverbindungen angeordnet, auf Aufsenlinien in 3 bis 5 km Teilung. Das Netz als Ganzes ist in die Unterwerke überdeckende Strecken geteilt, die in Unterstrecken geteilt sind, von diesen ausgehende Ausweich- und Bahnhof-Gleise sind in Zweigstrecken geteilt. Ein vollständiges Netz von Gleisstromkreisen und elektrischen Signalleitungen ist vorgesehen. Auf den Enden der Schwellen gegenüber den Haltsignalen sind selbsttätige, von kleinen Induktions-Triebmaschinen durch Getriebe betätigte Fahrsperrn angebracht.

B—s.

Elektrischer Ausbau der schwedischen Staatsbahnen.

(Elektrotechnische Zeitschrift, 1921, Heft 8, S. 176. Mit Abbildung.)

Die schwedischen Staatsbahnen setzen jetzt den Umbau der Reichsgrenzbahn für elektrischen Betrieb der Reststrecke Gällivare-Lulea-Svartön fort. Neuerdings soll auch die norwegische Staatsbahn den der Anschlussstrecke Riksgränsen-Narvik beabsichtigen, damit die Erzzüge bis zum Hafen Narvik durchlaufen können. Die Erfahrung mit dem elektrischen Betriebe auf der Reichsgrenzbahn waren bisher günstig. Die elektrischen Lokomotiven haben sich trotz der ungünstigen Witterung gut bewährt, sie waren beim Durchschneiden der Schneemassen den Dampflokomotiven überlegen. Mit zunehmender Kälte verringert sich der Leitwiderstand in den Aufsenleitungen, der Abfall der Spannung wird geringer, die Nutzwirkung größer. In den Schwachstromleitungen treten Störungen auf, an deren Beseitigung noch gearbeitet wird.

Die Staatsbahnverwaltung hat den weitem Ausbau der Staatsbahnen in elf Stufen vorgesehen, bei deren Einteilung der

Kohlenverbrauch maßgebend war. Bei elektrischer Ausstattung des ganzen Staatsnetzes wird mit 955000 t Ersparnis an Kohlen jährlich gerechnet. Das wirtschaftliche Ergebnis wird hauptsächlich durch den Preis der Kohlen bestimmt. Auch der Einfluß der Stromart wird untersucht. Am günstigsten ist Wechselstrom in den Kraftwerken und im Fahrdrähte.

Im Ganzen wächst der bei Regelpreisen der Kohle geringe Gewinn schnell mit steigenden Kohlenpreisen.

Mit der Einführung des elektrischen Betriebes ist auch eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit vorgesehen.

Die Kosten betragen 6,5 Millionen Kr. jährlich auf 30 Jahre nach der Preisstellung von 1913. Die Arbeiten der Staats-

verwaltung sind von Sachverständigen ausführlich begutachtet. März 1920 ging die Vorlage über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Staatsbahnen dem schwedischen Reichstage zu. Der aus vorhandenen und neuen Wasserkraftwerken kommende Strom wird danach zu 5 Öre/kWst geschätzt. Der elektrische Betrieb bleibt dann ertragfähig, solange der Preis für die Kohle nicht unter 65 Kr/t sinkt. Sofortige Einführung, solange die Kohlenpreise noch sehr hoch sind, ermöglicht daher rasche Tilgung der Kosten für die Anlage. Die schwedischen Kammern bewilligten für 1921 23 Mill. Kr. für Einführung elektrischen Betriebes auf der Strecke Stockholm-Gothenburg.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Die Regierungsbauräte Brandes und Freiherr von Eltz-Rübenach zu Oberregierungsbauräten.

Österreichisches Bundesministerium für Verkehrswesen.

Verliehen: Dem mit dem Titel eines Oberbaurates ausgezeichneten Oberstaatsbahnrate Ing. Jelinek, sowie den

Oberstaatsbahnrate Ing. Winternitz und Ing. Brik der Titel eines Hofrates.

—k.

Kreuzung für Oberleitungen.

(Engineering 1921 I, Bd. 111, 4. März. S. 278, mit Abbildungen.)
Englisches Patent 151435 vom 12. VIII. 1919.

Die Kreuzung für Oberleitungen von Munro besteht aus zwei im Grundrisse achteckigen Gliedern 1 (Textabb. 1 bis 3), die durch Klemmvorrichtungen stromdicht mit den Enden der Fahrdrähte 2 verbunden sind. Die Klemmvorrichtung wird durch Stangen 3 an dem Gliede 1 getragen, von denen sie durch Halter 4 stromdicht getrennt ist. Diese tragen Drahtklemmen, an denen der Fahrdraht 2 befestigt wird. Die Glieder 1 werden durch zwei Drähte 5 mit einander verbunden, die an einem Ende durch eine Drahtklemme 6 an einem Laufgestelle 7 befestigt sind, das in einem Gliede 1 durch eine Schraube 8 beweglich

Abb. 1. Lageplan.

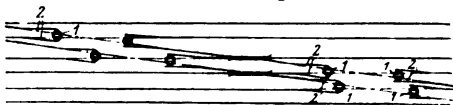


Abb. 2. Grundrißs.

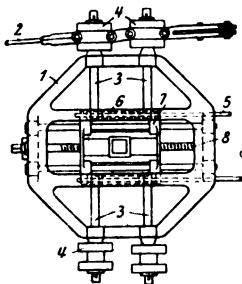
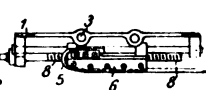


Abb. 3. Aufrifs.



angebracht ist, durch die die beiden Glieder 1 einander genähert, die Verbinddrähte 5 und die Fahrdrähte 2 gespannt werden können. Der Bügel des Stromabnehmers schleift beim Unterfahren der Kreuzung an den Verbinddrähten 5. Die Kreuzung eignet sich besonders für Bahnen, deren Fahrzeuge

zwei oder mehr Stromabnehmer, einen für jeden Fahrdraht, haben, die aus je zwei Gliedern bestehen, die weiter, als die Länge des Kreuzstückes von einander entfernt sind. Bei Knotenpunkten oder Kreuzungen, wo Fahrdrähte entgegengesetzter Stromrichtung einander kreuzen, sind die Glieder 1 mit Fahrdrähten entgegengesetzter Stromrichtung verbunden, so daß die Stromabnehmer von einem Teile eines Fahrdrahtes nach einer Fortsetzung desselben Fahrdrahtes überführt werden. In solchem Falle sind die Glieder 1 so, daß sie die Fahrdrähte 2 in der Nähe der Kreuzung aus ihrer natürlichen Richtung bringen können, um den Raum frei zu halten und die Berührung der Stromabnehmer mit Fahrdrähten entgegengesetzter Stromrichtung zu verhüten.

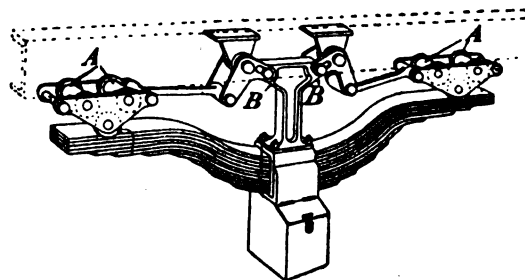
B—s.

Federn für Eisenbahnwagen.

(Englisches Patent Nr. 157023 vom 19. April 1920. Engineer, Februar 1921, S. 224. Mit Abbildung.)

Statt der festen Federböcke dienen nach Textabb 1. verschiebbare Rollenböcke A zur Abstützung der Federn. Sie

Abb. 1.



sind durch Winkelhebel B so mit dem Langträger und dem Federbunde verbunden, daß der Abstand der Federböcke mit zunehmender Belastung des Wagens verringert wird. Dadurch wird die Wirkung der Feder der jeweiligen Last angepaßt.

A. Z.

Bücherbesprechungen.

Hanomag-Nachrichten. Herausgegeben von der Direktion der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff (Egestorff, Hannover-Linden).

Der Jahrgang 1921 der Hanomag-Nachrichten beginnt mit einer Neuauflage der bekannten Arbeit von Metzeltin über die Berechnung der Hauptabmessungen von Lokomotiven. Der

Aufsatz war vergriffen und auch der Inhalt in manchen Einzelheiten überholt. Das Neuerscheinen wird in Fachkreisen und besonders bei Studierenden begrüßt werden.

Ferner berichtet Dipl.-Ing. Wolff über die Geschichte des Rammelsberg-Bergwerkes, Goslar, dessen reiche Erträge an Blei-, Kupfer-, Schwefel- und Vitriol-Erzen noch bis zum Kriege

auf Grund alter Gerechsamkeit nur mit Wagen und Pferd, und erst in den letzten Jahren auf Bahnen befördert werden. Die von der Hanomag gelieferte Lokomotive kann einen 2,3 km langen Stollen mit abgedecktem Feuer durchfahren. Die genaue Berechnung und Beschreibung dieser Lokomotive ist dem Aufsatze angeschlossen.

Erwähnt seien noch die im Hefte beschriebenen feuerlosen Lokomotiven der Hanomag, die sich vorzugsweise für feuergefährliche Betriebe mit ortsfester Kesselanlage eignen.

Die volkswirtschaftliche Beilage bringt Beiträge über das Lehrlingwesen.

Einfluss bewegter Last auf Eisenbahnoberbau und Brücken. Von Dr.-Ing. H. Saller, Oberregierungsrat. Berlin und Wiesbaden, 1921, C. W. Kreidels Verlag. Preis 16 *M.*

Der Verfasser ist, unseren Lesern durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Verfolgung des Stoffes in seinen verschiedenen Arten rühmlichst bekannt*). Er hat in dem vorliegenden Werke seine früheren Arbeiten zusammengefasst geordnet und erweitert, und behandelt nun den Einfluss der Bewegung der Lasten auf durchgebogenen Oberbauten und Brücken auf deren Durchbiegung, mit weitgehender Heranziehung von Differenzialgleichungen, aber unter ständiger Wahrung der Anschaulichkeit. Wir können das vortreffliche, tief in die verwickelten Vorgänge eindringende Werk unseren Lesern dringend empfehlen.

Die Ausrundung der Gefällsbrüche bei Strafsen und Eisenbahnen von C. Zwicky, Professor an der Eidg. Technischen Hochschule. Speidel und Wurzel, Zürich, Preis 2,0 frs.

Der Verfasser vertritt die Ansicht, dass der Kreis wegen der durch ihn beim Entwerfen in verzerrten Längenschnitten bedingten Erschwerungen zum Ausrunden von Brüchen der Neigung wenig geeignet sei. Er führt statt des Kreises die Parabel ein, und behandelt deren Eigenschaften und Art der Verwendung sehr ausführlich, indem er die Vorarbeiten der Linienführung, stets unter Einschaltung von Zahlenbeispielen und Mitteilung von ausgerechneten Zusammenstellungen der erforderlichen Werte in allen Stufen durchgeht. Das kleine Buch führt also nicht nur in den Bestand der nötigen Zahlenwerte, sondern auch in alle in Frage kommenden wissenschaftlichen Grundlagen des behandelten Gebietes gründlich und übersichtlich ein.

Katechismus für den Weichenstellerdienst. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Stellwerkswärter, Weichensteller, Hilfsweichensteller und Rottenführer. Von Geh. Baurat † E. Schubert in Berlin. 23. Auflage nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke, Oberbaurat, Mitglied der Eisenbahndirektion in Köln. Berlin (Wiesbaden), C. W. Kreidels Verlag (J. F. Bergmann) 1920. Preis 10 *M.*

Katechismus für den Schaffner- und Bremser-Dienst. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Schaffner bei Personen- und Güterzügen (Bremser), Wagenaufseher, Wagenmeister und deren Anwärter. Von Geh. Baurat † E. Schubert in Berlin. 7. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke, Oberbaurat, Mitglied der Eisenbahndirektion

*) Organ, 1911, S. 291 u. 305; 1912, S. 351; 1914, S. 408; 1916, S. 308; 1917, S. 25.

Köln. Berlin (Wiesbaden), C. W. Kreidels Verlag (J. F. Bergmann), 1920. Preis 10 *M.*

Katechismus für den Bahnwärterdienst. Ein Lehr- und Nachschlage-Buch für Blockmeister, Bahnwärter, Schrankenwärter und Rottenführer. Von † E. Schubert, Geh. Baurat in Berlin. 14. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke, Oberbaurat, Mitglied der Eisenbahndirektion Köln. Berlin (Wiesbaden), C. W. Kreidels Verlag (J. F. Bergmann) 1920. Preis 10 *M.*

Alle drei Bücher gehören zu den ältesten Bekannten unseres Leserkreises. Die aufsergewöhnlich hohen Zahlen der Auflagen geben den besten Maßstab für den Wert, den diese bewährten Bücher nicht bloß für die auf ihnen bezeichneten Gruppen von Angestellten, sondern auch für die höheren Dienststellen besitzen, denen die Ausbildung und Prüfung jener obliegt. Die Auswahl des Inhaltes an Ergebnissen der reinen Wissenschaften, wie in der Darstellung der in Frage kommenden Dienstzweige ist der Fassungs-gabe der Auszubildenden so sachgemäß und geschickt angepaßt, daß die Bücher die Unterrichtung der Angestellten und den richtigen Maßstab für das bei den Prüfungen seitens der höheren Beamten zu Verlangende sicher stellen.

Weltwirtschaftlicher Stand und Aufgaben der Elektroindustrie. Von Dr. G. Respondek, Ingenieur bei Dr. E. F. Hutte, Ges. für Funkentelegraphie in Berlin. Berlin, J. Springer, 1920. Preis 16,0 *M.*

Das von gründlicher Beherrschung der weltwirtschaftlichen Beziehungen zeugende Werk stellt sich die Aufgabe, aus dem augenblicklichen Gewirr allgemeiner Gärung der wirtschaftlichen Grundlagen doch schon jetzt eine einigermaßen klare Übersicht über die kommenden Entwicklungen zu gewinnen, um sich so ein Urteil über die einzuschlagenden Wege zu bilden. Wie sich der Verfasser die großen Züge der bevorstehenden Gestaltung der Weltwirtschaft denkt, geht aus der Haupteinteilung des Stoffes hervor; er behandelt I. den angelsächsischen Wirtschaftskörper, II. den asiatischen Kontinent und seine Bearbeitung, III. den romanischen Wirtschaftskörper, IV. den germanisch-slavischen Wirtschaftskörper. Er sieht hauptsächlich die kommende Gegenüberstellung der Gruppen England-Amerika und Deutschland-Rußland voraus, an die sich die übrigen Völker außer den ostasiatischen enger oder loser angliedern.

Der Verfasser befürchtet, daß Deutschland seine weltbeherrschende Stellung auf elektrotechnischem Gebiete trotz Steigerung des Bedarfes in allen Ländern nicht wird wahren können, weil im Innern die Lasten des Friedensvertrages erdrückend wirken und das Ausland fast alle Roh- und Betriebsstoffe in uns feindlichen Händen hält. Unter den Mitteln der Erhaltung oder Wiedergewinnung unserer Stellung werden höchste Entfaltung der Tatkraft und des Arbeitwillens des Einzelnen und gründlichste Ausbildung aller Beteiligten in Technik, Aufbau des Betriebes und Wirtschaft nach kaufmännischen Gesichtspunkten als die wichtigsten und uns zugänglichen betont.

Die Patent-Welt. Einzige unabhängige Zeitschrift für Erfindungs- und Verwertungs-Wesen. Berlin SW 19. Beuthstraße 4 b. Preis 18 *M.* jährlich.

Die Zeitschrift behandelt nicht bloß die rechtlichen und geschäftlichen Fragen des Patentwesens, sondern ist auch bemüht, sachliche Ausblicke in die Entwicklung unserer Technik und Wirtschaft zu eröffnen und so Anregungen zu nützlicher erfinderischer Tätigkeit zu bieten.

Verlängerung der Lebensdauer hölzerner Eisenbahnschwellen.

Ing. B. Findeis, Oberbaurat, Professor in Wien.

In letzter Zeit wurden von mehreren österreichischen und auch anderen Bahnverwaltungen Versuche über ein aller Voraussicht nach sehr verwendbares und aussichtreiches Verfahren gemacht, Holzschwellen, in denen die Mittel zur Befestigung der Schienen wegen Längsrissen im Holze oder Verminderung der Haftkraft durch Fäulnis in der Umgebung der Löcher nicht mehr sicher halten, wieder brauchbar zu machen. Es besteht in einem der Zahntechnik nachgebildeten Ausfüllen der angefaulten Löcher und Risse nach vorherigem Ausbohren mit geeigneten Werkzeugen. Die so vorbereiteten Löcher werden mit einer kittähnlichen erhärtenden Masse gefüllt, »Muckrosit«^{*)}, nach dem Erfinder, dem ehemaligen Oberstaatsbahnrat C. Muck, genannt, die aus einem Pulver und einer Lauge in einer kleinen Mischmaschine, ähnlich einem Farbenreiber bereitet wird. 3 st nach Beginn des Abbindens der Masse bis ungefähr 24 st danach kann sie, im Loche sehr gut haftend, noch mit einem stählernen, eingefetteten Dorne von kleinem Durchmesser, als Nagel oder Schraube vorgebohrt werden; Nägel und Schrauben sind dann mit verhältnismäßig geringer Kraft einzubringen.

Nach Ablauf von 30 bis 36 st erhärtet die Masse so, daß das Lösen der Nägel und Schrauben nur noch mit der großen Hebelwirkung der Nagelzange und dem Schraubenschlüssel möglich ist; beide erhalten sehr große Haftkraft und bedeutende Festigkeit gegen seitliches Verdrücken.

So hergestellter Oberbau zeigt auch in scharfen Bogen bei großer seitlicher Beanspruchung der Schienen keine Veränderung der Spur, wobei sich außerdem die billigeren Schienennägel

^{*)} Erzeugung durch die „Muckrosit“-G. m. b. H. in Wien III, Strohgasse 8.

als gleichwertig mit den Schwellenschrauben erweisen. Die Lebensdauer der jetzt so teuer gewordenen Schwellen kann durch dieses verhältnismäßig einfache Verfahren, das alle Vorzüge der Verdübelung^{*)} ohne deren Nachteile erzielt, um Jahre verlängert werden.

Die nach diesem Verfahren zu behandelnden Schwellen müssen zunächst ausgebaut werden, um nach entsprechender Bearbeitung an geeigneten Stellen der Strecke anderweit wieder eingebaut zu werden. Auf Hauptbahnen, wo das Gleis unmittelbar nach dem Verlegen befahren werden muß, können ganze Schienfelder eingebaut werden, auf wenig befahrenen Gleisen oder Bahnen mit weiterer Zugfolge können einzelne Schwellen mit halb abgebundener Masse eingezogen werden, da die Masse auch den schon einmal etwas gelockerten Nagel beim weitem Erhärten wieder ganz fest umschließt.

Der Ausbau des Gleises geschieht mit der Nagelzange oder dem Stockschlüssel; die erhärtete Masse kann dann wieder ausgebohrt und ersetzt werden.

Die Versuche werden auf mehreren Strecken fortgesetzt, um die Anwendbarkeit des Verfahrens unter den verschiedenen Verhältnissen weiter zu erproben. Bis jetzt haben sich günstige Ergebnisse gezeigt.

Diese Masse mit den geschilderten Eigenschaften stellt auch die Verbesserung der Befestigung der Schienen auf Querschwellen aus bewehrtem Grobmörtel in einfacher Weise in Aussicht, wodurch deren Verwendbarkeit gegenüber dem schwersten ihrer bisherigen Mängel gefördert würde. Darauf bezügliche Versuche werden eingeleitet.

^{*)} Organ 1918, Heft 12, S. 181.

Gleisbogen mit stetig veränderlichem Halbmesser, Scheitelbogen.

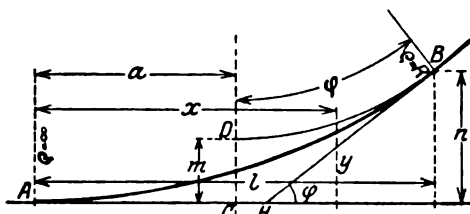
Dr.-Jng. A. Schreiber in Dresden.

Die Neuauflagen der Oberbauvorschriften der deutschen Eisenbahnen lassen erkennen, daß man in den letzten Jahren bestrebt gewesen ist, die Übergänge zwischen Geraden und Bogen zu verlängern. So verlangen neuerdings die württembergischen Vorschriften bei dem nach der BO. zugelassenen Mindesthalbmesser von 300 m für Neubauten von Hauptbahnen die Länge $l = 83,333$ m, bei 180 m Halbmesser aber $l = 138,889$ m, die sächsischen $l = 90$ m für Halbmesser $R \leq 350$ m. Für so lange Übergänge ergibt die kubische Parabel, wenn sie nach den Vorschriften berechnet und abgesteckt wird, Unstetigkeiten in Richtung und Krümmung des Bogens. Der Übergang $l = 138,889$ m, $R = 180$ m hat im Anschlusse an den Kreisbogen einen Richtungswinkel $\varphi = 21^\circ 5' 49''$ gegen die Berührende im Anfange des Überganges, der Kreisbogen aber $\varphi_1 = 22^\circ 41' 38''$; es ist nämlich $\operatorname{tg} \varphi = 1 : 2 R = \sin \varphi_1$. Das Gleis erleidet also in diesem Falle einen Knick von $1^\circ 36'$. Eine Unstetigkeit in

diesem Betrage ist aber auch tatsächlich bedenklich, wenngleich sie bei Auslegung des Gleisbogens und bei der Erhaltung hinreichend verzogen werden kann. Die Rechnung zeigt weiter, daß der Übergang an seinem Ende mit dem Halbmesser 222 m ankommt, so daß sich der Halbmesser hier sprunghaft um 42 m ändert. Die Unstetigkeiten sind in diesem bei Neubauten von Hauptbahnen selten vorkommenden Falle mit $R = 180$ m besonders augenfällig, betragen aber auch für $l = 100$ m und $R = 250$ m noch $14'$ der Richtung und 15 m dem Halbmesser nach. Die angegebenen Unstetigkeiten sind näherungsweise zu berechnen aus $3438' \cdot l^3 : (16 \cdot R^3) = 215 \cdot l^3 : R^3$ für den Sprung im Richtungswinkel in Bogenminuten, $3 \cdot l^2 : (8 \cdot R)$ für den Sprung im Halbmesser in m, wie aus den ersten Gliedern der entsprechenden Reihen folgt; die Ausdrücke sind um so genauer, je kleiner $l : R$ ist.

Neuerdings hat Petersen*) ein brauchbares Verfahren angegeben, durch das diese Unstetigkeiten beseitigt werden, ohne die kubische Parabel zu verlassen. Er setzt die Gleichung des Überganges mit $y = x^3 : (6 l R \mu)$ an und bestimmt μ so, daß der Halbmesser ρ für $x = l$ in R übergeht. Es ist streng $\rho_{x=l} = \mu R (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}$, worin φ den Richtungswinkel für $x = l$ bedeutet; daraus folgt $\mu = \cos^3 \varphi$. Man kann dabei nicht von einem bestimmten Werte l ausgehen; man nimmt φ an, und zwar so, daß l nahezu die vorgeschriebene Länge L erhält; es reicht hin, φ aus $\operatorname{tg} \varphi = L : (2 R)$ zu rechnen. Man hat dann (Textabb. 1)

Abb. 1.



- Gl. 1) $l = 2 R \sin \varphi \cos^2 \varphi$,
- Gl. 2) $n = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \varphi$,
- Gl. 3) $y = (x : l)^3 \cdot n$,
- Gl. 4) $a = l - R \sin \varphi = R \sin \varphi \cos 2 \varphi$,
- Gl. 5) $m = R \cos \varphi (1 + 2 \sin^2 \varphi : 3) - R = n - 2 R \sin^3(\varphi : 2)$.

Für die Anwendung des Verfahrens gibt Petersen eine Tafel mit besonderer Anweisung zur Bestimmung von l , um Einschaltungen zwischen die Tafelwerte zu vermeiden.

Das Verfahren kommt auf die Verkürzung der vorgegebenen Länge L des Überganges hinaus, und kann ohne Benutzung von Winkelgrößen für die Rechnung bequem gestaltet werden, wenn man die Abkürzungen $\varepsilon_1 = L^2 : (24 \cdot R)$, $\varepsilon_2 = L^3 : (16 \cdot R^2)$, $\varepsilon_3 = L^4 : (128 \cdot R^3)$, $\varepsilon_4 = 3 L^5 : (256 \cdot R^4)$ einführt. Dann folgen mit Gl. 3) durch Entwicklung von Reihen aus den Gleichungen von Petersen die

- Gl. 6) $l = L - 6 \varepsilon_2 + 10 \varepsilon_4$,
- Gl. 7) $n = 4 \varepsilon_1 - 8 \varepsilon_3$,
- Gl. 8) $a = l - L : 2 + \varepsilon_2 - \varepsilon_4$,
- Gl. 9) $m = n : 4 - 3 \varepsilon_3$.

Die Mehrarbeit gegen das gewöhnliche Verfahren mit $l = L$, $n = 4 m = 4 \varepsilon_1$, $a = l : 2$ liegt in der Berechnung der Hilfsgrößen ε_2 , ε_3 und ε_4 . Die Gl. 6) bis 9) beseitigen die Unstetigkeiten bis auf belanglose Beträge.

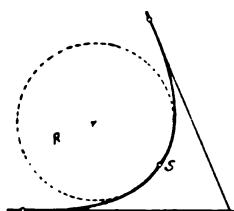
Beispiel: $L = 100$ m, $R = 300$ m. Die Gl. 1) bis 5) ergeben $\varphi = 9^\circ 27' 45''$, $l = 95,973$ m, $a = 46,652$ m, $n = 5,332$ m, $m = 1,250$ m. Bei Anwendung der Gl. 6) bis 9) hat man $\varepsilon_1 = 1,3889$ m, $\varepsilon_2 = 0,6945$ m, $\varepsilon_3 = 0,0289$ m, $\varepsilon_4 = 0,0145$ m und damit $l = 100 - 4,167 + 0,145 = 95,978$ m, $a = 50 - 3,473 + 0,131 = 46,658$ m, $n = 5,555 - 0,231 = 5,324$ m, $m = 1,389 - 0,145 = 1,244$ m. Die Nachrechnung ergibt, daß die nach Gl. 6) bis 9) gerechneten Werte eine Unstetigkeit im Halbmesser von nur 0,41 m und im Richtungswinkel von nur 51'' herbei führen. Diese Gleichungen reichen

*) Organ 1920, S. 78.

also für die Absteckung aus. Die gewöhnliche Berechnung mit $l = L$, $n = 4 m$ würde hier im Richtungsanschlusse 8' Unstetigkeit oder den Knick 1 : 432 ergeben und rund 13 m im Halbmesser, was schon unzulässig ist. Die Anwendbarkeit der Gl. 6) bis 9) hört erst auf, wenn das Verhältnis 1 : R den Wert 0,4 überschreitet; von da ab muß man sich der genauen Gl. 1) bis 5) bedienen.

Für die Festsetzung der Längen in den Vorschriften ist bisher in der Hauptsache die Rücksicht auf § 10, 2 der BO. maßgebend gewesen, wonach die Anrampung des äußern Stranges höchstens nach 1 : 300, für Sachsen 1 : 600 erfolgen darf. Die Untersuchungen von Petersen haben aber gezeigt, daß die Festsetzung der Längen l nach Maßgabe der Höchststeigung

Abb. 2.



der Rampe eine nicht immer zulängliche Maßnahme, und daß es geboten ist, die Übergänge so lang, wie möglich zu machen, nach Bedarf bis an die Bogenmitte zu führen. Solche Bogen sollen als »Scheitelbogen« bezeichnet werden, weil sie nach Textabb. 2 einen Scheitel S der Krümmung aufweisen. In einem Scheitelbogen mit dem Halbmesser R kommt dieser nur in einem Punkte in der Bogenmitte, im »Scheitel« vor. Vom Scheitel läuft der Halbmesser ρ nach beiden Seiten durch die Werte R bis ∞ .

Solche Scheitelbogen können namentlich bei großen Winkeln am Mittelpunkte Längen zwischen Bogenanfang und Scheitel bis $l = 1000$ m und darüber erhalten. Die kubische Parabel eignet sich für solche Bogen nicht, denn ihr Halbmesser nimmt zwar von $\rho = \infty$ zunächst stetig ab; aber von dem Punkte ab, in dem die Neigung gegen die Berührende bis $24^\circ 5' 41''$ gestiegen ist, nimmt der Halbmesser bis $\rho = \infty$ wieder zu, der Winkel am Mittelpunkte darf also für die kubische Parabel $48^\circ 11' 22''$ nicht überschreiten, da die Krümmung 1 : ρ dann

Abb. 3.

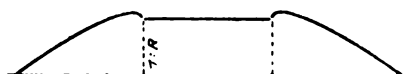


Abb. 4.

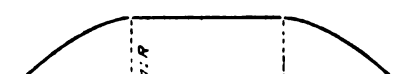
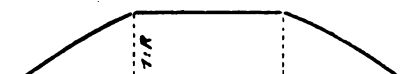


Abb. 5.



nach Textabb. 3 verlaufen würde. Diese Darstellung gibt zugleich den Aufsicht des äußern Stranges, wenn die Überhöhung nach $h^{mm} = 600 \cdot V^{km/st} : g^2$ bemessen wird. Textabb. 4 und 5 zeigen den Verlauf der Krümmung und der Überhöhung in den

Fällen $\gamma \leq 48^\circ 11' 22''$. Aber auch bei $\gamma < 48^\circ 11' 22''$ sollte man einen andern Bogen suchen, weil bei der kubischen Parabel die Abhängigkeit der Krümmung von der Bogenlänge sehr verwickelt ist, während die Bedürfnisse der Bahnerhaltung verlangen, daß der Pfeil auf bestimmter Sehnenlänge in festen Verhältnisse zur Krümmung steht und an jeder Stelle einfach berechnet und gemessen werden kann.

Zweckmäßig für Scheitelbogen ist das Gesetz

Gl. 8) $(1 : \rho) : (1 : R) = s : 1$,

nach dem die Krümmung $1:\rho$ verhältnissgleich mit der Bogenlänge s wächst und für $s=0$, $\rho=\infty$ den Wert $1:\rho=0$, für $s=l$, $\rho=R$ den Wert $1:R$ annimmt. Der Verfasser hat gezeigt*), daß die Linie der Gl. 8) eine »Klothoide« ist, mit der sich übrigens schon v. Leber unter der Bezeichnung »Bogenradoide« eingehend befaßt**) hat. Sie wird dargestellt durch

$$\text{Gl. 9) } \dots \dots \dots \begin{cases} x = \sqrt{\frac{1}{2}} \int_0^{\nu} \frac{\cos x}{\sqrt{x}} dx \\ y = \sqrt{\frac{1}{2}} \int_0^{\nu} \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx \end{cases}$$

in einem Achsenkreuze, dessen X-Achse die Berührende im Punkte $s=0$, $\rho=\infty$ ist, und dessen Y-Achse durch diesen Punkt geht. Die Hilfsgröße ν ist der Winkel zwischen der Berührenden in x, y und der X-Achse; durch ihre Beseitigung kann man die für die Anwendung nicht geeignete

$$\text{Gl. 10) } \dots y = \frac{x^3}{61R} \left(1 + \frac{2}{35} \frac{x^4}{R^2} + \frac{293}{39600} \frac{x^8}{R^4} + \frac{757}{614250} \frac{x^{12}}{R^6} + \dots \right)$$

ableiten; sie zeigt, daß die Linie in der Nachbarschaft des Punktes $x=y=0$ sehr nahe mit der kubischen Parabel zusammen fällt.

Hier soll nachgewiesen werden, daß die für die Absteckung des Scheitelbogens nach Gl. 9) nötigen Rechnungen brauchbar zu gestalten sind; dabei ist die Bogenlänge s unabhängige Veränderliche, aus ihr sollen die Länge x und die Ausweichung y berechnet werden, damit die abgesteckten Punkte in vorher bestimmte Teilpunkte des Bogens fallen.

Der halbe Winkel am Mittelpunkte ν_0 folgt nach der anderweiten Darlegung des Verfassers*) aus Gl. 11) $\dots \dots \dots l = 2R\nu_0$.

Der Scheitelbogen des Halbmessers R ist also doppelt so lang, wie der zu demselben Halbmesser und Winkel am Mittelpunkte gehörende Kreisbogen. Zur Bogenlänge s gehört

$$\text{Gl. 12) } \dots \dots \dots \nu = s^2 : (2 \cdot l \cdot R_0),$$

damit wird

$$\text{Gl. 13) } \dots \dots x = s \cdot X(\nu), y = s \cdot Y(\nu).$$

$X(\nu)$ und $Y(\nu)$ sind aus Zusammenstellung I zu entnehmen.

Zum Scheitel gehören die Werte

$$x_0 = l X(\nu_0), y_0 = l Y(\nu_0).$$

Zusammenstellung I enthält je 101 Werte für $\nu=0, 0,01$ bis $1,00$. Bei der Einschaltung müssen auch die neben den ersten Unterschieden Δ_1 angegebenen zweiten Unterschiede Δ_2 berücksichtigt werden. Ist m der Überschufs gegen ein ν der Zusammenstellung in Bruchteilen des Unterschiedes $0,01$, so hat man zu den Werten X und Y die Größe $m \Delta_1 - m \cdot (1 - m) \cdot \Delta_2 : 2$ hinzuzufügen, um die beiden Werte für das in Frage kommende ν zu finden (vgl. Beispiel). Für das Glied mit Δ_2 kann man sich Hilfstafelchen herstellen.

Die auf sechs Stellen gerechneten Werte genügen für sehr lange Scheitelbogen bis $l=1000$ m, um x und y auf mm richtig zu erhalten.

*) Mathematische Grundlagen für die Gestalt der Übergangsbogen in Eisenbahngleisen. Zentralblatt der Bauverwaltung 1919, Nr. 61, S. 359.

**) M. de Leber, Calculs des raccordements paraboliques, Paris 1892, S. 132.

Beispiel: Die Ablenkung um $112^\circ 46' 40''$ (Textabb. 6) soll mit $R=300$ m erfolgen. ν_0 ist $= 56^\circ 23' 20'' = 0,98417$ in Bogenmaß, dafür ist $l = 2 \cdot 300 \cdot 0,98417 = 590,502$ m.

Zur Entnahme von $X(\nu_0)$ aus Zusammenstellung I ist:

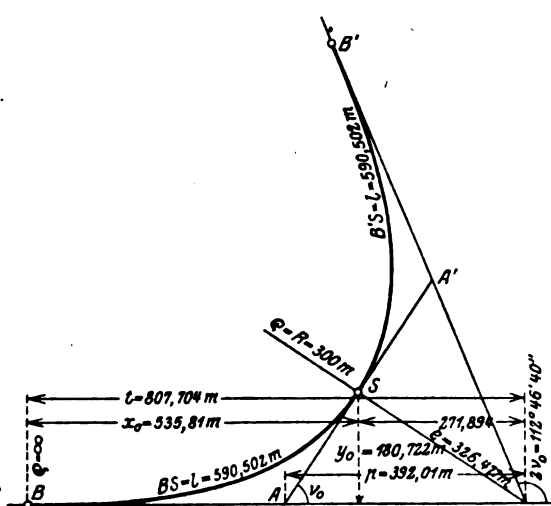
$m = 0,417$,	$1 - m = 0,58$	$m \Delta_1 = -$	750
$\nu = 0,98$	$X = 0,908137$	$-m(1 - m) \Delta_2 : 2 = +$	2
$\nu = 0,99$	$X = 0,906338$	$\Delta_1 = -$	1799
		$\Delta_2 = -$	15
			$0,908137$
			$= 0,907389$.

Nach gleicher Ermittlung ist $Y(\nu_0) = 0,306049$, die Scheitelwerte sind also

$$x_0 = 590,502 \cdot 0,907389 = 535,815 \text{ m,}$$

$$y_0 = 590,502 \cdot 0,306049 = 180,722 \text{ m.}$$

Abb. 6.



Die für die Absteckung nach Abb. 6 erforderlichen Größen e und t sind $e = y_0 : \cos \nu_0 = 326,477$ m, $t = x_0 + y_0 \tan \nu_0 = 807,704$ m, $p = 2 y_0 : \sin 2 \nu_0 = 392,01$ m. Beim Abstecken falle der Bogenanfang aus Pfahl $17 + 32,86$, dann sind für die Punkte $17 + 40, 17 + 60$ die Bogenpunkte $s = 7,14, 27,14, 47,14$ zu berechnen. Hierzu dient Zusammenstellung II, die auch, für die Absteckung nicht erforderlich, aber zur Veranschaulichung des Verlaufes der Krümmung den Halbmesser $\rho = 1R : s = 177151 : s$ enthält. Die Punkte in der Nähe des Scheitels wird man zweckmäßig auf die Berührende AA' im Scheitel umrechnen und von dieser aus abstecken. In Zusammenstellung II gibt ν für jeden Bogenpunkt den Richtungswinkel der Berührenden in Bogenmaß; um deren Schnittpunkt mit der Berührenden im Bogenanfang zu erhalten, berechne man die Größe $y \text{ctg } \nu$, den Abstand zwischen dem Schnittpunkte der Berührenden und dem Fußpunkte von y . Aus der Spalte für ρ schließt man auf den Pfeil h , Punkt s auf 20 m Sehne. h_{mm} ist $20 \cdot 20 \cdot 1000 : (8 \cdot \rho) = 50000 : s : 177151 = 0,282 \cdot s_m$. Der Pfeil wächst verhältnissgleich mit der Bogenlänge, im Scheitel ist er $0,282 \cdot 590,50 = 166,6$ mm, wie er gemäß $20 \cdot 20 \cdot 1000 : (8 \cdot 300)$ sein muß.

Nur die Bogenpunkte in 100 m Teilung müssen genau gerechnet werden; um die Zwischenpunkte einzuschalten, gibt es mannigfache Näherungen, etwa das Einrücken nach Bogenpfeilen, worauf hier nicht eingegangen werden soll.

Zusammenstellung I.

ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$	ν	X	$\frac{d_1}{-}$	$\frac{d_2}{-}$	Y	$\frac{d_1}{+}$	$\frac{d_2}{-}$		
0,00	1,000000			0,000000			0,25	0,993768	20	0,082962		4	0,50	0,975288	20	0,163714		7	0,75	0,945196	17	0,240135							
0,01	0,999990	10		0,003333	3333		0,26	0,993261	507	0,086249	3287	4	0,51	0,974301	987	0,166868	3154	8	0,76	0,943764	1432	0,243072	2939						
0,02	0,999960	30		0,006666	3333		0,27	0,992735	526	0,089532	3283	3	0,52	0,973296	1005	0,170014	3146	6	0,77	0,942315	1449	0,246000	2928						
0,03	0,999910	50		0,009999	3333		0,28	0,992188	547	0,092812	3280	3	0,53	0,972273	1023	0,173154	3140	6	0,78	0,940850	1465	0,248918	2918						
0,04	0,999840	70		0,013332	3332		1,0,29	0,991623	565	0,096088	3276	4	0,54	0,971231	1042	0,176285	3131	9	0,79	0,939368	1482	0,251825	2907						
0,05	0,999750	90		0,016664	3332		1,0,30	0,991037	586	0,099359	3271	5	0,55	0,970171	1060	0,179410	3125	6	0,80	0,937869	1499	0,254722	2897						
0,06	0,999640	110		0,019995	3331		1,0,31	0,990433	604	0,102626	3267	4	0,56	0,969092	1079	0,182527	3117	8	0,81	0,936353	1516	0,257608	2886						
0,07	0,999510	130		0,023325	3330		1,0,32	0,989808	625	0,105889	3263	5	0,57	0,967995	1097	0,185636	3109	8	0,82	0,934821	1532	0,260483	2875						
0,08	0,999360	150		0,026654	3329		0,33	0,989165	643	0,109147	3258	4	0,58	0,966880	1115	0,188737	3101	7	0,83	0,933273	1548	0,263348	2865						
0,09	0,999190	170		0,029983	3329		2,0,34	0,988502	663	0,112401	3254	5	0,59	0,965746	1134	0,191831	3094	9	0,84	0,931708	1565	0,266201	2853						
0,10	0,999000	190		0,033310	3327		2,0,35	0,987819	683	0,115650	3249	5	0,60	0,964595	1151	0,194916	3085	8	0,85	0,930127	1581	0,269043	2842						
0,11	0,998791	209		0,036635	3325		1,0,36	0,987118	701	0,118894	3244	5	0,61	0,963426	1169	0,197993	3077	8	0,86	0,928530	1597	0,271874	2831						
0,12	0,998561	230		0,039959	3324		2,0,37	0,986396	722	0,122133	3239	6	0,62	0,962238	1188	0,201061	3068	9	0,87	0,926917	1613	0,274694	2820						
0,13	0,998311	250		0,043281	3322		2,0,38	0,985656	740	0,125366	3233	5	0,63	0,961033	1205	0,204121	3060	8	0,88	0,925287	1630	0,277502	2808						
0,14	0,998042	269		0,046601	3320		1,0,39	0,984897	759	0,128594	3228	5	0,64	0,959809	1224	0,207173	3052	10	0,89	0,923642	1645	0,280299	2797						
0,15	0,997752	290		0,049920	3319		3,0,40	0,984118	779	0,131817	3223	6	0,65	0,958568	1241	0,210215	3042	8	0,90	0,921981	1661	0,283084	2785						
0,16	0,997443	309		0,053236	3316		2,0,41	0,983320	798	0,135034	3217	5	0,66	0,957310	1258	0,213249	3034	8	0,91	0,920305	1676	0,285857	2773						
0,17	0,997114	329		0,056550	3314		3,0,42	0,982503	817	0,138246	3212	7	0,67	0,956033	1277	0,216274	3025	10	0,92	0,918613	1692	0,288618	2761						
0,18	0,996765	349		0,059861	3311		2,0,43	0,981668	835	0,141451	3205	5	0,68	0,954739	1294	0,219289	3015	8	0,93	0,916905	1708	0,291368	2750						
0,19	0,996396	369		0,063170	3309		3,0,44	0,980813	855	0,144651	3200	7	0,69	0,953428	1311	0,222296	3007	10	0,94	0,915182	1723	0,294105	2737						
0,20	0,996007	389		0,066476	3306		2,0,45	0,979939	874	0,147844	3193	6	0,70	0,952099	1329	0,225293	2997	8	0,95	0,913443	1739	0,296830	2725						
0,21	0,995599	408		0,069780	3304		4,0,46	0,979046	893	0,151031	3187	6	0,71	0,950753	1346	0,228280	2987	10	0,96	0,911690	1753	0,299543	2713						
0,22	0,995171	428		0,073080	3300		3,0,47	0,978135	911	0,154212	3181	7	0,72	0,949389	1364	0,231258	2978	8	0,97	0,909921	1769	0,302243	2700						
0,23	0,994723	448		0,076377	3297		3,0,48	0,977204	931	0,157386	3174	7	0,73	0,948009	1380	0,234227	2969	11	0,98	0,908137	1784	0,304931	2688						
0,24	0,994255	468		0,079671	3294		3,0,49	0,976255	949	0,160553	3167	7	0,74	0,946611	1398	0,237185	2958	10	0,99	0,906338	1799	0,307606	2675						
0,25	0,993768	487		0,082962	3291		4,0,50	0,975288	967	0,163714	3161	7	0,75	0,945196	1415	0,240133	2948	9	1,00	0,904524	1814	0,310268	2662						

Die Berechnung der Zusammenstellung I stützt sich auf Reihenentwicklungen von Integralen nach Fresnel. Die Gleichungen lauten:

$$\begin{aligned}
 \text{Gl. 14) } \left\{ \begin{aligned}
 X(\nu) &= 1 - \frac{\nu^2}{2!5} + \frac{\nu^4}{4!9} - \frac{\nu^6}{6!13} + \frac{\nu^8}{8!17} - \dots \\
 Y(\nu) &= \frac{\nu}{3} - \frac{\nu^3}{3!7} + \frac{\nu^5}{5!11} - \frac{\nu^7}{7!15} + \dots
 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Der Gang der Rechnung bleibt derselbe, wenn der Bogen mit veränderlicher Krümmung nicht bis an die Bogenmitte fortgesetzt werden, sondern eine vorher bestimmte runde Länge L erhalten soll.

Oben ist gezeigt, daß ein Scheitelpbogen stets doppelt so lang ist, als der Kreisbogen gleichen Halbmessers und gleicher Ablenkung. Es fragt sich, ob diese Verdoppelung der Bogenlängen auch für den Betrieb angängig ist, besonders, ob der Widerstand beim Durchfahren des Scheitelpbogens nicht größer

Zusammenstellung II.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pfahl	s	$\frac{s^2}{21R}$	X	Y	x	y	e	Be-	
	m	m			m	m	m	merkungen	
14 + 32,86	0	0,00000	1,000000	0,000000	0	0	∞	Anfang	
17 + 40	7,14	0,00014	1,000000	0,000047	7,14	0,000	24811		
17 + 60	27,14	0,00208	1,000000	0,000693	27,14	0,019	6527		
17 + 80	47,14	0,00627	0,999996	0,002090	47,14	0,099	3758		
18 + 0	67,14	0,01272	0,999984	0,004240	67,14	0,285	2639		
18 + 20	87,14	0,02143	0,999954	0,007143	87,14	0,622	2033		
19 + 0	167,14	0,07885	0,999378	0,026272	167,04	4,391	1060		
20 + 0	267,14	0,20142	0,995950	0,066945	266,06	17,884	663		
21 + 0	367,14	0,38045	0,985622	0,125511	361,86	46,080	483		
22 + 0	467,14	0,61593	0,962724	0,199813	449,73	93,841	379		
23 + 0	567,14	0,90784	0,920668	0,285259	522,15	161,782	312		
23 + 23,36	590,50	0,98417	0,907389	0,306049	535,82	180,722	300	Scheitel	

ist, als im halb so langen Kreisbogen gleichen Halbmessers. Setzt man den Widerstand eines ganzen Zuges beim Halbmesser ρ nach der Formel $(650 : (\rho - 60))$ kg/t an, so beträgt die ganze Arbeit auf wagerechter Bahn zur Überwindung des Bogenwiderstandes im Kreisbogen der Länge l und des Halbmessers R

$$\text{Gl. 15) } \dots W_k = 2 \cdot 650 \int_0^l \frac{ds}{R - 60} = 1300 \cdot \left(\frac{l}{2R} + \frac{30l}{R^2} + \dots \right),$$

dagegen im Scheitelbogen der Länge $2l$ und des Scheitelhalbmessers R

$$\text{Gl. 16) } \dots W_s = 2 \cdot 650 \int_0^l \frac{ds}{1R - 60} = 1300 \left(\frac{l}{2R} + \frac{20l}{R^2} + \dots \right).$$

Die Reihen zeigen, daß W_s stets um $(1300 \cdot 10 \cdot l : R^2)$ kgm/t kleiner ist W_k . Der Unterschied beträgt im obigen Beispiele mit $l = 590$ m, $R = 300$ m rund 87 kgm/t. Da W_k nach Gl. 15) rund 1600 kgm/t beträgt, so werden im Scheitelbogen reichlich 5% weniger Arbeit zur Überwindung des Zugwiderstandes gebraucht, als im Kreisbogen der halben Länge.

Die wirtschaftlichen Eigenschaften der Großgüterwagen.

Lauer, Oberbaurat in Kattowitz.

(Schluß von Seite 145.)

IV. Der Betrieb.

Es soll nun untersucht werden, wie sich der Betrieb 1913 gestaltet hätte, wenn der Massenverkehr ganz mit diesen neuen Fahrzeugen bedient worden wäre.

Man darf diesen Erwägungen nicht den Vollzug von 37 Wagen für 40 t, also zusammen 1487 t Nutzlast zu Grunde legen, denn die durchschnittlichen Werte bleiben immer hinter den höchsten zurück, um so mehr, als das Ladegewicht der neuen Wagen bei leichten Gütern nicht voll ausgenutzt werden kann. Deshalb soll unter hoher Annahme in der Lastrichtung mit 34 beladenen Wagen für 35 t, also 1200 t Nutzlast gerechnet werden, in der Leerrichtung mit 240 t, im Mittel mit 720 t. Dieser Zug träte an die Stelle des wirklich gefahrenen Durchschnittszuges mit 50 beladenen Wagen für 14 t mit 700, in der Gegenrichtung 140, im Mittel 420 t Nutzlast. Die Länge des einzelnen Wagens steigt im Durchschnitte von 7,2 auf 12,2 m.

IV. A) Bedarf an Fahrzeugen.

1913 sind für den Massenverkehr nach den obigen Ermittlungen 62000000 Güterzugkilometer und 6,2 Milliarden Wagenachskilometer gefahren. Mit den neuen Wagen wären wegen der Steigerung der durchschnittlichen Achsenzahls von 100 auf 140 nur $62 : 1,4 =$ rund 44000000 Güterzugkilometer zu fahren gewesen. Jede Güterzuglokomotive hat 1913 durchschnittlich jährlich*) 35000 km geleistet. Rechnet man hiervon 5000 auf Leer- und Verschiebe-Fahrten und nimmt man ferner an, daß 10% der Züge mit Vorspann gefahren sind, im Übrigen aber die Zahl 35000 für die neuen Lokomotiven gültig bleibt, so hätten $1,1 \cdot 44000000 : 3000 =$ rund 1600 schwerste Lokomotiven zur Verfügung stehen müssen.

Die durchschnittliche Jahresleistung der Güterwagen betrug 33000 km. Für 44000000 Zugkilometer zu je 35 Großwagen wären also erforderlich gewesen $44000000 \cdot 35 : 30000 =$ 51400 oder rund 52000 vierachsige Güterwagen der neuen Art.

IV. B) Wagengestellung.

Im Ganzen sind im Massenverkehre 1913 in offenen Wagen etwa 210000000 t verladen worden, das gibt bei 14 t durchschnittlicher Beladung und 300 Arbeitstagen eine jährliche Wagengestellung von 50000 wirklichen Wagen, nicht zu verwechseln mit Rechnungswagen mit je 10 t. Diese wären nach

obiger Annahme durch $50000 \cdot 14 : 35 = 20000$ vierachsige Großgüterwagen zu ersetzen gewesen, also waren 30000 Wagen weniger zu stellen und abzufertigen.

Um die Wagen für einen Tagesbedarf in den Aufstellgleisen der Anschluß- und Werk-Bahnhöfe unterzubringen, waren $50000 \cdot 7,2 = 360$ km Gleise nötig; für 20000 12,2 m lange Großgüterwagen würden nur 244 km, annähernd 33% weniger, erforderlich sein.

IV. C) Laderechtstellung und Beladung.

Auf den Aufstellgleisen werden die leeren Wagen zur Arbeitsstelle geführt, beladen, verwogen und dann richtungweise in andere Teile der Anschlußgleise zurück gestellt. Soweit diese Bewegungen bisher mit Weichen und Gleisbogen erfolgten, wie meist in Braunkohlengruben und Brüchen, sind die Drehgestellwagen wegen ihrer bessern Schmiegsamkeit im Vorteile. Wo aber die Wagen, wie unter den Rätterwerken der Steinkohlengruben, durch Schiebebühnen und Spille in eine Anzahl gleichlaufender Gleise verteilt, und daraus beladen wieder in andere ebensolche eingesetzt werden, reichen die vorhandenen Schiebebühnen für meist nur 4,5 m Achsstand für die vierachsigen Wagen mit rund 9 m Achsstand nicht aus. Die Verschiebeanlagen in den Grubenhöfen müssen also für Großgüterwagen umgebaut werden. Dasselbe gilt von den Wagemaschinen. Man kann zwar auch einen vierachsigen Wagen auf den vorhandenen kurzen Gleiswagen verwiegen, aber mit viel Zeitverlust und minderer Genauigkeit. Die Beschaffung langer Gleiswagen würde auf die Dauer nicht zu umgehen sein.

Auch in den verhältnismäßig selteneren Fällen, in denen Wagen über Drehscheiben zur Arbeitsstelle laufen, werden diese meist umgebaut oder ausgewechselt werden müssen. Für das Beladen werden weit mehr, als bisher Maschinen benutzt werden müssen, um die Vorteile der Großwagen auszunutzen. Das unmittelbare Entleeren des Gutes aus Fördergefäßen in die Wagen ist zu zeitraubend und wird in allen Fällen, wo es die Art des Gutes und die örtlichen Verhältnisse irgend gestatten, durch Laden aus Behältern, wie Füllrumpfen oder Schächten, zu ersetzen sein. Man vergleiche beispielweise das Beladen und Wiegen eines Zuges aus einem Schotterwerke mit Schachtspeicher in 60 bis 90 min mit dem Verladen jedes einzelnen Wagens unmittelbar aus den Siebtrommeln, wobei das Verschieben und Wägen den ganzen Tag dauert, um den Vorteil des erstern Verfahrens für Versender und Verwaltung

*) Betriebsergebnisse, S. 42.

zu erkennen. Das Beispiel beleuchtet aber auch den Umstand, daß der nachträgliche Einbau solcher Behälter nötig wird.

IV. D) Ordnung und Bildung der Züge.

Beim weitem Laufe der Wagen sind nach dem eingangs Gesagten drei Fälle zu unterscheiden.

1. Die Wagen geben schon in den Werkgleisen Vollzüge, die bis zum Ziele geschlossen durchgehen.

2. Die Wagen werden im Werke gruppenweise für bestimmte Richtungen geordnet, mit Übergabezügen nach den Anschlußbahnhöfen gefahren und hier mit gleichartigen Wagen aus anderen Anschlüssen zu geschlossenen Vollzügen zusammengesetzt.

3. Die Wagen gleicher Richtung gehen von den Anschluß- oder Sammel-Bahnhöfen bunt nach einem vorliegenden Haupt-Verschiebebahnhof, wo sie zu Fern-Durchgang- und Nah-Güterzügen geordnet werden.

Die Lösung 1. gibt den günstigsten Betrieb, ist aber den Werken nicht erwünscht, da sie die Zugbildung übernehmen müssen. Daß sie selten durchführbar ist, hat Jänecke eingehend und überzeugend dargelegt. Übrigens ist es bei kurzen Anschlußstrecken gemeinwirtschaftlich ziemlich nebensächlich, ob die geschlossenen Züge auf den Werk- oder den Anschluß-Bahnhöfen gebildet werden; in beiden Fällen wird für jeden Zug eine Leerfahrt für Lokomotive und Mannschaft nötig. Mit der Verminderung der Zahl der Züge aus Großwagen sinkt auch die der Leerfahrten.

Der größte Teil der Wagen wird nach wie vor bunt nach den Haupt-Verschiebebahnhöfen gefahren und dort geordnet werden, die Zahl der Überführungen wird bei Großwagen nicht wesentlich abnehmen, weil dabei Wagen jeder Größe mit gewöhnlichen Lokomotiven abgefahren werden. Auch richtet sich ihr Fahrplan nach den Schichtwechseln, das Sammeln einer bestimmten Zahl Wagen kann nicht immer abgewartet werden. Das innere Netz der Abfuhrgebiete wird also durch die Einführung der Großwagen um so stärker entlastet werden, je mehr geschlossene Züge abgefahren werden.

Auf den Haupt-Verschiebebahnhöfen werden die Einfahr- gleise der Lastrichtung wenig Entlastung erfahren, da die Zahl der Züge annähernd dieselbe bleibt; da sie aber kürzer werden, wird manches bisher zu kurze Gleis genügen.

Wesentlich stärker wird der Einfluß der neuen Fahrzeuge auf die Leistung der Ablaufanlagen sein, da diese fast nur von der Zahl der ablaufenden Wagen abhängt. Befanden sich unter den 3000 Wagen, die ein großer Verschiebebahnhof 1913 durchschnittlich täglich bearbeitete, 2000 Fernwagen zu 14 t mittlerer Belastung, so hätte dieselbe Frachtmenge 800 Großwagen zu 35 t ergeben, die Belastung des Ablaufberges wäre von 3000 auf 1800 Wagen gemindert, also eine erhebliche Ersparnis nicht nur an Bediensteten erzielt. Bestimmte Zahlen sind nur für Einzelfälle anzugeben.

Zur Feststellung des Verhaltens der Großwagen beim Ablaufen wurden Beobachtungen an einer Anzahl der in Textabb. 1 abgebildeten Wagen gemacht. Der beladene Vierachser läuft etwa mit der Wucht zweier beladener Wagen für 20 t ab und bedarf kräftiger Einwirkung der Gleisbremse, um

dann mit dem Hemmschuhe sicher aufgefangen werden zu können. Wagen für 40 t ohne besetzte Bremse sollten daher nur einzeln abgelassen werden, dann werden die Verschieber schnell lernen, sie an der richtigen Stelle aufzuhalten.

Die Beeinflussung von Zahl und Länge der Sammelgleise durch Großwagen ist zweifelhaft. Auf Bahnhöfen für beginnende Züge werden für manche Richtung zwei statt bisher drei Gleise genügen, auf solchen für Verteilung kann dagegen ein Mehrbedarf eintreten. Näheres ist nur im Einzelfalle festzustellen. Sicher ist die günstige Wirkung der Großwagen auf die Leistung der Ausfahr- gleise und der anschließenden Fernstrecken, die fast nur von der Zahl der Zugfahrten abhängt, die Zahl der Wagen im Zuge hat wenig, ihre Beladung gar keinen Einfluß. Je mehr Nutzlast der einzelne Zug fährt, desto leistungsfähiger werden Ausfahr- gleise und Strecke; der Vorteil wächst mit dem Überwiegen des Fernverkehrs. Beispielweise kam eine vor einem Haupt-Verschiebebahnhofe liegende Fernstrecke 1913 bei 90 bis 92 täglichen Zügen in jeder Richtung an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, so daß der Bau eines zweiten Gleispaares vorbereitet wurde. Von den 90 Zügen der Lastrichtung waren 56 Fernzüge, also wurden nach den obigen Annahme $56 \cdot 700 = 39\,200$ t darin befördert. Von den neuen Zügen mit 1 D + D-Lokomotiven und 1200 t Nutzlast wären nur $39\,000 : 1200 = 33$ erforderlich gewesen. Die Strecke blieb mit 67 Zügen weit unter der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Sie hätte, auch wenn die Zahl der übrigen Fahrten auf 40 stieg, die Grenze erst bei 50 Großzügen zu 1200 t = 60 000 t beförderter Nutzlast erreicht, also ein Drittel mehr tragen können, als früher. Die Hebung der Streckenleistung wird um so reiner hervortreten, je mehr der Fern-Güter- vom sonstigen Verkehre zu trennen ist.

Noch größere Vorteile bieten die Großwagen im Verkehre der Leerrichtung. Die Züge führen entweder nur leere Wagen, und werden ohne Weiteres aus den Sammelgleisen der Empfangsbahnhöfe nach den Aufstellgleisen in der Nähe der Beladestelle durchgeführt, oder sie bringen auch Frachten an. Diese werden im Allgemeinen in einem Haupt-Verschiebebahnhofe in einem Gange ausgesetzt und gesondert weiter behandelt, während die Leerwagen ihren Weg zur Beladestelle mit möglichst kurzer Unterbrechung fortsetzen. In dieser Richtung werden also durch Verminderung der Zug- und Wagen-Zahl alle Teile der Bahnanlagen auch im Innern der Abfuhrgebiete entlastet.

Den im eigentlichen Fernverkehre eintretenden Ersparnissen kann man zahlenmäßig nachgehen.

Nach Obigem wären in Großwagen statt der 1913 im Massenverkehre wirklich gefahrenen 62 000 000 Zugkilometer nur 44 000 000 zu fahren gewesen. Rechnet man das Jahr zu 300 Tagen und die damalige Fahrstrecke für die Lokomotivmannschaften zu 100, für die Zugmannschaften zu 125 km, so wären täglich rund statt 2100 Lokomotiv- und 1700 Zug-Mannschaften nur 1500 und 1200 zu stellen gewesen. Die Ersparnis an mittleren Beamten hätte also 600 Lokomotiv- und 500 Zug-Führer und 10% für Ablöser betragen. Heizer wären wahrscheinlich nicht erspart, da einer für die Großlokomotive nicht genügt. Die Ersparnis an Schaffnern hängt von der Bremsung der Züge ab; als 1913 nur mit Handbremsen gefahren wurde, waren

auf jeden Zugführer 4,0, im Ganzen also im Massenverkehre 8300 zu rechnen. Der Großzug mit Luftbremse erfordert auf jeden Zugführer zwei, im Ganzen 2400 Schaffner, also wären 5900 und 10⁰/₀ Ablöser erspart. Diese Ersparnis rührt aber nicht von den Großwagen, sondern von der Luftbremse her, sie wäre bei den heutigen luftgebremsten Zügen mit Wagen für 20 t ungefähr ebenso aufgetreten. Als Ersparnis durch Einführung der Großzüge bleiben die 1100 Lokomotiv- und Zug-Führer.

IV. E) Entladung.

Die Entladung bedingt die größten Schwierigkeiten für die Einführung von Großwagen in Häfen wie an Lagern.

Der Umschlag von Kohlen aus den Bahnwagen in Schiffe geschieht in Duisburg-Ruhrort, Cosel und einigen Seehäfen durch Kippen. Die beladenen Wagen rollen auf einem Gleise an, werden auf einer Drehscheibe um 90° gedreht, auf die Kipperbühne vorgezogen, durch Kippen um die Querachse entleert, zurückgezogen, auf einer zweiten Drehscheibe wieder um 90° gewendet und abgelassen. So sind 1913 am Rheine 829860, in Cosel 137040, im Ganzen 1166900 Wagen mit rund 16000000 t Steinkohlen gekippt.

Alle Kipper sind für zweiachsige Wagen mit höchstens 4,5 m Achsstand und 30 t ganzer Last eingerichtet. Die neueren Kipper in Ruhrort haben auf der Fahrschiene 6,6 m nutzbare Länge, die Drehscheiben 7,7 m Durchmesser; bei den älteren Kippern in Duisburg sind diese Maße 7,1 und 6,0 m, bei den Schwerkraftkippern in Cosel 7,15 und 6,5 m. Diese Zahlen zeigen, daß die Anlagen der genannten Häfen für 9 m Achsstand und 60 t Gewicht der Großwagen un verwendbar sind.

In Werken sind zum größern Teile Kastenwagen, zum kleinern Selbstentlader zu entleeren, erstere werden teils nach verschiedenen Verfahren ausgekippt, teils von Hand entladen; Zahlenangaben über die behandelten Mengen sind nicht vorhanden. Wie sich das Großgewerbe heute zur Verwendung von Großwagen, besonders bezüglich des Be- und Entladens, stellt, müßte durch Umfrage festgestellt werden. Vermutlich werden die Gutachten recht verschieden ausfallen, je nachdem die vorhandenen Anlagen für neue Wagen verwendbar sind, oder nicht. Zweifellos wird aber von allen Seiten die schon 1913 erhobene Forderung der Minderung der Frachten wiederholt werden, die oben schon in anderm Zusammenhange erwähnt wurde. Weiter wird die Stellungnahme der Beteiligten wesentlich davon abhängen, ob ihnen ein sparsames Verfahren des Entladens geboten werden kann. Daß das Ausschaueln der Wagen für 40 t heute zu teuer ist, daß sie der Leerung durch Abgleiten der Ladung auf schräger Ebene bedürfen, ist unbestreitbar. Die Leerung kann durch ortfeste oder fahrbare Einrichtungen, wie Kipper oder Wipper, oder durch Selbstentlader bewirkt werden. In ersterm Falle trägt der Empfänger die Kosten der Einrichtung ganz, in letzterm teilweise die Eisenbahn zu Lasten des Betriebes. Selbstentlader sind teurer in Beschaffung und Erhaltung, bedingen durch ihr größeres Gewicht höhere Förderkosten, denen keine Einnahmen gegenüberstehen, dagegen können sie durch die raschere Entladung den Wagenumlauf beschleunigen. Daß ihre Verwendung nur

auf kurze Entfernungen wirtschaftlich richtig ist, hat Jösch*) nachgewiesen, auch liegt kein allgemeines Verlangen der Verfrachter vor. Bei der eingangs erwähnten Rundfrage von 1913 haben sie sich bezüglich der Selbstentlader sehr zurückhaltend gezeigt und die Verwaltungen nur ersucht, die Frage weiter zu erörtern. Seitdem ist darin viel entworfen und geschrieben**). Auch die beste Vorkehrung zum Entladen wird nur während des Entladens gebraucht, während des Umlaufes ist sie tote Last; ein Kipper in Ruhrort entleert stündlich 15 Wagen, während Selbstentlader besten Falles einmal täglich entleert werden können. Hauptsächlich werden sie über langgestreckten Behältern und Lagern, namentlich auf Pfeilerbahnen, verwendet, wo ortfeste oder fahrbare Entlader schlecht anzubringen sind.

Ist demnach an die allgemeine Ausbildung der Großwagen als Selbstentlader nicht zu denken, so muß der weitem Ausgestaltung der Vorrichtungen zum schnellen Entleeren vierachsiger Kastenwagen besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Dabei wird zu prüfen sein, ob das in Amerika übliche Kippen der Wagen oder Wagenkästen um die Längsachse nicht auch den europäischen Verhältnissen angepaßt werden kann, da sich das Kippen um die Querachse um so unbequemer gestaltet, je länger die Wagen sind. Die in dieser Beziehung von Kuhlmeier gemachten sehr beachtenswerten Vorschläge werden namentlich hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für vierachsige Wagen zu prüfen sein.

V. Der Bau.

Zunächst muß geprüft werden, wie weit die Schuppen und Werkstätten für die neuen Fahrzeuge der Änderung bedürfen.

Die neuen Lokomotiven werden nach den Ermittlungen unter III erheblich länger, als die bisherigen. Im Betriebe ist keine Trennung von Lokomotive und Tender zulässig, also braucht man etwa 30 m lange Stände und Drehscheiben oder Schiebebühnen für etwa 25 m Achsstand, erstere auch in den Güterbahnhöfen, wo die großen Lokomotiven wenden müssen. Rechnet man auf je zwei Maschinen einen Stand, auf je 9 Stände eine Drehscheibe, so sind für 1800 Lokomotiven 900 Stände und 100 Drehscheiben zu veranschlagen. Vorhandene Stände können bei verfügbarem Raume leicht verlängert werden, der Umbau der Drehscheiben und Schiebebühnen an der alten Stelle ist schwierig, manchmal unmöglich.

Die Wagenwerkstätten haben meist für Großwagen genügend lange Schiebebühnen und Stände, dagegen werden die Drehscheiben meist zu klein sein. Größere Schwierigkeiten bieten die Lokomotivwerkstätten, da die Länge der Stände und Schiebebühnen und die Tragkraft der Hebekräne für die neuen Lokomotiven nicht genügen.

Die meisten Neubauten werden für die Be- und Entladung der Großgüterwagen nötig. Ob es möglich ist, die vorhandenen Kipper umzubauen, oder ob man zu einem ganz neuen Verfahren des Umschlages übergehen muß, soll hier nicht erörtert werden. Es genügt festzustellen, daß der allgemeinen Einführung von Großwagen ausgedehnte Bauten an vielen Stellen vorhergehen müssen.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, S. 133.

***) Organ 1918, S. 308; 1919, S. 44 und 267.

VI. Verstärkungen.

Es ist vorgeschlagen, die zulässige Radlast von 7,5 auf 9 t zu erhöhen, und danach Oberbau und Brücken planmäßig zu verstärken.

VI. A) Oberbau.

Die auf den Verbandbahnen für den Oberbau zugelassenen Raddrucke betragen zur Zeit bei 45 kg/m schweren Schienen, die in Schnellzugstrecken der Hauptbahnen liegen, 9 t, für 40 kg/m schwere Schienen in sonstigen Hauptgleisen 8 bis 8,5 t, für 33 kg/m schwere in minder wichtigen Haupt- und in Nebengleisen 7,6 t. In minder wichtigen Nebengleisen, Anschlüssen und Nebenbahnen liegen noch ältere Schienen, die nur 7 t Raddruck tragen dürfen. Selbst wenn man für alle mindestens 40 kg/m schweren Schienen bei guter Stofsverbindung und dichter Unterschwellung 9 t Raddruck zulassen wollte, so müßte man doch alle Strecken mit schwächerem Oberbaue, soweit sie von Fahrzeugen mit 9 t Radlast befahren werden, umbauen. Unter den heutigen Verhältnissen ist das in absehbarer Zeit nicht leicht durchzuführen.

VI. B) Brücken.

Bei den Brücken sind die Einzellasten allein nur für die Quertragwerke maßgebend, sonst aber die Belastung im Ganzen, die von den Einzellasten und ihren Abständen abhängt. Dabei geben für Träger bis zu 40 m Weite die Lokomotiven, für größere Weiten die Wagen den Ausschlag. Die seit 1911 in den großen Hauptlinien entstandenen Brücken sind für den Lastenzug B, die übrigen seit 1904 entstandenen für den Lastenzug A berechnet. Die älteren Brücken sind verstärkt, aber im Allgemeinen nur auf Klasse II für 4 t/m Wagengewicht. Dies ist zulässig, da nach obigem die schwersten zweiachsigen Wagen voll belastet nur 3,5 t/m haben. Wird dieses Gewicht erheblich erhöht, so werden namentlich bei älteren weiten, schon verstärkten Brücken erhebliche Überlastungen entstehen. Da aber die Möglichkeit der Verstärkung der Querschnitte und besonders die Zahl der an den Knoten zuzusetzenden Niete beschränkt sind, müßten viele Überbauten ausgewechselt werden. Aus dieser Erwägung ist oben vor zu starker Verkürzung der Wagen gewarnt worden.

Da Wagen mit mehr als 7,5 t Raddruck nicht ins Ausland übergehen können, so erscheint der wirtschaftliche Wert der vorgeschlagenen Erhöhung auf 9 t zweifelhaft, dagegen ist eine Erhöhung auf 8 t, wodurch etwas Spielraum bei der Bemessung der Tragfähigkeit gewonnen würde, wohl erstrebenswert und erreichbar.

VII. Umschlag.

Bezüglich der Bauten für die Entladung der Großwagen ist die für die Verwaltung wichtigste Frage, ob die vorhandenen Kipper in den Rhein- und Oder-Häfen für vierachsige Wagen umgebaut werden können, was nur durch genauere Untersuchung festgestellt werden kann. Das ganze Kippverfahren mit seinem großen Bedarf an Aufstellgleisen, seinem wiederholten Bewegen der Wagen und dem langsamen Beladen der Schiffe ist wirtschaftlich recht unvorteilhaft. Eine wesentliche Ersparnis an Zeit und Kosten ist zu erreichen, wenn man zwischen

Bahnwagen und Schiff Behälter einschiebt, die die in Massen ankommenden Kohlen aufnehmen. Die Wagen können dann in einer Schleife immer vorwärts laufen, in deren Mitte sie auf einer Pfeilerbahn in die über einem kurzen, breiten Hafenbecken liegenden Behälter entladen werden. Aus diesen werden die Kohlen für volle Ladung auf einmal ins Schiff abgelassen. Größere Versuche mit diesem Verfahren sind wünschenswert.

VIII. Frachtsätze.

Wenn diese Darlegungen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben können, so dürften sie doch den Weg bezeichnen, den man zu gehen hat, um zu einer abschließenden Würdigung der Großwagen zu kommen. Liegen erst einigermaßen zutreffende Schätzungen der Kosten für Beschaffung und Bauten und der Rückwirkungen auf die Einnahmen und Ausgaben des Betriebes bei der Eisenbahnverwaltung und den Werken vor, so wird es auch möglich sein, die Frachtsätze für die neuen Wagen unter getrennter Behandlung der Selbstentlader festzusetzen. Sie müssen so bemessen werden können, daß sie den Verfrachtern eine Entschädigung für ihre Auslagen und zugleich einen Anreiz bieten, in einer Sendung tunlich große Gütermengen auf möglichst große Entfernungen aufzugeben, dabei aber auch der Verwaltung einen Überschuf sicher.

IX. Zusammenfassung.

Großgüterwagen eignen sich nur für den Massenverkehr, der weniger als die Hälfte des ganzen Verkehrs ausmacht.

Als Bauart ist ein vierachsiger Wagen für 40 t Ladegewicht und mindestens 12 m Länge zu empfehlen, der für besondere Beziehungen auch als Selbstentlader eingerichtet werden kann; zur Beförderung solcher Wagen in Vollzügen mit 150 Achsen sind Lokomotiven mit mindestens acht Triebachsen erforderlich.

Vor Einführung der neuen Fahrzeuge müssen erhebliche bauliche Änderungen an den Anlagen der Bahn und der angeschlossenen Werke vorgenommen werden.

Sie ermöglichen namhafte Ersparnisse im Betriebe und bei zunehmendem Verkehre Hinausschiebung sonst unvermeidlicher Erweiterungen.

Ob für die allgemeine Wirtschaft die Vorteile überwiegen, ist nur durch eingehende Erhebungen und Versuche festzustellen. Anscheinend wird das Ergebnis besonders von der Einführung eines rasch und billig arbeitenden Verfahrens der Entladung abhängen.

Die Angelegenheit betrifft nicht Deutschland allein, sondern das ganze Europa. Ergibt die nähere Prüfung, daß die Einführung vierachsiger Wagen für uns wirtschaftlich günstig ist, so werden auch die anderen Staaten, zunächst die an der technischen Einheit im Eisenbahnwesen beteiligten, nicht umbin können, gleichartige Untersuchungen vorzunehmen. Dadurch wird ein Austausch der Erfahrungen und schließlich die Entscheidung darüber auf breitester Grundlage möglich, ob sich die in Amerika durchgeführte Vergrößerung der Fahrzeuge auch für Europa eignet.

Versuche mit Asbestonschwellen bei den schwedischen Staatsbahnen.

Dr. Saller, Oberregierungsrat in Regensburg.

Die Beobachtungen von Kräutle*) über Versuche mit Asbestonschwellen bei den württembergischen Staatsbahnen ergänzen ähnliche bei den schwedischen Staatsbahnen. Ende 1917 wurden im Berggleise der Linie Åby-Norrköping-Fiskeby 50 Asbestonschwellen der Asbestongesellschaft in Berlin verlegt. Die Schwellen mit Unterlegplatten für Schienen von 1896 zeigten schon 1918 die Neigung, an den Kanten bei den Unterlegplatten auseinander zu gehen, wobei die Schwellenschrauben in vielen Fällen lose

*) Organ 1921, S. 5.

wurden. 1919 wurde eine fortdauernde, besonders schnelle Zerstörung der Schwellen an den Unterlegplatten und an den ganzen Oberflächen festgestellt. Bei einem Teile der Schwellen war die Zerstörung so vorgeschritten, daß die Eisen sichtbar wurden und die Schwellenschrauben ihren Halt verloren. Ein Teil der Schwellen mußte bald ausgewechselt werden. Asbestonschwellen dieser Bauart sollen daher bei den schwedischen Staatsbahnen nicht weiter verwendet werden.

Nachruf.

Hugo von Maffei †.

Nach langem, tatenreichen Leben verstarb am 13. Mai zu München der Besitzer der weltbekannten Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt J. A. Maffei, Dr.-Ing. C. h., Exzellenz Hugo Ritter und Edler v. Maffei im 85. Lebensjahre. Geboren zu Bamberg am 31. August 1836 übernahm er im Erbwege am 1. September 1870 von seinem Onkel Joseph Anton v. Maffei das von diesem 1838 gegründete Werk. Ohne selbst Techniker zu sein, entwickelte er das Werk zu ansehnlicher Bedeutung. Er hatte eine glückliche Hand in der Wahl vorzüglicher Direktoren, denen ein trefflicher Beamtenkörper und eine Schar erprobter Arbeiter zur Seite stand. Mit Tatkraft, glänzendem Urteile und vornehmem Ehrgeize begabt, förderte Hugo v. Maffei jederzeit den Fortschritt, der ihm weit mehr am Herzen lag, als Geldeswert. So sind die hervorragenden technischen Leistungen seines Werkes auch wesentlich sein Verdienst. Neben dem Baue von Lokomotiven, Dampfmaschinen und Dampfkesseln nahm er um 1900 den von Werkzeugmaschinen auf und begründete etwas später die Maffei-Schwarzkopff-Werke in Berlin für rasch laufende Maschinensätze, wie Stromerzeuger mit Turbine, Pumpen, Gebläse, ebenso 1918 die Firma J. A. Maffei und Jacob in Leipzig zum Verkaufe der in München gebauten Straßens-Dampfwalzen und -Lokomotiven. Auch die Landwirtschaft fand seine Beachtung; sein Besitz umfaßte mehrere Brauereien und landwirtschaftliche Musterbetriebe in Oberbayern und Tirol. Eine seltene Arbeit-

kraft ermöglichte ihm neben der Leitung seines Besitzes die Tätigkeit als Staatsschuldenkommissär, als Vorsitzender der süddeutschen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft, ferner bei der Verwaltung der bayerischen Hypotheken- und Wechsel-Bank, deren Präsident er bis zuletzt war, bei der Notenbank, der Münchener Rückversicherungsgesellschaft, bei der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte und anderen Unternehmungen.

An Ehrungen für seine Lebensarbeit im Dienste der Volkswirtschaft und Technik fehlte es ihm nicht. 1880 wurde er lebenslänglicher, 1900 erblicher Reichsrat der Krone Bayern, 1910 mit dem Titel »Exzellenz« und von der Technischen Hochschule München mit der höchsten akademischen Würde als Dr.-Ing. C. h. ausgezeichnet. Persönlich war Hugo v. Maffei von der Liebenswürdigkeit und der Bedürfnislosigkeit des großen Mannes. Goldener Humor stand ihm zu Gebote. Seine reiche Lebenserfahrung hieß ihn auch in der jetzigen Zeit der Erniedrigung Deutschlands nicht verzweifeln. Er hatte manches kommen und gehen sehen.

An seiner Bahre, den Kränze des Königs, seiner Angestellten und gemeinnütziger Vereine zierten, trauern die Witwe, der er in wenigen Monaten am diamantenen Hochzeitmorgen hätte die Hand drücken können, zwei Söhne und drei Töchter. Zwei Schwiegersöhne hatte ihm der Krieg geraubt. Das deutsche Großgewerbe verliert in Hugo von Maffei einen seiner vornehmsten Führer. Sein wertvollstes Vermächtnis sei die Nachahmung seines Beispiels!

S.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Normenausschufs der deutschen Industrie.

In Heft 12 der Zeitschrift »Der Betrieb« wird das Blatt 254, Kegel, als zur Genehmigung durch den Vorstand reife Vorlage veröffentlicht. Das Heft bringt eine Abhandlung von Dr. Porstmann »Zahlrundung und Zahlstufung« zur weiteren

Klärung der Normalzahlen und Vorzugsmaßfragen. Die für Absperrventile, Schieber, Hähne und Formstücke in Aussicht genommenen Baulängen sind in einer Zahlentafel zusammengestellt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Mischung und Anbringung von Grobmörtel mit Preßluft nach Mac Michael.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 21. Januar, S. 60, mit Abbildungen.)

Bei dem um 1910 von J. H. Mac Michael erfundenen Verfahren zum Mischen und Anbringen von Grobmörtel wird die Ladung in eine stehende kegelige Kammer gebracht, die Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

dann gegen Druck geschlossen wird. Über der Ladung zugeführte Preßluft treibt sie abwärts nach einem an die Spitze des Kegels anschließenden Krümmer, hinter dem ein wagerechter Wasserstrahl die Masse trifft und sie durch das wagerechte Auslaßrohr nach der Schalung treibt. Dieses Verfahren ist in ausgedehntem Maße zur Verkleidung von Tunneln aller Weiten,

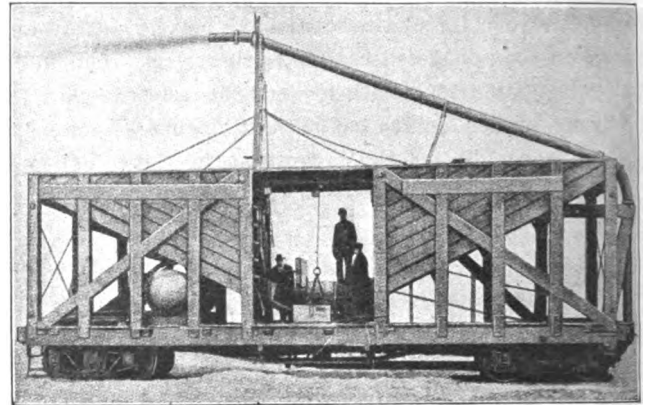
16. Heft. 1921.

26

in geringerem für Brücken, Brückenpfeiler, Wehre und andere Bauwerke angewendet. Das Verfahren wird gegenwärtig von der »Concrete Mixing and Placing«-Gesellschaft in Chikago angewendet, die die Vorrichtung zur Verkleidung des 6,5 km langen Tunnels einer elektrischen Wasser-Kraftanlage in der Schweiz geliefert hat. Zur Wiederbekleidung alter Tunnel wird die Ausrüstung allgemein auf einem großen Eisenbahnwagen aufgestellt. Bei dem Wagen zur Auskleidung von Tunneln der Chikago-, Burlington- und Quincy-Bahn werden die in zwei Bansen an den Enden des Wagens mitgeführten Stoffe durch Schwerkraft auf eine Pritsche geführt, die an einem Ende drehbar, durch Prefsluftwinde und Kabel gekippt wird, um die Ladung in den Mischer zu bringen. Von dem dünnen Ende der Druckkammer unter dem Fußboden führt das Auslaßrohr nach dem Ende des Wagens, wo es nach einem einstellbaren geneigten Rohre über dem Wagen hinauf geht (Textabb. 1), oder zur erforderlichen Höhe geführt und mit einem Krümmer für wagerechte Ausströmung nach der vom Wagen abgekehrten Richtung

versehen ist. Der links in Textabb. 1 zu sehende Luftbehälter auf dem Wagen wird von der Bremspumpe auf der Lokomotive gespeist. B—s.

Abb. 1. Tunnelwagen.



Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Seilförderer für Stückgut.

(Engineering, November 1920, S. 665. Mit Abbildungen.)

Zur Förderung von Massen-Stückgut auf Strecken, die für Gurt- und Ketten-Förderer zu lang sind, ohne das sich Verwendung von Seil-, Hänge- oder Schmalspur-Bahnen empfiehlt, ist in dem Bandförderer nach Roe ein einfaches und leichtes Mittel geschaffen. Statt des Förderbandes wirken zwei endlose gleich gerichtete Drahtseile mit Querstegen aus geprefstem Bleche. Da es nicht möglich ist, die beiden Seilstränge genau gleich lang zu machen, und Verschieben gegen einander zu verhindern, sind die Querstege nur an einem Seile, dem Hauptseile, festgeklemmt und liegen auf dem andern, dem Hülfsseile, lose auf. Im untern Seillaufe werden sie durch eine Leitschiene so geführt, daß die losen Enden wieder vom Hülfsseile getragen werden. Das Seil wird an diesen Stellen durch wagerechte Rollen etwas zur Seite geführt. Auch drei Tragseile können verwendet werden, die Querstege werden dann am Mittelseile befestigt. Der Förderstrang kann an beliebig vielen Stellen durch Seilrollen mit tiefen Führillen unterstützt werden. Der Förderer wird an einem Ende elektrisch angetrieben, am andern ist ein Schlitten mit Einrichtung zum Nachspannen der Seile vorgesehen. Die Einrichtung hat sich zum Fördern von amerikanischen Kisten für Schiefsbedarf in Frankreich gut bewährt.

A. Z.

Vorrichtung zum Umschlagen von Schüttgut.

(Railway Age, Oktober 1920, Nr. 14, S. 577. Mit Abbildung.)

Zum Umladen von Kohle und ähnlichem losem Massengute aus dem Eisenbahnwagen ins Schiff dienen im Hafen von Neuyork versetzbare Becherwerke von 90 t/st Leistung. Die Becher von 457 mm Länge, 305 mm Breite und 203 mm Tiefe sind auf einem Stahlbände befestigt, das in einem geschlossenen Gehäuse läuft. Die Regelausführung ist 12,2 m lang. Eine Triebmaschine von 10 PS treibt den Fördergurt am obern Ende an. Die Gefäße schütten in einen Auslauf aus Blech, an den ein ausziehbares Rohr gelenkig anschließt. Die Einrichtung wird mit einem Hebezeuge über den Eisenbahnwagen gehängt,

das Rohr in die Kohlenluke des Schiffes oder in den zu beladenden Bunker gesteckt. A. Z.

Vereinigte Heiz- und Lüft-Anlage für Lokomotivschuppen.

(G. W. Rink, Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1025.)

Eine vereinigte Heiz- und Lüft-Anlage für Lokomotivschuppen besteht aus einem Gebläse, das Luft durch Heißluft-Heizkörper in einem außen an die äußere Mauer des Schuppens stoßenden Gebläseraume zieht. Die erhitzte Luft wird durch unterirdische Kanäle aus Grobmörtel gedrückt. Je nach Größe des Schuppens werden ein oder zwei Gebläseräume in dessen Längenmitte angeordnet. Luftmenge, Zahl und Lage der Luftauslässe hängen von Bauart, Größe und Lage des Schuppens ab. Ob das Gebläse durch Elektrizität oder Dampf getrieben wird, hängt von der zum Heizen verfügbaren Menge an Abdampf und davon ab, ob das Gebläse im Sommer zur Lüftung betrieben werden soll. Die Heißluft-Heizkörper sollten durch zwei Saugrohre betrieben werden, besonders wo Abdampf verfügbar ist, um Rückdruck zu vermindern und wirklichen Dampfumlauf durch alle Teile der Heizkörper zu sichern. Die Wärme der Luft kann nach der Außenwärme durch Unterteilen des Heizkörpers in Einheiten mit je einem Steuerventile geregelt werden. Das Gebläse sollte mit unveränderlicher Geschwindigkeit getrieben werden, um die Lüftung von der Heizung unabhängig zu machen und stets gleichförmigen Zustand zu schaffen. B—s.

Elektrisch gesteuerte Prefsluft-Stellwerke in Southport.

(Engineer 1920 I, Bd. 129, 6. Februar, S. 150, mit Abbildungen.)

Der Kopfbahnhof Southport der Lancashire- und Yorkshire-Bahn liegt an der Spitze eines Dreieckes mit einer Seite nach Birkdale, von dort nach Liverpool und dem Süden, der andern nach St. Luke's, wo sich die Bahnen nach Manchester und Preston trennen; die Grundlinie des Dreieckes ist eine den Bahnhof Southport umgehende Bahn Birkdale—St. Luke's. Kürzlich fertig gestellte Erweiterungen in Southport umfaßten die Erhöhung der Zahl der Bahnsteiggleise auf Bahnhof Southport

auf elf, und ein zweites Gleispaar von dort nach St. Luke's. Mit diesen Erweiterungen wurde auf Bahnhof Southport ein elektrisch gesteuertes Prefsluft-Stellwerk mit 69 Arbeit-, 12 Leer-Hebeln und 6 freien Plätzen, auf Bahnhof St. Luke's ein solches mit 91 Arbeit-, 6 Leer-Hebeln und 6 freien Plätzen erbaut. Hierbei ist der Berry und Moore geschützte Wegeanzeiger verwendet, bei dem ein Signalflügel mit einer unter diesem erscheinenden Zahl für beliebig viele Abzweigungen gilt. Dieselben Wegeanzeiger arbeiten mit den Warnsignal-Flügeln. Die Wegeanzeiger-Zahlen sind alle verdeckt, wenn der Flügel auf »Halt« steht, keine kann gezeigt werden, ohne daß der zugehörige Flügel auf »Fahrt« gestellt wird.

Eine bemerkenswerte Einrichtung ist die ausgedehnte Anwendung der »Wahl«. Diese bedeutet, daß wo zwei oder mehr Signalflügel für die Fahrt von oder nach demselben Punkte gelten, daher zu einer Zeit nur einer auf »Fahrt« gestellt werden darf, ein Hebel alle diese Flügel steuert. Das Stellen jedes Flügels erfordert Grund- oder ungelegte Stellung gewisser Weichen, und wenn die Fahrstraße hergestellt ist, ist das Signal gewählt. Wahl ist auch bei Signalen angewendet, deren Steuerhebel in der Grundstellung eine Mittellage einnehmen, und ein Signal, oder eines von einer gewählten Gruppe von Signalen steuern, wenn sie gedrückt, ein anderes, wenn sie gezogen werden.

Bei »gewählten« Signalen könnte der Wärter bei nicht völliger Erkennung der Stellung seiner Fahrstraßen das Signal für eine andere, als die beabsichtigte Fahrstraße auf »Fahrt« stellen. Daraus könnte kein Zusammenstoß, aber eine unbeabsichtigte Fahrt und eine Verzögerung entstehen. Um diesem Bedenken abzuwehren, ist auf der Platte des Stellwerkes ein Kasten für jede Gruppe gewählter Signale angebracht, der für jeden Signalflügel einen Druckknopf enthält, den der Wärter nach Ziehen des Hebels niederdrücken muß, um das Signal auf »Fahrt« zu stellen. Das Drücken des Knopfes schließt den Stromkreis, aber wenn die Fahrstraße nicht richtig gestellt ist, bleibt der Druckknopf nicht in der niedergedrückten Lage.

Die Stellungen aller »gewählten« Signale werden durch den entsprechenden Flügel auf der Gleistafel im Stellwerksgebäude wiederholt, der so lange eingeschaltet ist, wie das Signal auf »Fahrt« steht. Die Zahlen der Wegeanzeiger sind auf der Gleistafel in ähnlicher Weise wiederholt.

Alle Bahnsteiggleise und die vier Gleise zwischen Bahnhof Southport und St. Luke's haben Gleis-Stromkreise, wodurch unregelmäßige Signalstellungen vermieden werden. Sie zeigen durch kleine Lampen auf der Gleistafel im Stellwerksgebäude an, welche Gleise besetzt sind. Sie sind einschienige Wechselstromkreise, nur zwei nahe St. Luke's sind zweischienig. Sie haben Widerstand-Stoßbrücken, weil beide Fahrstienen als Rückleitung für den Fahrstrom der Strecke Liverpool—Southport dienen.

Die Weichen haben ständige Rückmeldung, die die volle Bewegung der Weichen, beziehungsweise den festen Schluß in der Grundstellung sichert. Für Zugförderung, Signal- und Weichen-Stellung dient Gleichstrom, zur Betätigung von Dreistellung-Strommesser-Magnetschaltern Wechselstrom. Der Stromkreis hat nur zwei Drähte zwischen dem Rückmelder an den Weichen und dem Magnetschalter im Stellwerksgebäude. Das Öffnen eines Paares von Stromschliesern am Rückmelder und das Schließen eines andern Paares, wie es bei richtiger Stellung der Weichen eintritt, steuern den Magnetschalter um, so daß sich an diesem ein Stromschliesersatz öffnet, ein anderer schließt. Absichtliches oder zufälliges unregelmäßiges Öffnen eines Stromschliesers am Rückmelder, Bruch eines Drahtes oder Kurzschlusses zwischen den Drähten machen den Magnetschalter stromlos, so daß sich alle seine Stromschlieser öffnen.

Die Druckschienen der von ein- oder ausfahrenden Zügen gegen die Spitze befahrenen Weichen sind für einen Achsstand von 13,716 m bemessen, aber trotz des Gewichtes der Zungen, vier Paare bei einigen doppelten Kreuzweichen, der Druckschienen und Spitzenverschlüsse stellt ein Hebel diese Zungen, Druckschienen und Spitzenverschlüsse. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C. III. T. I. G-Lokomotive der englischen Nordostbahn.

(Engineering 1921, Februar, Seite 222. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von Sir Vincent L. Raven entworfene, in Darlington gebaute Lokomotive befördert Eilgüterzüge. Zylinder und Schieberkästen bilden ein Gufsstück, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und innen liegende Steuerungen von Stephenson. Alle Kolben arbeiten auf die vordere Triebachse. Der Kessel hat überhöhte Stehkesseldecke, die Feuerbüchse einen Feuer-schirm, die Stehbolzen sind von Kupfer. Der dreiachsige Tender ist mit einer Wasserschaukel ausgerüstet, die Lokomotive selbst mit einer Vorrichtung zum Anzeigen der Signale.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der drei Zylinder d . . .	470 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, außen, . . .	1676 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante . .	2718 »
Feuerbüchse, Länge	2743 »

Feuerbüchse, Breite	1194 mm
Heizrohre, Anzahl	102 und 24
» , Durchmesser	51 » 133 mm
» , Länge	4944 »
Heizfläche der Feuerbüchse	15,42 qm
» » Heizrohre	129,86 »
» des Überhitzers	49,25 »
» im Ganzen H	194,53 »
Rostfläche R	2,5 »
Durchmesser der Triebräder D	1727 mm
» » Laufräder	946 »
Triebachslast G ₁	59,64 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	78,94 »
Betriebsgewicht des Tenders	46,84 »
Wasservorrat	18,7 cbm
Kohlenvorrat	5,6 t
Fester Achsstand	4115 mm
Ganzer »	8433 »
» » mit Tender	16000 »

26*

Länge mit Tender	19050 mm
Zugkraft $Z = 1,5 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{em})^2 \cdot h : D =$	12062 kg
Verhältnis $H : R =$	77,8
» $H : G_1 =$	3,26 qm/t
» $H : G =$	2,46 »
» $Z : H =$	62 kg/qm
» $Z : G_1 =$	202,2 kg/t
» $Z : G =$	152,8 » —k.

2 C. IV. T. I. S-Lokomotive der Lancashire- und Yorkshire-Bahn.

(Engineering 1921, April, S. 410. Mit Abbildungen.)

Die Lokomotive hat zwei Außen- und zwei Innen-Zylinder, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung. Der Hinterkessel zeigt die Bauart Belpaire, zu der Ausrüstung gehören Saugebremse und Öler von Wakefield.

Der dreiachsige Tender ist mit einer Wasserschale ausgerüstet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	419 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	229 »
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, kleinster innen	1702 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 »
Feuerbüchse, Länge außen	2896 »
» , Breite	1245 »
Heizrohre, Anzahl	169 und 28
» , Durchmesser außen	51 und 121 mm
» , Länge	4470 »
Überhitzerrohre, innerer Durchmesser	27,2 »
Heizfläche der Feuerbüchse	16,26 qm
» » Heizrohre	140,37 »
» des Überhitzers,	51,28 »
» , feuerberührte, im Ganzen H	207,91 »
Rostfläche R	2,5 »
Durchmesser der Triebräder D	1905 mm
» » Laufräder	930 »
» » Tenderräder	1108 »
Triebachslast G_1	60,25 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	80,31 »
» des Tenders	32,83 »
Wasservorrat	11,26 cbm
Kohlenvorrat	5,08 t
Fester Achsstand	4140 mm
Ganzer »	7798 »
» » mit Tender	14719 »
Länge mit Tender	23596 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{em})^2 \cdot h : D =$	11586 kg
Verhältnis $H : R =$	83,2
» $H : G_1 =$	3,45 qm/t
» $H : G =$	2,59 »
» $Z : H =$	55,7 kg/qm
» $Z : G_1 =$	192,3 kg/t
» $Z : G =$	144,3 »

Eine auf der 78,5 km langen Strecke Manchester—Blackpool am 5. Dezember 1920 ausgeführte Versuchsfahrt hatte folgendes Ergebnis:

	Hin	Zurück
Gewicht des Zuges mit Lokomotive und Tender t	503,5	503,5
Fahrzeit ohne Aufenthalt min	71,96	70,45
» mit	74,22	71,50
Geschwindigkeit, mittlere km/st	65,5	67
» , höchste	104,7	99
Leistung tkm	39525	39525
Verbrauch an Kohlen im Ganzen, ohne Anheizen kg	1669	1219
» auf 100 tkm	4,22	3,08
» für 1 PS am Zughaken	2,24	1,78
Durchschnittliche Leistung am Zughaken PS	745	685
Höchste	1080	1100
Durchschnittliche Zugkraft kg	3193	2817

Auffallend ist, daß der Kohlenverbrauch bei der Rückfahrt geringer war, als bei der Hinfahrt; die Ursachen konnten auch aus den Verhältnissen der Strecke nicht ermittelt werden.

—k.

2 C- und 2 C1-Lokomotiven für Norwegen und China.

(Engineering, April 1920, S. 448. Mit Abbildungen.)

Während des Krieges haben die Aufträge der Baldwin-Lokomotivwerke auf Lieferungen ins Ausland sehr erheblichen Umfang angenommen. Eine für die norwegische Trunk-Bahn erbaute 2 C. II. T-Lokomotive für Reisezüge entspricht amerikanischen Vorbildern, eine an die Peking-Mukden-Bahn gelieferte 2 C1. II. T-Lokomotive für Reisezüge ist nach europäischem Muster gebaut.

Die Abmessungen der beiden regelspurigen Lokomotiven sind folgende:

Bauart	2 C	2 C1
Durchmesser der Zylinder d mm	560	508
Kolbenhub h	594	660
Durchmesser der Kolbenschieber	241	279
Kesselüberdruck p at	11,95	11,95
Durchmesser des Kessels mm	1600	1727
Feuerbüchse, Länge	2286	2290
» , Weite	1073	1683
Heizrohre, Anzahl	146	172
» , Durchmesser mm	48	51
» , Länge	127	137
» , Länge	3810	5791
Heizfläche der Feuerbüchse qm	13,1	13,6
» Heizrohre	118,8	217,6
» des Überhitzers	31,9	51,9
» im Ganzen H	181,9	231,2
Rostfläche R	2,3	3,84
Durchmesser der Triebräder D mm	1600	1676
» , Laufräder vorn	990	993
» , Laufräder hinten	—	1082
Triebachslast G_1 t	48,5	43,8
Betriebsgewicht der Lokomotive G	58,4	77,8
Wasservorrat cbm	15,6	27,2
Kohlenvorrat t	3,5	8,5

Bauart	2C	2C1
Fester Achsstand mm	3810	3556
Ganzer " "	7544	9677
" mit Tender "	13767	18212
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d_{cm})^2 \cdot h : D =$ kg	10858	9328
Verhältnis H : R	57	60
" H : G ₁ qm/t	2,72	5,28
" H : G "	2,2	3,0
" Z : H kg/qm	78,5	40,3
" Z : G ₁ kg/t	213	209
" Z : G "	187	119

A. Z.

Kohlenwagen für 106 t.

(Engineer, Februar 1921, S. 217; Railway Age 1921, Bd. 70, Nr. 7, S. 401. Beide Quellen mit Abbildungen.)

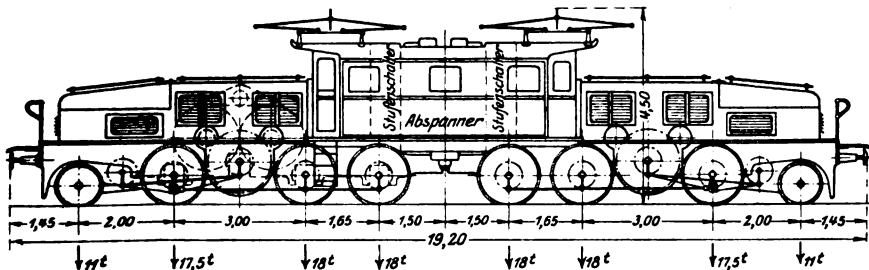
Die amerikanische Virginia-Bahn hat auf der 720 km langen Strecke vom Kohlenbezirke West-Virginien zum Hafen von Norfolk sehr erhebliche Kohlenmengen zu befördern. Hierzu sind schwere Züge mit starken Zug- und Schiebe-Lokomotiven zusammengestellt, und neuerdings 1000 sechsachsige Wagen aus Stahl mit 106 t Tragfähigkeit bei der »Pressed Steel Car« Gesellschaft in Pittsburg in Auftrag gegeben. Der Kasten ist 15,08 m lang, innen 3,12 m breit, der Bordrand liegt 3,35 m über SO. Zwischen den Drehgestellen ist der Boden heruntergezogen, um den Laderaum zu vergrößern. Der Kasten faßt 10,89 cbm. Das Leergewicht beträgt 35,77 t. Die Seitenwände sind aufsen glatt und ohne jede Durchbrechung, da der Wagen durch vollständiges Umkippen entleert wird. Die Quelle bringt Einzelheiten über die Stärke der Bleche des Kastens und die innere Aussteifung. Die dreiachsigen Drehgestelle haben Rahmen aus Stahlguß, die über der Mittelachse geteilt und durch ein Gelenk verbunden sind. Zur Abfederung dienen ausschließlic Schraubenfedern aus Rundstahl. Der Wagenkasten ruht auf Rollenlagern. Die Räder werden zweiseitig gebremst. Hierfür ist Hand- und Westinghouse-Bremse vorgesehen. A. Z.

Elektrische 1C + C1.G-Lokomotiven der Gotthardbahn.

(Schweizerische Bauzeitung, Mai 1920, Nr. 21 und 22, S. 229 und 237; Génie civil, Januar 1920, Nr. 1, S. 1; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, April 1921, Nr. 14, S. 349. Alle Quellen mit Abbildungen.)

Die schweizerischen Bundesbahnen haben 33 der 1C + C1.G-Lokomotiven*) für die Gotthardstrecke nach Textabb. 1 an

Abb. 1.



die Maschinenbauanstalten Oerlikon und Winterthur in Auftrag gegeben. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

*) Organ 1919, S. 239; 1920, S. 59; 1921, S. 66.

Ganze Länge zwischen den Stofsflächen	19,4 m
Ganzer Achsstand der Lokomotive	16,5 »
» » eines Triebgestelles	6,7 »
Fester Achsstand » »	4,7 »
Durchmesser der Triebräder	1350 mm
» » Laufräder	930 »
» des Kurbelkreises	600 »
Übersetzung der Zahnräder	1 : 4,03
Ganze Höhe der Lokomotive	3775 mm
Breite der Lokomotive	2950 »
Gewicht des Fahrzeuges mit Bremse	70,6 t
» der elektrischen Ausstattung	66,4 »
Dienstgewicht der Lokomotive mit Mannschaft und Vorräten	129,0 »
Größter Achsdruck	18,2 »
Triebachslast	104,0 »
Leistung am Radumfang:	
bei 35 km/st dauernd	1700 PS = 1250 kW
während 1,5 st	2200 » = 1620 »
während 15 min	2600 » = 1920 »
Zugkraft am Radumfang:	
bei 35 km/st dauernd	13,1 t
während 1,5 st	17,0 »
beim Anfahren	22,0 bis 25,0 »
Größte Geschwindigkeit	65 km/st

Die mittleren Triebachsen der Triebgestelle haben 25 mm Seitenspiel, die durch ein Bissel-Gestell geführten Laufachsen 83 mm. Die Tragfedern des vordern und hintern Achsenpaares sind durch Ausgleichhebel verbunden. Eine kräftige Kurzkuppelung mit Feder verbindet die beiden Triebgestelle, die gleich und auswechselbar sind. Die beiden Triebmaschinen in jedem Gestelle liegen zwischen der ersten und zweiten Triebachse und arbeiten mit Zahnradvorgelegen an beiden Seiten auf die im Rahmen fest gelagerte Vorgelegewelle. Zur Dämpfung von Schwingungen in den Läufern der Triebmaschinen sind die Zahnräder gefedert. Von den Kuppelzapfen der Zahnräder auf der Vorgelegewelle wird die Kraft durch Blindwelle von einer Dreieckstange mit Gleitlager auf die erste Triebachse und von da mit Kuppelstangen auf die beiden übrigen Triebachsen übertragen. Um das Triebwerk nachgiebig zu machen, sind die Blindwellen in Schwinghebeln gelagert, deren starke Rückhaltefedern begrenztes wagerechtes Spiel gestatten.

Jede Triebachse ist mit zwei Bremsklötzen ausgerüstet, die von Hand oder mit Westinghouse-Bremse betätigt werden können. Mit letzterer können 80% der ganzen Triebachslast, von Hand 90% des einzelnen Triebgestelles abgebremst werden. Die Bremsluft wird in zwei elektrisch betriebenen Kolbenpumpen erzeugt. Der Lokomotivkasten ist dreiteilig ausgeführt, die äußeren niedrigen Vorbauten sind mit den Triebgestellen fest verbunden, der mittlere Teil mit dem Abspanner und den Führerständen ist in Drehpfannen und mit federnden Druckstützen auf den Triebgestellen gelagert. Die Triebmaschinen und die übrigen Teile der elektrischen Ausrüstung sind in den durch Blechhauben überdeckten Vorbauten leicht

zugänglich. Die Luftklappen in den Seitentüren dieser Hauben werden durch Prefsluft vom Führerstande aus geschlossen, wenn Feuchtigkeit einzudringen droht.

Die elektrische Ausrüstung ist wie bei der 1 B + B 1. S-Probelokomotive *) angeordnet. Um den Stufenabspanner in der Mitte des Wagenkastens liegen die Hauptölschalter, ein kleiner Umformersatz und die Stufenschalter für Regelung der Geschwindigkeit. Der Abspanner hat einen stehenden Kern, Ölkühlung und ist in einen Blechschacht so eingebaut, daß Luft von unten nach oben an den Kühlrippen des Mantels vorbeistreichen kann. Künstliche Lüftung kann die Kühlung beschleunigen. Ausbau des Abspanners ist durch das Dach leicht möglich. Die Oberspannung beträgt 15000 oder 7500 V bei 16,66 Schwingungen in 1 sek. Die Wickelung ist in vier Gruppen unterteilt, von denen je zwei neben einander geschaltet sind, da vorerst nur mit 7500 V gefahren werden soll, so lange noch wegen der gleichzeitig verkehrenden Dampflokomotiven Verursachen der Spannungsglocken der Fahrleitung und dadurch Gefahr des Überschlagens von Strom gefürchtet wird. Für den Unterstrom sind zwei von einander unabhängige Wickelungen vorhanden, eine für die Speisung der Triebmaschinen und Hilfsanlagen mit 567 V und 21 Ableitungen zu den Stufenschaltern, die andere für die Heizung des Zuges mit 1180 V und Anpassungen bei 1000 und 800 V.

Die Triebmaschinen sind halbgeschlossen und als Reihenschlussmaschine mit versetzten Wendefeldern gebaut. Sie leisten bei künstlicher Kühlung und 400 V Klemmenspannung je 550 PS während 90 min oder dauernd 425 PS bei 380 V und 560 Umläufen in 1 min. Lichtbild, Schaltplan und Kennlinien sind in der schweizerischen Quelle wiedergegeben. Auf jeder Triebmaschine liegt der zugehörige Fahrtwender mit Hand- und Prefsluft-Steuerung für vier Betriebstellungen. Die Stufenschalter regeln die Fahrgeschwindigkeit durch Änderung der den Triebmaschinen zugeführten Spannung. Sie haben zwei Bauarten, als Walzenschalter mit elektrischem Antriebe, und als Hebelschalter, dessen Hebel von Hand durch eine Nockenwelle betätigt werden. Die Umformergruppe leistet 1,5 kW und liefert den Gleichstrom für die Steuerung der Stufenschalter, die Ventile der durch Prefsluft gesteuerten Einrichtungen und für die Beleuchtung.

Die Lokomotive ist für elektrische Nutzbremse eingerichtet; deren Wirkung wird eingehend beschrieben. Die Schaltung hat sich bewährt und gibt gegen 75 % Nutzwirkung. A. Z.

Eisen für Lokomotiv-Feuerbüchsen.

(Glasers Annalen, Januar 1921, Heft 2, S. 12. Mit Abbildungen.)

Von der F. Krupp A.-G. wurde als Ersatz für Kupfer in Feuerbüchsen ein besonderes Weicheisen geschaffen. Eingehende Untersuchungen an Walzstangen, Schmiedestangen und Blechen aus diesem Baustoffe zeigten, daß wichtige mechanische Eigenschaften des Weicheisens in hohem Maße von dessen Vorbehandlung abhängen. Das Weicheisen zeichnet sich durch besonders hohe Dehnung von über 47 % im Mittel und starke Einschnürung von rund 80 % aus. Kerbschlagproben erwiesen die außerordentliche Zähigkeit, die durch Kaltbiegeproben an eingekerbten

*) Organ 1920, S. 59.

Vierkantstäben und an Rundstangen mit Gewinde bestätigt wurde. Bei den letzteren Proben war das Weicheisen dem Stehbolzenkupfer mindestens gleich. Versuche mit wiederholter Biegung ergaben deutliche Überlegenheit des Sonderweicheisens gegenüber dem Kupfer. Ebenso günstig verliefen Schweißproben.

Von besonderer Bedeutung ist die Behandlung des Weicheisens in der Wärme. Reines Eisen erleidet bei 900° eine Umlagerung des Gefüges in feinere Kristalle, wobei die Größe der Kristalle von der vorangegangenen Formänderung, der Wärme und Dauer des Ausglühens abhängt. An einem Beispiele wird gezeigt, wie Ausglühen eines gekümpelten Bleches über 950° ein durchaus feinkörniges und gleichmäßiges Gefüge hervorbringt, während bei niedrigerer Glühwärme nach der Seite der Zug- und Druck-Spannungen sehr grobe Kristalle auftreten, die den Baustoff spröde machen und einen gefährlichen Angriff für Haarrisse bilden. Das hin und her Biegen durch Wärmeschwankungen begünstigt dann das tiefere Eindringen dieser Risse längs der Spaltflächen. A. Z.

Torf als Heizstoff für Lokomotiven.

(Norddeutsche Zeitschrift für die gesamte Technische Industrie, November 1920, Nr. 32, S. 433; Hanomag-Nachrichten, September 1920)

Die Quellen berichten über vergleichende Versuche mit Torf, Kohle und Koks zur Heizung einer C-Tenderlokomotive der Kleinbahn Wilstedt-Zeven-Tostedt. Das Ergebnis von vier Fahrten zeigt Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Fahrt am	Gewicht des Zuges t	Länge der Strecke km	Leistung im Ganzen PS	Heizwert WE	Verbrauch an Heizstoff
					im Ganzen kg
I 10.2.	260	36,8	190	2792	Torf: 1100 kg
II 11.2.	219	36,8	160	4694	Torf: 616 kg Koks: 308 kg } 2:1
III 12.2.	247	35	176	2605	Torf: 1100 kg
IV 13.2.	264	35	190	7000	Koks: 330 kg Kohle: 110 kg } 3:1

Der Verbrauch an Heizstoff bei Fahrt I liegt innerhalb der bekannten Werte für Torf, 5,2 bis 6,25 kg. Für Fahrt II ist der Verbrauch zu hoch; die Vermutung liegt nahe, daß die zugeführten Koks nicht vollständig verbrannt sind. Das Ergebnis der Fahrt III ist etwas ungünstiger, als bei I, da der Heizwert des Torfes niedriger war. Bei Fahrt IV überschreitet der Verbrauch den für Kohle bekannten von 1,8 bis 2 kg, PS^t etwas, da der Heizwert der zugemischten Koks niedriger war, als der der Steinkohle.

Es gelang, einen für die Leistung der Lokomotive schweren Zug auch bei reiner Torffeuerung einwandfrei zu befördern. Hierzu war größte Aufmerksamkeit der Mannschaft erforderlich. Der Heizer wurde bis zur vollen Leistung beansprucht. Bei großen Schlepplasten wird man ohne selbsttätigen Beschicker kaum mit einem Heizer auskommen. Hier wurde der Maschinentorf von einem besondern Güterwagen durch einen dritten Mann zur Lokomotive geschafft. Mit gewöhnlichem Stichtorfe dürfte die Leistung nicht zu erreichen sein. Die Frage, ob eine für Kohlenfeuerung gebaute Lokomotive mit Torf gefeuert werden kann, ist demnach, abgesehen von der zu erzielenden Leistung, in hohem

Masse abhängig von der Güte des Torfes. Torfgrus ist ohne besondere Einrichtungen nicht verwendbar. Aufgabe des Lokomotivbaues bleibt es, Mittel und Wege für die wirtschaftliche Verfeuerung auch minderwertigen Stichtorfes bei Lokomotiven zu finden.

A. Z.

Die Kunze-Knorr-Bremse in Schweden.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Oktober 1920, Nr. 72, S. 789; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Januar 1921, Nr. 5, S. 127.)

Der schwedische Reichstag beschloß 1919 die Einführung der Kunze-Knorr-Bremse bei den Staatsbahnen. Schon jetzt sind einzelne Gruppen von Güterzügen mit der durchgehenden Bremse versehen. Über die bisherigen Erfahrungen wird günstig berichtet. Die letzten Versuche wurden auf der 20 km langen Strecke von Kotjärn bis Ange mit 1% nahezu ununterbrochenem Gefälle gemacht. Der Probezug von 700 m Länge und 1300 t

Gewicht war aus zwei Lokomotiven und 57 Wagen mit zusammen 132 Achsen gebildet, darunter acht Bremswagen. Bei 45 km/st Geschwindigkeit wurde der Zug in 70 sek bei 605 m Bremsweg im Gefälle zum Stehen gebracht, bei 20 km/st in 38 sek auf 145 m. Der Bremsstofs pflanzte sich von der Lokomotive bis zum letzten Wagen in 5,2 sek fort. Mit 18 Bremswagen wurden bei 60 km/st ungefähr dieselben Ergebnisse erzielt. Auch bei den Bremsungen zum Regeln der Geschwindigkeit arbeitete die Bremse ruhig und stofslos. An einigen Bremsen war der neue schwedische Bremsregler nach Djurson angebracht, der den Spielraum zwischen Rad und Bremsklotz unabhängig von der Abnutzung selbsttätig regelt. Nach einem Abkommen mit der Knorr-Bremse A.-G. sollen die Bremsausrüstungen der Hauptsache nach von einem schwedischen Werke hergestellt werden. Die Kosten des Einbaues an den vorhandenen Wagen der Staatsbahn werden auf 30 Millionen Kronen geschätzt. Die jährliche Ersparnis an Lohn für die Bremser auf 5,5 Millionen Kronen.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Cornelius zum Ministerialrat.

In den Ruhestand getreten: Ministerialdirektor Breusing.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preussen-Hessen.

Beauftragt: Regierungs- und Baurat Wendler in Berlin mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Oberbaurates bei dem Eisenbahn-Zentralamte daselbst. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Bogenläufige Triebwagen.

(Englisches Patent Nr. 156983 vom 15. Dezember 1919. Engineer, Februar 1921, S. 224. Mit Abb.)

Der lange Wagen für sechzig bis achtzig Fahrgäste ruht vorn und hinten auf zweiachsigen Drehgestellen. Das B-Triebgestell ist unter der Mitte des Wagenkastens angeordnet und

hat glatte Reifen, so daß enge Bogen durchfahren werden können. Statt der glatten Reifen können auch solche mit Flanschen vorgesehen werden, dann wird das ganze Triebgestell im Rahmen so gelagert, daß Seitenverschiebung möglich ist.

A. Z.

Bücherbesprechungen.

Eisenbahn-Maschinenwesen der Gegenwart. Erster Abschnitt: Die Eisenbahn-Fahrzeuge, erster Teil: Die Lokomotiven, zweite Hälfte, erste Lieferung, Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dehnung des Dampfes. Dritte umgearbeitete Auflage. Bearbeitet von Dipl.-Ing. Brückmann, Berlin. Mit 696 Abbildungen und 11 Tafeln. C. W. Kreidel, Berlin-Wiesbaden 1920. Preis geheftet 120 M., gebunden 140 M.

Nach jahrelanger Pause ist endlich wieder ein neuer Band der Eisenbahntechnik der Gegenwart über Lokomotiven erschienen. Entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes ist der in der vorigen Auflage 20 Seiten starke Abschnitt über Heißdampf-Lokomotiven zu einem vollen Bande von rund 700 Seiten angewachsen.

Die Bearbeitung lag bei Brückmann in den geeignetsten Händen. Der Verfasser behandelt, was für die Lokomotiv-Bauer und -Forscher von besonderem Werte ist, zunächst ausführlich die wissenschaftliche Seite der Eigenschaften und der Erzeugung des Heißdampfes, so daß selbst bei eingehendem Studium ein Rückgriff auf die überallhin zerstreuten Vorarbeiten, auf die im übrigen zahlreiche Anmerkungen hinweisen, vermeidbar ist. Alle Vorgänge sind zeichnerisch und zahlenmäßig überaus ausführlich dargestellt. So zunächst die Verhältnisse der Arbeitsleistung von Nafs- und Heiß-Dampf, seine Mehrleistung, der Minderverbrauch von Wasser und Heizstoffen, für Nafsdampf von verschiedenem Wassergehalte, für Heißdampf von 200, 300, 350, 400°, bei Füllungen von 0,20, 0,30 bis 0,60 und Dampfspannungen von 5 bis 15 at.

Beachtenswert ist das Ergebnis, daß bei Heißdampf, wenigstens bei einfacher Dehnung, Dampfdrücke über 12 bis 13 at und Überhitzung über 350 bis 375° mit Rücksicht auf die im Lokomotivbetriebe üblichen Füllungen von 0,15 bis 0,45 keine wesentlichen Ersparnisse mehr bringen. Die bei Anwendung des Heißdampfes überhaupt zu erreichenden Ersparnisse können je nach den Verhältnissen an Wasser 4 bis 50% an Kohle 0 bis 29% betragen.

Bei der Theorie der Lokomotiv-Kessel und -Überhitzer ist nicht nur auf die Verfeuerung von Kohle, sondern auch auf Ölfeuerung Rücksicht genommen. Bei der Behandlung des Wärmedurchganges durch die Heizflächen finden wir wertvolle Angaben über die betreffenden Verhältnisse bei mit Teer, Ruß, Kesselstein verunreinigten Flächen. Ausführlich ist die spezifische Wärme der Heizgase behandelt.

Besonders lehrreich ist die Durchrechnung eines Nafs- und eines Heiß-Dampfkessels von gleichen Außenmaßen. Die Wirkungsgrade beider schwanken bei gleicher Rostbeanspruchung noch nicht um 1%. Er liegt bei diesem Kessel bei Verbrennung von 350 bis 650 kg/qmst zwischen 68 und 61,5%.

Die Ersparnis der Heißdampf-Lokomotive rührt eben wesentlich von dem größern Arbeitsvermögen des Dampfes her.

Bei den Baustoffen der Überhitzer finden wir eine Zusammenstellung der Eigenschaften, Zerreißfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, für Flusseisen, Stahlguß, Gußeisen, Rotguß und Kupfer bei Wärmegraden von 0 bis 500°.

Auf über 100 Seiten sind dann 29 verschiedene Bauarten

für Überhitzer an Hand vorzüglicher Abbildungen beschrieben und beurteilt, den Hauptraum nimmt die von Schmidt ein. Wertvoll ist bei den einzelnen Bauarten die Angabe der heute noch gültigen in- und ausländischen Schutzrechte. Wichtig für den Entwerfenden ist die vergleichende genaue Gewichtsberechnung des oben erwähnten Nafs- und Heiß-Dampfkessels mit gleichen Außenmaßen. Es ergibt sich, daß der Heißdampfkessel bei 24 495 kg Leergewicht leer 1958 kg, dienstfähig 1508 kg mehr wiegt, und daß sein Schwerpunkt 142 mm weiter nach vorn gerückt ist. Der Nafsdampfkessel faßt 370 l Wasser mehr. Dieser Abschnitt beschäftigt sich auch mit den Zubehörteilen des Überhitzers, wie Selbstschalter und Wärmemesser.

Nicht minder sorgfältig durchgearbeitet ist der Abschnitt über die Grundlagen zur Berechnung der Heißdampfmaschinen. Leider konnte der Verfasser neben den ausgiebig benutzten, amerikanischen Standversuchen nur einen deutschen Versuch aus dem Betriebe selbst benutzen, da bei Betriebsversuchen meist die zu genauer Auswertung der Dampfschaulinien nötigste Unterlage fehlt, nämlich gleichmäßiges Arbeiten der Maschine für längere Zeit; erst dieses ermöglicht die genaue Bestimmung des Wasserverbrauches für eine einzelne Schaulinie. Einige der wichtigsten amerikanischen Versuche sind ausführlich, und zwar in metrischen Maßen wiedergegeben. Erwähnt seien aus diesem Abschnitte auch beispielweise Versuche über die Wärmeabgabe der Zylinder nach außen und Schaulinien für die Wärmestufen im Flammrohre, für die Durchschnittsquerschnitte, Geschwindigkeiten und Druckverluste des Dampfes auf dem Wege vom Regler zum Blasrohre.

Auf Grund der vorstehenden Versuche, gibt der Verfasser Schaulinien und Zusammenstellungen des Verhältnisses des mittlern nutzbaren Dampfdruckes zum Kesseldrucke und des Dampfverbrauches für die PS_ist bei Füllungen von 0,15 bis 0,60 und Drehzahlen von 100 bis 360, die nunmehr eine schnelle Berechnung der Hauptabmessungen der Dampfmaschine, und, unter Benutzung der früher beim Kessel gegebenen Schaulinien der Dampferzeugung, auch der Kesselgrößen mit wenigen Zahlen ermöglicht.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen decken sich, wenigstens so weit sich dies durch einige Vergleichrechnungen feststellen liefs, ziemlich genau mit den von Strahl gegebenen Weisen, solange sich das Verhältnis Rostfläche: Heizfläche etwa zwischen 1:56 und 1:70 bewegt.

Ausführlich sind dann die einzelnen Teile der Heißdampfmaschine, wie Zylinder, Kolben, Stopfbüchse, Sicherheitventile, Luftsaugventile und Kolbenschieber behandelt. Unter den ausgeführten Steuerungen findet man aufer denen für zwei- und dreizylindrige Lokomotiven auch einige für Vierzylinder-Lokomotiven, so die der ungarischen Staatsbahnen mit besonderer Hebelanordnung zum Ausgleichen der Fehler bei Übertragung der Schieberbewegung von außen nach innen, und die der italienischen Staatsbahnen, bei der zwei Hochdruckzylinder auf der einen und zwei Niederdruckzylinder auf der andern Seite liegen. Nicht vergessen sind die Schmierpressen und Schmierpumpen; eine kurze Vorschrift der Behandlung der Heißdampf-Lokomotive, die sich auf preussische und ausländische Muster stützt, beendet den Abschnitt.

Es folgt dann eine Beschreibung ausgeführter Heißdampf-Lokomotiven aller Länder der Welt mit rund 200 Abbildungen und 9 Tafeln.

Bei den einzelnen preussischen Lokomotiven ist kurz auf die Entwicklung der Bauarten eingegangen, auch Belastungsangaben sind gemacht, während sich der Verfasser im übrigen dankenswerter Kürze befreifigt, indem er für jede Lokomotive nur einige besonders bemerkenswerte Angaben macht.

Die Hauptabmessungen der abgebildeten Lokomotiven sind in zwei Zusammenstellungen von 541 Ausführungen übersichtlich untergebracht.

Wenn der Band nach seiner Aufschrift nur Heißdampf-Lokomotiven mit einfacher Dehnung umfassen soll, so ist doch anerkennenswerter Weise der vierzylindrigen Lokomotive ausreichend gedacht, so daß man sie kaum vermißt.

Dem Verlage muß für die in der jetzigen Zeit besonders schwer zu beschaffende Ausstattung Dank gesagt werden. Druck und Papier sind einwandfrei, die mustergültig ausgewählten und durchgearbeiteten Zeichnungen und Lichtbilder sind gut ausgeführt. Besonders angenehm berührt es auch, daß die Zeichnungen gleichartiger Gegenstände meist auf ziemlich gleichmäßige Maßstäbe, die bei maßstäblichen Zeichnungen stets angeben sind, gebracht wurden.

Eine kleine Annehmlichkeit für den Gebrauch, die ich gern empfehlen möchte, wäre eine Umdrehung der rechtsseitigen Längsbilder, derart, daß die Unterschrift rechts steht; ferner eine Nummerung der Zusammenstellungen mit arabischen statt der römischen Ziffern.

Zusammenfassend kann nur gesagt werden, daß der neue Band sich hinsichtlich Ausführung und Ausstattung allen früheren Bänden der Eisenbahn-Technik der Gegenwart nicht nur würdig an die Seite stellt, sondern als ein Wahrzeichen deutschen Fleißes und deutscher Gründlichkeit sie an wissenschaftlichem und praktischem Werte weit übertrifft.

Niemand, der sich mit Lokomotivbau oder Lokomotivbetrieb beschäftigen will, wird diesen Band entbehren können. M.

Schaffen und Schauen. Ein Führer ins Leben. I. Volk und Vaterland. Vierte Auflage. B. G. Teubner, Leipzig, Berlin 1921.

Das wertvolle Buch verfolgt das Ziel, an der Hand kundiger und sicherer Führer den Einzelnen die neue Welt zu erschließen und verständlich zu machen, die sich um uns und großen Teiles wohl auch in uns aufzubauen begonnen hat, soweit deren Anfänge bisher übersehbar und faßbar sind.

Nach einem Abschnitte »Aus Denkern und Dichtern«, in dem erhebende Äußerungen unserer vaterländischen großen Geister vereinigt sind, folgen in vier Abschnitten mit den Überschriften: Im deutschen Reiche, die deutsche Volkswirtschaft, Staat und Staatsbürger, im Berufe, sieben und zwanzig alle Gebiete des öffentlichen Lebens behandelnde Einzelaufsätze von Dr. Dove, Göttingen, Dr. Steinhausen, Kassel, Dr. Hofstaetter, Dresden, G. Mayer, Zürich, Dr. Dade, Berlin, Dr. Arlt, Bonn, Ingeniör Thimm, Düsseldorf, Dr.-Ing. Klopfer, Weimar, Frau Deutsch, Berlin, Dr. Schnabel, Zürich, Dr. Straufs, Worms, Dr. Külz, Zittau, D. Fuchs, Eisenach, Dr. Hölk, Marburg, Dr. Fritz, Charlottenburg, Oberst Reinhardt, Ludwigsburg, Viceadmiral v. Maltzahn, Göttingen, Dr. Schwamborn, Unkel a. Rh., Dr. Gagelmann, Eckerförde, Dr. Schmidt, Bonn, Oberpostinspektor Koerber, Kassel, Dr. Wolff, Leipzig.

Die Aufzählung der Verfasser beweist die Vielseitigkeit des Inhaltes nach Gegenständen und Weltanschauungen, dabei ist aber eine geschlossene und einheitliche Haltung des Ganzen gewahrt, so daß ein umfassendes und klares Bild des Ganzen unseres Staates und unserer Gesellschaft entsteht. Denen, die den öffentlichen Verhältnissen ihre Beachtung zuwenden, und das sollten heute wohl alle sein, kann das Werk als Hand- und Nachschlage-Buch empfohlen werden, um so mehr, als es nicht auf einseitigen Auffassungen aufgebaut ist.

Bei der Vielseitigkeit des Buches würde ein buchstäblich geordnetes Verzeichnis der Gegenstände und Namen eine sehr wertvolle Ergänzung bilden.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr.-Ing. G. Barkhausen, Hannover unter Mitwirkung von Dr.-Ing. F. Rimrott

76. Jahrgang

1. September 1921

Heft 17

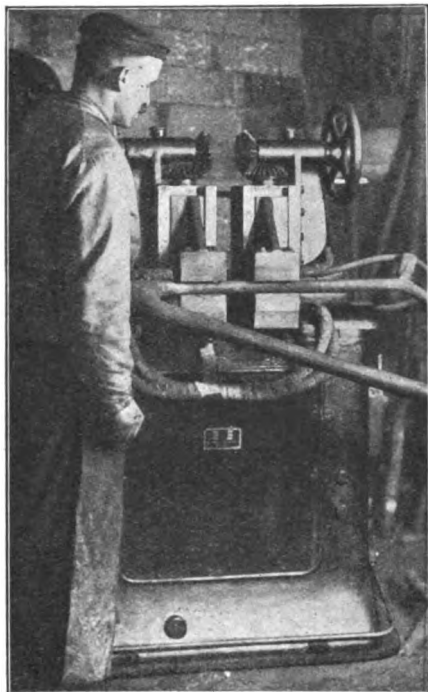
Erfahrungen mit Maschinen zum Schweißen durch elektrischen Widerstand in Eisenbahnwerkstätten.

Dipl.-Ing. W. Bastänier, Regierungsbaurat in Chemnitz.

Die Schweißung durch elektrischen Widerstand, in den Grundzügen schon seit längerer Zeit bekannt, hat erst neuerdings in Gewerbebetrieben und Eisenbahnwerkstätten in stärkerem Maße Eingang gefunden. Gerade in den letzteren liegt eine Fülle von Arbeiten für Stumpf-, Punkt- und Rollennaht-Schweißung vor, die technisch einwandfrei und für einen Bruchteil der bisherigen Kosten ausgeführt werden können.

Die nachfolgenden Ergebnisse der elektrischen Stumpfschweißung sind an einer in der Eisenbahnwerkstatt Chemnitz aufgestellten Schweißmaschine der »Moll-Werke A.-G.« in Chemnitz (Textabb. 1) gewonnen.

Abb. 1.



Den Hauptteil bildet ein in das Untergestell eingebauter Umspanner, der hier mit der erregenden Seite an eine Welle des Drehstromnetzes der Werkstätten mit 220 V angeschlossen ist; die erregte Wicklung wird durch eine Anzahl breiter Kupferblechstreifen gebildet, die in Vorrichtungen zum Einspannen endigen. Der erregte Stromkreis wird durch das in diese Vorrichtungen eingespannte Schweißstück geschlossen und führt bei 2 bis 4 V

Spannung Strom-

stärken von 20 000 bis 30 000 A, durch die die beiden Teile des Schweißstückes sehr schnell, am meisten an der den größten Widerstand bietenden Berührungstelle erwärmt werden. Ist die Erwärmung genügend vorgeschritten, was der Schweißser im Gegensatze zur Schweißung mit Feuer dauernd beobachten kann, so werden die Einspannstellen mit Handrad, Übersetzung und Spindel einander genähert, das Schweißstück also unter starkem Drucke gestaucht. Je nach Größe des Querschnittes nach wenigen Sekunden bis zu etwa 1 min wird der Strom mit einem Fußhebel unterbrochen, das Schweißstück der Maschine entnommen und die Schweißstelle gehämmert und geglättet.

Die elektrische Stumpfschweißung ist anwendbar für alle stabförmigen Körper, wenn diese an der Schweißstelle genau

oder doch annähernd gleichen Querschnitt haben; bei erheblicher Verschiedenheit ist die Erwärmung der Teile zu ungleich. Textabb. 2 und 3 zeigen in der Werkstätte Chemnitz am häufigsten vorkommende Stücke dieser Art mit weißer Bezeichnung der Schweißstellen.

Abb. 2.

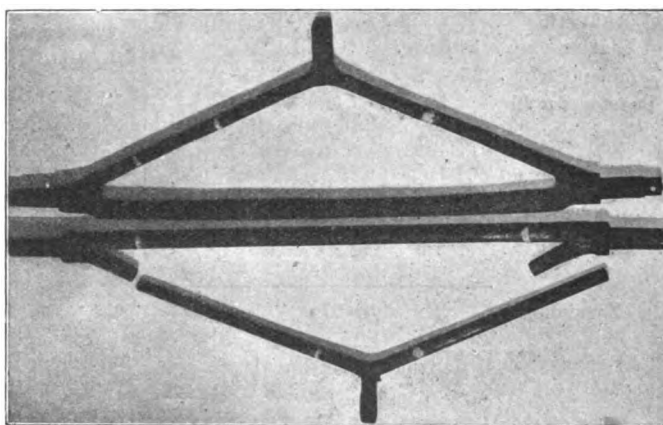
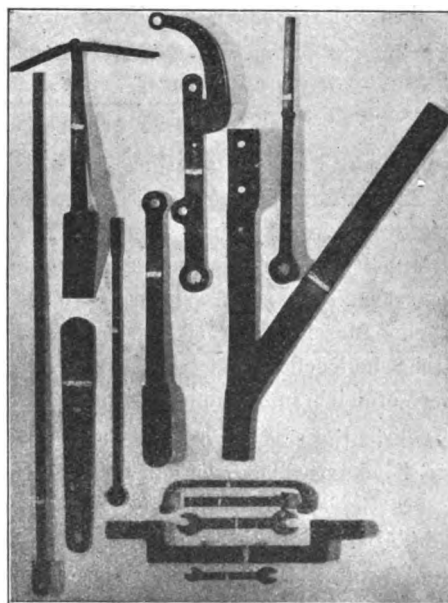


Abb. 3.



Als besonders vorteilhaft hat sich diese Schweißung für die Herstellung und Ausbesserung von Bremsdreiecken erwiesen, die im Schmiedefeuer unbequem zu behandeln sind.

Den Aufwand an Zeit und Strom gibt Zusammenstellung I für eine beliebig gewählte Schicht von 8 st an.

Zusammenstellung I.

1	2	3	4	5		6
				st	min	
Stückzahl	Gegenstand	Maße der Schweifstelle mm	Stromverbrauch kWst	Zeit für Feuer-schweißung		Bemerkungen
7	Bremsdreiecke	45 Durchm.	7,0	5	50	Feuer-schweißung in dreimännigem Schmiedefeuer. zusammen 8,33 st
7	"	35 "	3,0			
5	Rundstangen	50 "	6,7	2	30	
5	Zugstangen für Bremsen	50 x 16	1,7	1	40	Feuer-schweißung in zweimännigem Schmiedefeuer zusammen 15,67 st
1	Bremsspindel	—	0,4	—	20	
2	Tragwinkel für Güterwagen	75 x 16	1,1	1	20	
1	Hebel	19 Durchm.	0,06	—	10	
3	Achsgabelhälften	75 x 20	2,7	1	35	
2	Zugstangen	19 Durchm.	0,12	—	20	
2	Zugspindeln	35 "	0,8	—	30	
12	Zugstangen für Weichenböcke	35 "	4,8	3	—	
2	Fußstritte	42 "	1,9	1	30	
1	Hebel	40 x 20	0,35	—	20	
14	Schrauben	25 Durchm.	2,3	2	45	
4	Verbindungsstangen	—	4,0	2	—	
	Zusammen:		rund 37	—	—	
20	Rohre	35 Durchm. 5mm dick	3,3	—	—	Im Schmiedefeuer nicht ausführbar.

Für elektrische Schweißungen außer den Rohren sind angewendet: 7 st lang 2 Mann = 14 Arbeitstunden.

Für dieselben Schweißungen mit Feuer wären nötig:

15,67 st lang 2 Mann = 31,33 Arbeitstunden,

8,33 „ „ 3 „ = 25,00 „

56,33 Arbeitstunden.

Zusammenstellung I zeigt beispielweise, daß sich die Löhne für elektrische Schweißung auf etwa 25%, die Zeit auf 28% des Aufwandes für Schweißen mit Feuer stellen. Da diese Beispiele durchschnittlich vorkommende Arbeiten in Eisenbahnwerkstätten betreffen, so kann als sicheres Ergebnis bezeichnet werden, daß eine Maschine für elektrisches Stumpfschweißen mindestens drei Schmiedefeuer ersetzt. Danach ergibt sich der wirtschaftliche Vergleich in Zusammenstellung II.

Nicht berücksichtigt sind darin Nebenkosten für Verwaltung, Kassenbeiträge, Kinderzuschläge, Anteile am Betriebe der Dampfhammer und des Gebläses für Schweißung mit Feuer, Kühlwasser, etwa 100 l/st für elektrische Schweißung.

Die Kosten für die Erhaltung der elektrischen Schweißmaschine waren bisher gering und dürften die für Schmiedefeuer und den Anteil an Hilfsmaschinen sicher nicht erreichen. Man rechnet also sehr vorsichtig, wenn man die Ersparnisse durch die elektrische Schweißung jetzt mit mindestens 400 M täglich annimmt. Diese Ersparnis wird sich noch bedeutend erhöhen, wenn, wie geplant, neben der Schweißmaschine eine Säge zum Glattschneiden der Schweißstücke und eine Schmirgelscheibe

zum Blankschmirlen der Einspannstellen aufgestellt, und diese jetzt von den Schweißern selbst besorgten Vorarbeiten von besonderen Leuten übernommen werden, sodafs die Schweißmaschine noch mehr ausgenutzt werden kann. Aus der Zusammenstellung II folgt auch, daß diese Ersparnis durch Schwankungen des Strompreises nicht stark beeinflusst wird. Dabei kostet eine Stumpfschweißmaschine der Bauart Moll für 100 kVA in der den Erfahrungen in Chemnitz besonders angepassten Ausführung rund 75 000 M.

Zusammenstellung II.

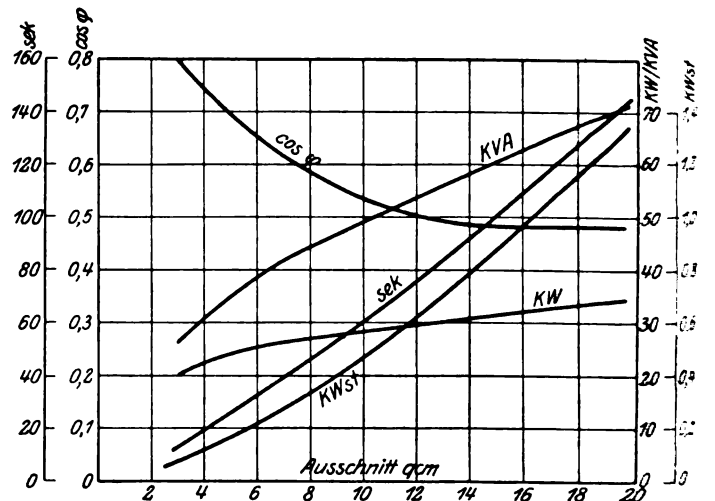
Kosten des Betriebes einer Schicht von 8 st.

	Maschine für elektrisches Stumpfschweißen. 75 kW	Schweißung mit drei zweimännigen Schmiedefeuern
Löhne mit Teuerungszuschlag	1 Vorschmied } 80,80 M 42,40 M 1 Helfer 38,40 M	3 Vorschmiede } 242,40 M 127,20 M 3 Helfer 115,20 M
Heizstoff	—	3.150 kg Schmiedekohlen zu 0,33 M/kg 148,50; 3.110 kg Koks zu 0,36 M/kg 1118,80
Elektrische Arbeit	Im Mittel 40 kWst aus eigenem Werke zu 48,3 Pf/kWst = 19,30 M	—
Zusammen:	100,10 M	509,70 M

Besonders wichtig ist, daß ein wesentlicher Teil der Ersparnisse aus dem Minderverbrauche an Heizstoffen erwächst. Rechnet man den Verbrauch im Kraftwerke zu rund 2 kg/kWst, gemessen an den Klemmen der Schweißmaschine, so beträgt die Ersparung an Heizstoff 3. (150 + 110) - 2. 40 = 700 kg täglich.

Verbrauch an Strom und Leistung, Wellenverschiebung und Dauer einer Schweißung sind als Abhängige vom Querschnitte des Schweißstückes in Textabb. 4 dargestellt*). Die

Abb. 4.

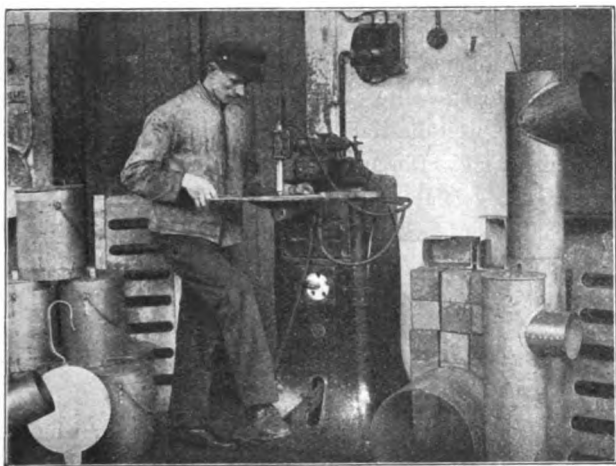


*) In der Eisenbahnwerkstätte Chemnitz angestellte Untersuchungen von Vaillant, Elektrotechnische Zeitschrift 1920, Heft 41.

durch das plötzliche Ein- und Ausschalten der Maschine hervorgerufenen Schwankungen der Belastung des Netzes haben keine besonderen Nachteile gehabt, ebenso tritt ungünstige Einwirkung der an sich ziemlich erheblichen Wellenverschiebung kaum in Erscheinung gegenüber der Verminderung, die der $\cos \varphi$ des Netzes wegen der starken induktiven Belastung durch die zahlreichen Triebmaschinen der Werkstätten erfährt.

Die durch die elektrische Schweißmaschine erzielte große Ersparnis an Zeit verdient deshalb besondere Beachtung, weil es durch sie möglich geworden ist, besonders eilige Teile von Fahrzeugen, Arbeitmaschinen und dergleichen in wenigen Minuten wieder herzustellen, so daß der Überbringer häufig gleich auf die Fertigstellung warten kann, während das Schweißen mit Feuer unverhältnismäßig längere Zeit erfordert, bisweilen überhaupt nicht zugänglich ist. Die Maschine trägt also mit zur Beschleunigung der Schnellausbesserungen an Fahrzeugen bei, sie dürfte daher auch für größere Betriebswerkstätten empfehlenswert sein.

Abb. 5.



Die Festigkeit der elektrischen Stumpfschweißung genügt den Bedürfnissen des Eisenbahnbetriebes völlig; sie ist der einer guten Schweißung mit Feuer mindestens ebenbürtig, häufig, besonders bei schwächeren Querschnitten, bedeutend überlegen.

Beförderung der Schwellen mit Maschinen in der Weichenwerkstätte Witten.

Fabian, Regierungs- und Baurat, Amtsvorstand der Weichenwerkstätte Witten.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 29.

Um dem Grundsatz, daß die Arbeit des Menschen nach Möglichkeit durch solche von Maschinen ersetzt werden soll, im Einzelfalle zu entsprechen, ist in der Weichenwerkstätte Witten der Versuch gemacht, diesen Grundsatz auf die Bewegung der eisernen Schwellen vom Eingange bis zur Absendung nach Bearbeitung anzuwenden.

1908 ist vom Regierungs- und Baurate Hellmann eine Schwellenlocherei für 450 Schwellen täglich in einem auch äußerlich sehr schönen Gebäude eingerichtet, sie hat sich im Kriege mit der Höchstleistung von 554 Schwellen am Tage bestens bewährt. Eigenartig aber sind die Verhältnisse der Lagerung der Schwellen.

Das an der Schwellenlocherei vorbei führende Zustellgleis war früher ein Hauptgleis der jetzt verlassenen Strecke Dortmund-

Eingehendere Untersuchungen über die Festigkeit elektrisch geschweißter Teile werden später veröffentlicht werden.

Eine zweite Art der Maschinen zum Schweißen durch Widerstand, die für Punkt- und Rollen-Naht-Schweißung, hat bereits größere Verbreitung gefunden. Diese Art der Schweißung wird statt Lötung oder Nietung in den Klempnereien der Eisenbahnwerkstätten vorteilhaft angewendet. Auch über die Wirtschaft dieser Maschinen, von denen Textabb. 5 eine Bauart der Moll-Werke A.-G. für 16 kVA Leistung darstellt, sind hier Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse für einige der in Eisenbahnwerkstätten am häufigsten vorkommenden Arbeiten in Zusammenstellung III mitgeteilt sind.

Zusammenstellung III.

Gegenstand	Elektrische Schweißung		Nietung oder Lötung	
	Zeit min	Lohn Pf.	Zeit min	Lohn Pf.
Anschuhen von Blechen zum Verkleiden von Reisewagen, 1 m Naht	55	468	125	1063
Blechhülsen für Hauben zum Lüften der Aborte in Reisewagen	0,5	4,4	21 hart gelötet	188
Schutzkasten für Weichenschlösser	10	88	55	474
Angelbänder	1	8,8	7	62

Die Bedienung der Maschine zum Punkt- oder Naht-Schweißen ist einfach, sie kann auch von Schwerekriegsbeschädigten geleistet werden.

Die Stromkosten für Punkt- oder Naht-Schweißung sind verhältnismäßig gering, sie werden schon durch den Wegfall der Niete aufgewogen.

Maschinen zum Stumpf-, Punkt- und Naht-Schweißen werden aufser von den Moll-Werken von einer größeren Zahl deutscher Werke hergestellt. Doch erübrigt es sich, an dieser Stelle auf die Merkmale der Bauarten der verschiedenen Erzeuger näher einzugehen.

Witten; es liegt von der Schwellenlocherei an im Bogen, wird von zwei Strafenüberführungen überquert, die Strecke war mit Stützmauern zum Abfangen hoher Böschungen eingefasst. Zur Schaffung des Lagerplatzes wurde an Stelle des einen Gleises dieser alten Strecke eine Rampe geschüttet, und gegen das andere mit einer 1,21 m hohen Stützmauer abgefangen. So wurde ein 550 m langes, 12 m breites Lager gewonnen, auf dem also lange Förderwege zu bewältigen sind.

An diesem Platze wurden die ankommenden Schwellen bisher von Hand entladen.

Die Schwellen wiegen 30 kg/m und sind 2,4 bis 8,2 m lang, die am häufigsten vorkommende Länge von 4,2 m wiegt 120 kg. Dafür sind zwei kräftige Leute nötig, die Gefahren ausgesetzt sind. Besonders das Heben der Schwellen über die 1,4 m hohen

Seitenborde der Wagen, die neben Niederbordwagen von den liefernden Werken vielfach zum Versenden der Schwellen benutzt werden, erfordert hohe Leistungen. Schon beim Baue der Locherei wurde eine bessere Lösung dieser Aufgabe erwogen. Die »Deutsche Maschinenfabrik in Duisburg« liefs gelegentlich der jetzigen Ausschreibung eine Zeichnung überreichen, die schon vor 15 Jahren für diesen Zweck entworfen war, sie ist im Wesentlichen in Abb. 3 und 4, Taf. 29 mitgeteilt.

Eine solche Anlage wäre jedoch nicht voll nutzbar gewesen, da der Entwurf der örtlichen Eigenart des Lagers nicht gerecht wird, und nicht die störenden Unterbrechungen durch die beiden Strafsenzüge überwindet. Die Kosten waren damals schon sehr beträchtlich, wodurch die Ausführung wohl verhindert wurde.

Es galt nun, etwas ganz Neues ohne Vorbild mit möglichst beschränkten Mitteln und unter Berücksichtigung der räumlichen Beschränkung zu schaffen, die aus Textabb. 1 und 2 hervorgeht.

Abb. 1.

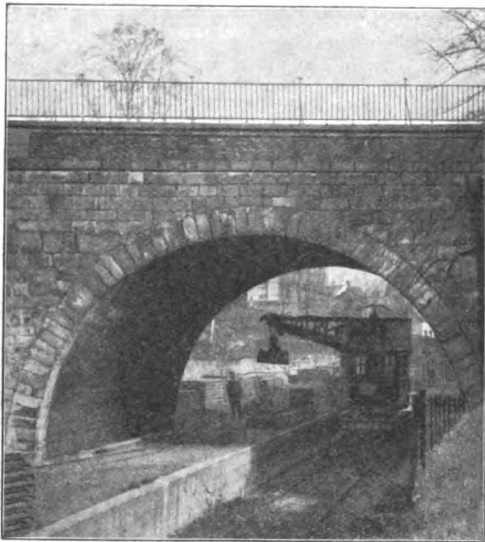
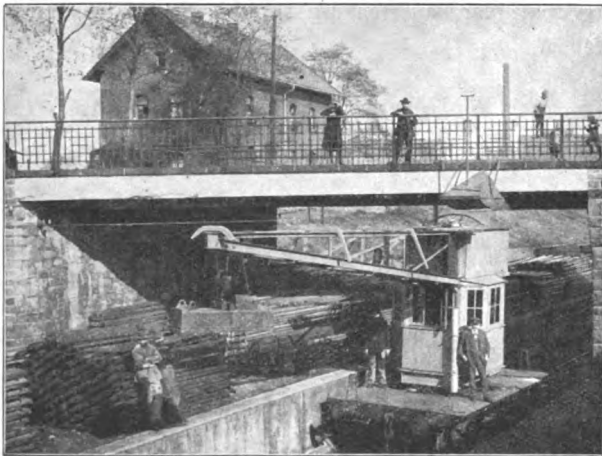


Abb. 2.



Grundlagen für die Lösung bot Dr.-Ing. Kammerer*) mit der Zielsetzung des Kranbaues durch folgende Aufstellung.

»Das Ziel der Fördertechnik ist: möglichst große Förderleistung mit einem Mindestaufwande an Eisen und Strom.

*) Dinglers Polytechnisches Journal 1920, Heft 13, 26. Juni.

Vor dem Kriege kostete die ungelernete Arbeit durchschnittlich 1500 \mathcal{M} jährlich für einen Arbeiter. Diese Handlangerarbeit konnte durch eine Maschine wirtschaftlich gleichwertig ersetzt werden, wenn diese nicht mehr als 7500 \mathcal{M} kostete: denn bei 10% Abschreibung, 5% Verzinsung und 5% für Strom betragen die Jahresausgaben für die Maschine nicht mehr als $7500(0,1 + 2 \cdot 0,05) = 1500 \mathcal{M}$. Für 7500 \mathcal{M} konnte man vor dem Kriege einen Kran von etwa $7500 \mathcal{M} : 0,75 \mathcal{M}/\text{kg} = 10000 \text{ kg}$ Gewicht beschaffen.

Heute kostet der ungelernete Arbeiter nicht 1500 \mathcal{M} , sondern 6000 \mathcal{M} jährlich. Die wirtschaftliche gleichwertige Maschine darf also $6000 \frac{100}{10 + 5 + 5} = 30000 \mathcal{M}$ kosten. Für diesen Preis erhält man gegenwärtig einen Kran von etwa $30000 \mathcal{M} : 3 \mathcal{M}/\text{kg} = 10000 \text{ kg}$ Gewicht.«

Diese Zahlen sind jetzt schon überholt, man kann den ungelerneten Arbeiter jährlich wohl mit 12000 \mathcal{M} bewerten. Das Eigengewicht des beschafften Kranes beträgt 16900 kg, der neun Arbeiter erspart; aufgewendet sind kaum 33% des hieraus zu errechnenden Preises.

Zunächst dachte man an einen Rahmenkran, für den ein Gleis auf der Rampe, das andere jenseits des Hauptgleises in Schienenhöhe liegen sollte. Dafür reichte aber der verfügbare Raum nicht aus, weil die Halle für die Schienensägen dem Hauptgleise zu nahe lag. Die angrenzende Wand dieser Halle war so weit freitragend geöffnet, daß 18 m lange Schienen ohne Drehung hineingeschafft werden konnten. Die Verschiebung dieser Wand hätte zu hohe Kosten erfordert. Für zwei neue Stränge der Fahrbahn des Rahmenkranes wären auch so erhebliche Aufwendungen entstanden, daß diese Lösung ausschied.

Nach eingehender Prüfung in Verbindung mit der Maschinenbauanstalt Eßlingen und nach vergeblichen Verhandlungen über den Preis mit der »Deutschen Maschinenfabrik in Duisburg« erklärten sich E. Mayer und Co. in Großenbaum-Duisburg bereit, einen den Verhältnissen der Örtlichkeit und des Betriebes und den verfügbaren Mitteln entsprechenden Entwurf zu liefern. So entstand ein fahrbarer, elektrisch betriebener Kran mit Stromabnahme von einer Oberleitung.

Bei diesen Arbeiten ist dem Verfasser die meisterhafte, mit mancher veralteter Gewohnheit brechende Lehre Riedlers grundlegend zu Statten gekommen, nach der die Entwürfe nicht abschließend nach allgemeinen Gesichtspunkten, sondern unter Berücksichtigung der örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse und der Zwecke des Betriebes ausgestaltet werden.

Besondere Anforderungen an die Vorrichtungen zur Verarbeitung eiserner Schwellen werden auch durch die verschiedene Handhabung des Ladegeschäftes in den liefernden Werken gestellt. An manchen Stellen erfolgt Verladen nach Bündelung einer größeren Zahl Schwellen mit eisernen Drähten oder Ketten zum Aufhängen an den Kranhaken, andere haben Kräne mit Greifern, einzelne verladen auch noch von Hand. Daher kommen die Schwellen ungeordnet, teilweise auf den Rücken liegend, beim Verschieben noch mehr durch einander geworfen und einzeln von Hand neben einander gestapelt in der Werkstätte an. Für eine alle diese Möglichkeiten deckende Entladevorrichtung gab es kein Vorbild.

Der Versuch, die Aufgabe durch die Verwendung eines Magneten zu lösen, ist als gelungen zu betrachten, wenn auch die Erwartungen nicht alle erfüllt sind, namentlich nicht die der Tiefenwirkung zum Fassen mehrerer Lagen Schwellen übereinander. Textabb. 3 und 4 zeigen, wie der Magnet die Schwellen faßt, je nachdem sie von Hand neben einander gestapelt (Textabb. 3) oder durch einander liegend (Textabb. 4) ankommen.

Abb. 3.

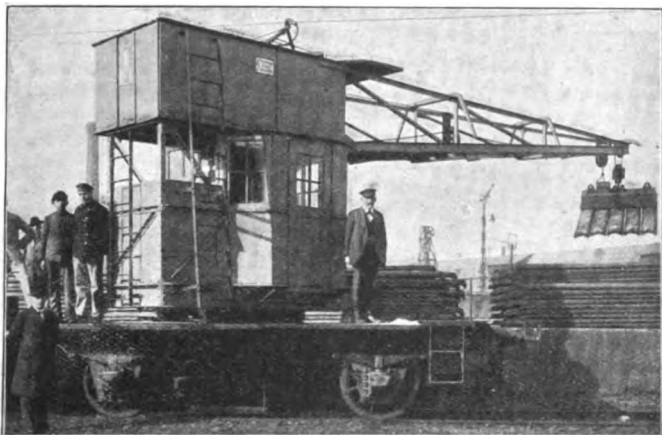
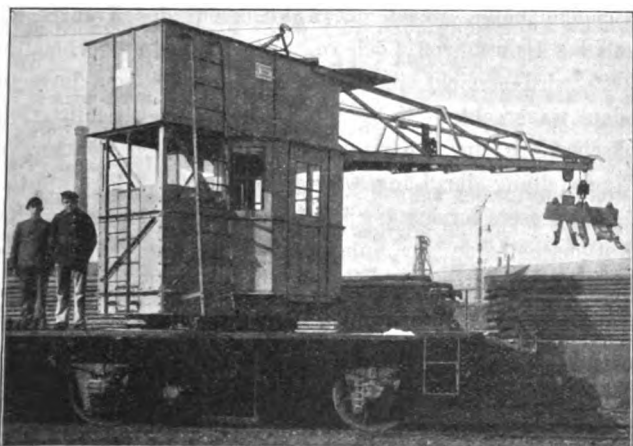


Abb. 4.



Die Lieferung des Magneten wurde dem Werke übertragen, das die kleinste Bauhöhe verlangte. Die Magnetwerke in Eisenach, der die örtlichen Aufgaben mitgeteilt waren, boten einen rechteckigen Magneten mit 900 kg Eigengewicht für 10 t Barreneisen als Nutzlast an; Tiefenwirkung ist jedoch nicht erreicht worden. Obwohl der Kran nur für 2 t Nutzlast bestimmt ist, sind die Ergebnisse trotz des hohen Eigengewichtes des Magneten sehr günstige.

Für den Stromabnehmer mußte eine besondere Bauart angewandt werden. Dieser hat nur 450 mm Hub, die Oberleitung mußte demnach ohne große Unterschiede der Höhenlage aufgehängt werden. Zur Stützung sind alte Wagenträger oder Krag-

stützen an den dem Gleise benachbarten Gebäuden verwendet. Die Strafsenbahngesellschaft in Dortmund hat in dankenswerter Weise die letzte Hand an die Oberleitung gelegt und ihre Erfahrungen dabei zur Verfügung gestellt.

Zwecks weiterer Verbilligung wurde dem liefernden Werke auf Vorschlag des erfahrenen Werkmeisters Gerz das Untergestell eines alten Tenders zur Verfügung gestellt. Für den Kran kam wegen der besonderen Verhältnisse der Weichenwerkstätte Gleichstrom von 500 V zur Verwendung. Hier stehen zwei schwere Hobelbänke für Zungen, die mit umsteuerbaren Triebmaschinen für diese Spannung ausgerüstet sind. Während der Betrieb im Allgemeinen auf Drehstrom übergeführt wird, ist für diese Zwecke Gleichstrom beibehalten. Dadurch wurde eine aus einer Schiebebühne ausgebaute Triebmaschine zum Fahren des Kranes frei.

Die Verwendung des alten Tendingestelles hatte einen Mangel zur Folge. Der 9 m ausladende Ausleger des Kranes kann bei den ungleichen Längen der Wagen nicht weit genug in diese hinein reichen, um die Schwellen zu fassen; deshalb soll das Untergestell durch Zurückverlegen der Kopfstücke bis an die äußeren Federböcke verkürzt werden. Auch die Bremshäuser der Wagen bieten einen Nachteil, weil der Kranführer so steht, daß er nicht in den Wagen hineinsehen kann, wenn sich das Bremserhaus an der ihm zugewendeten Seite des zu bedienenden Wagens befindet. Dieser Nachteil schwindet aber, wenn der Kran an die andere Seite des Wagens verschoben wird. Die kleinen Verluste an Zeit bei diesem Verschieben sind unerheblich gegenüber der Leistung des Kranes und dem Vorteile, daß für die Bewältigung der Schwellen eine große Zahl Arbeiter gespart wird.

Bei steigenden Löhnen und Verkürzung der Arbeitszeit hat sich die Einrichtung als durchaus vorteilhaft erwiesen, zumal der Verbrauch an Strom sehr gering ist.

Zusammenstellung I enthält die Angaben über die verwendeten Triebmaschinen und die erreichten Geschwindigkeiten.

Triebmaschine für	V	PS	Drehzahl	Geschwindigkeit
Fahren	500	29,5	1125	60 m/min
Drehen	500	5,2	1400	60 m/min
Heben	500	12,9	950	30 m/min

Nach geringfügigen Änderungen für die Anpassung an den Betrieb sind gute Erfahrungen mit der Anlage gemacht.

Wenn die Gestaltung des Kranes auch für die hiesige Weichenwerkstätte unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Örtlichkeit und des Betriebes besonders gewählt ist, so kann diese Beschreibung doch manche Anregung bieten.

Elektrischer Antrieb von Drehscheiben.

E. Schwarz, Obergeringieur in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel 28 und Abb. 2 auf Tafel 29.

Der elektrische Betrieb erspart teure Menschenkräfte, namentlich beim Anfahren und Anhalten, und macht das genaue

Auswiegen der Scheibe durch bestimmte, nicht immer leicht zu erreichende Aufstellung der Lokomotive unnötig.

Zwei Arten elektrischen Antriebes sind bislang eingeführt, nämlich:

der Antrieb durch eine in der Bühnengrube auf dem Schienenkranz laufende, mit der Bühne starr verbundene Lokomotive, »Lokomotivesel«, »Einradschlepper«, und

der Zahntrieb, bei dem auf der Bühne ein elektrisches Windewerk mit liegendem Schneckenvorgelege und lotrechter Welle des Schneckenrades angeordnet ist. Die Welle reicht in die Bühnengrube, trägt unten ein Ritzel, das in eine Zahnstange in der Bühnengrube greift.

Beide Lösungen haben den Nachteil, daß die elektrischen Windewerke auf der Bühne stehen. Daher sind Schleifringe zur Zuführung des Stromes nötig, die entweder um das Spurlager in der Grube, oder oberhalb der Bühne angeordnet werden. Schleifringe in der Grube verschmutzen leicht und sind für die Wartung schwer zugänglich. Hoch liegende Ringe erfordern zur Freihaltung des lichten Raumes ausgedehnte Eisengerüste, zwei hohe Maste und einen teuern und unschönen Rahmen auf der Bühne. Auch ist dabei die Wartung der hohen Lage wegen schwierig.

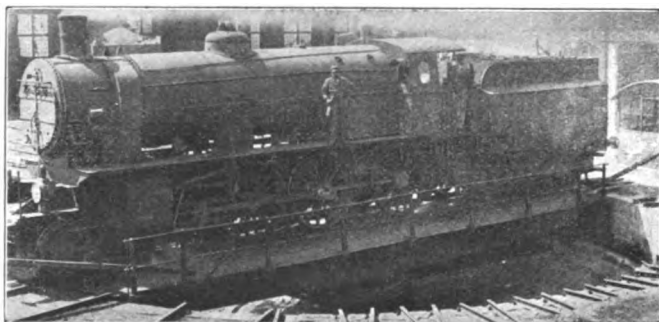
Der »Lokomotivesel« oder »Einradschlepper« hat außerdem die Nachteile eines verhältnismäßig großen Reibgewichtes, das mitgeschleppt werden muß, der völligen Hinderung der Bühne beim Aussetzen des Stromes und der Gefährdung des Betriebes durch Schnee und Eis.

Der Zahnkranz ist schwierig genau zu verlegen und teuer.

Häufig macht das Versagen des Handbetriebes bei Zunahme des Verkehrs den Umbau für elektrischen Antrieb während des Betriebes ohne erhebliche Störung nötig. Dafür haben die erwähnten Bauarten noch den Nachteil, daß sie umfangreiche Umarbeitung der alten Drehscheiben bedingen, so daß der Betrieb längere Zeit gestört wird.

Diese Gründe haben zur Entwicklung des hier zu beschreibenden Antriebes geführt, der für die österreichische Südbahn von der A. E. G.-Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien gebaut wurde. Es handelt sich um den Antrieb einer vorhandenen, bisher von Hand an Holmen betriebenen Bühne für Lokomotiven im Heizhause Wiener Neustadt mit 14 650 mm Durchmesser und 80 t Tragfähigkeit (Textabb. 1). Beim Umbau

Abb. 1.

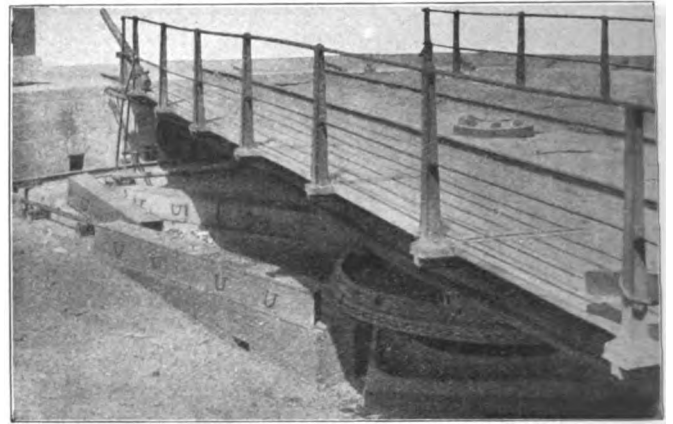


durfte der Betrieb wegen Unentbehrlichkeit der Scheibe überhaupt nicht gestört werden, auch sollte der Betrieb von Hand jederzeit wieder aufgenommen werden können.

Abb. 1 bis 3, Taf. 28 zeigen das elektrische Windewerk, das neben der Grube in einem Häuschen aufgestellt ist. Eine reichlich bemessene Schneckenwinde wird von einer elektrischen

Triebmaschine für 8 PS Stundenleistung angetrieben. Die Übertragung von der Winde auf die Scheibe erfolgt durch eine gleichgliederige Kette aus 18 mm starkem Rundeisen. Auf der Winde ist ein der Kette genau entsprechendes Daumenrad, auf der Bühne ein achteiliger Kranz, beide aus Stahlgufs, angeordnet, dessen acht Teile auf einen U-Ring geschraubt sind, der mit Beilagen aus Gufseisen und Backen aus Weichgufs an die Unterflanschen der Bühnenträger geklemmt wird (Textabb. 2).

Abb. 2.



Zur Befestigung des Kettenrades sind keine Arbeiten an der Drehscheibe nötig, wegen des Anklemmens des Kranzes nicht einmal das Bohren von Löchern. Die Spannung der endlosen Zugkette wird erreicht, indem die Umleitrollen vom lotrechten auf den wagerechten Kettenstrang auf einem Schlitten mit Druckschrauben um 300 mm verschoben werden können, was die Nachstellung der Länge der Kette um $2 \times 300 = 600$ mm gibt. Mit dieser Vorrichtung kann die Kette gelockert und von der Kettenscheibe an der Bühne abgeworfen werden, wenn der Strom ausbleibt, das Drehen von Hand an Holmen ist dann sofort wieder möglich. Gegen das Schleifen der Kette auf dem Boden wurden Stützrollen eingebaut. Eine abnehmbare, mehrteilige Schutzabdeckung schützt die Kette vor Schmutz. Das Schmieren der Stützrollen kann durch Stauffer-Büchsen ohne Abnahme der Schutzdeckel von außen erfolgen.

Zur Bremsung wurde zunächst eine von einem Bremsmagneten betätigte Bandbremse vorgesehen und für eine verhältnismäßig leichte Bremswirkung berechnet, damit Stöße beim Einfallen der Magnetbremse in Anbetracht der großen bewegten Massen vermieden werden. Da jedoch oft zum genauen Anhalten eine Verstärkung der Bremswirkung wünschenswert sein kann, ist außer der Magnetbremse eine vom Führer zu betätigende Fußbremse vorgesehen, die in Grundstellung gelöst ist und mit der der Führer nach dem Gefühle eine zusätzliche Bremsung erzielen kann.

Da sich der Führer bei dieser Anordnung nicht auf der Bühne, sondern in festem Führerstand befindet, so muß eine Einrichtung vorgesehen werden, durch die er die Lage der Bühne genügend genau ersehen kann; bei Drehscheiben für Heizhäuser mit vielen anschließenden Gleisen ist dies von besonderer Wichtigkeit. Es wurde festgestellt, daß mit den vorhandenen Riegel Ungenauigkeiten der Stellung bis ± 5 cm ausgeglichen werden können. Der Zeiger im Führerstand muß

daher die Lage der Drehbühne mit dieser Genauigkeit anzeigen, wobei sein Antrieb den Durchhang des losen Kettentrusses berücksichtigen muß. Auch diese Frage wurde befriedigend gelöst.

Die gewählte Geschwindigkeit ergibt eine Umdrehung in 110 sek. Die reine Fahrzeit ist also bedeutend geringer als bei Handantrieb, noch mehr die für das Auf- und Anfahren.

Zum Antriebe dient eine ganz geschlossene Krantriebmaschine für Drehstrom und 8 PS Stundenleistung, 800 Drehungen in 1 min entsprechend 42 Schwingungen in 1 sek mit 2,5 fachem Anzugmomente. Zur Steuerung dient eine Umkehr-Schaltwalze, die nach Abb. 2, Taf. 29 für Höchststrom- und Nullspannung-Auslösung mit Höchststromauslöser und Schütz eingerichtet ist. Außer den üblichen Zeichen für den Lokomotiv- und Bühnenführer betreffs des Zustandes der Riegelung ist zur Vermeidung des Anfahrens bei eingelegten Riegeln oder gegen sonstige Hindernisse ein Höchststromauslöser vorgesehen, der entsprechend dem erforderlichen Anzugmomente der Triebmaschine eingestellt werden kann. Der Führer stellt dann den Schalter wieder auf Null, beseitigt das Hindernis und fährt mit der Schaltwalze wieder an. Ein Verschleiß an Sicherungen tritt nicht ein. Die Höchststromauslösung schützt auch die Triebmaschine und das Getriebe vor unzulässigen Überlastungen durch zu große Beschleunigung, die bei ungeschulter Bedienung häufig vorkommen. Schaltet der Führer zu rasch ein, ist also die Beschleunigung zu groß, so löst der Auslöser aus, und der Führer muß mit der Walze wieder von Null anfahren, aber langsamer, sonst löst der Auslöser wieder aus. Diese Schaltung hat sich im Betriebe zur Schonung aller Teile als sehr vorteilhaft erwiesen.

Zur Bedienung einer Scheibe genügt meist ein Mann, der die Schaltwalze im Führerhause bedient und nach Beendigung des Drehens die Verriegelung an der Scheibe besorgt. Nur bei sehr starkem Betriebe werden ein Mann im Führerstande und einer an der Verriegelung nötig.

Zusammenstellung I enthält einige Werte, die an der ausgeführten Scheibe aufgenommen wurden.

Bemerkenswert ist der geringe Bedarf an Leistung. Die Triebmaschine hätte wahrscheinlich wesentlich kleiner gewählt werden können, doch erschien es bei dieser Erstauführung ratsam, sie reichlich zu bemessen, um allen Betriebszuständen der Scheibe und ungünstigen Laststellungen Rechnung zu tragen. Erfahrungen aus längerem Betriebe werden wahrscheinlich bei künftigen Ausführungen eine wesentliche Verkleinerung der Triebmaschine ermöglichen.

Der Weg des Auslaufes der Scheibe wurde bei 60 t Belastung zu 25 cm ermittelt, wenn mit der Schaltwalze abgeschaltet wird, also bloß die Magnetbremse einfällt; mit Hilfe der Fußbremse kann er verringert werden.

Vorrichtung „Packan“ zur Verhütung des Schleuderns der Triebräder ohne Sand*).

Lückhoff, Werkstättenvorsteher in Braunschweig.

Die günstigste Ausnutzung des Reibgewichtes auf Triebrädern zur Erzeugung der Zugkraft wird erreicht, wenn sich Rad und Schiene rein berühren. Durch Einrichtungen zur

*) D. R. G. M. 742460, D. R. P. angemeldet, von C. Hilgenberg in Braunschweig vertrieben.

Zusammenstellung I.

Belastung	Spannung V	Zahl der Schwingungen in 1 sek	Bedarf an Leistung		Be- merkungen
			An- fahren W	Fahren W	
leer	224	42	700	510	
Lokomotive etwa 60 t Dienst- gewicht	216	42	900	600	
Löschwagen zu 75% beladen etwa 15 t	216	42	960	570	Absichtlich recht un- günstige Stellung auf der Dreh- scheibe

Das Nachlassen und Abwerfen der Kette zum Übergange auf Handantrieb und das Wiederauflegen und Anspannen zur Einleitung des elektrischen Betriebes erfordern 2 und 3 min.

Als Vorteile dieses neuen Antriebes sind die folgenden zu wiederholen.

An den Drehscheiben selbst ist zur Anbringung des Antriebes keine Änderung nötig, daher der Umbau ohne Störung des Betriebes. Beim Umbau alter Scheiben auf elektrischen Betrieb kommt es häufig vor, daß die Scheiben im Laufe der Zeit betriebsunfähig werden und erneuert werden müssen, während der neuere elektrische Antrieb noch in gutem Zustande ist. Dann ermöglicht diese Bauart die Übertragung des elektrischen Antriebes ohne Weiteres und mit geringen Kosten auf eine beliebige andere Scheibe.

Beim Versagen des elektrischen Antriebes ist der Handantrieb in wenigen Minuten ohne Behinderung durch Teile des elektrischen wieder herstellbar. Der Betrieb der Scheiben ist in vollem Umfange unter allen Umständen gesichert.

Der elektrische Teil und die Winde sind in dem festen Führerhause vor Wetter und Verstaubung geschützt, keinen Erschütterungen ausgesetzt, alle Teile sind leicht zugänglich und leicht zu erhalten. Ein Zeiger gibt im Führerstande die Stellung der Bühne zu den Gleismitten genügend genau an.

Gegen alle anderen Arten des Antriebes erfordert diese die geringste Leistung, weil keine toten Gewichte zu schleppen sind. Guter Betrieb ist auch im Winter gesichert.

Die Schleifringe in der Grube oder über der Bühne entfallen.

Die Kosten der Beschaffung, des Einbaues und des Betriebes sind im Verhältnisse zu denen aller anderen Bauarten bedeutend geringer.

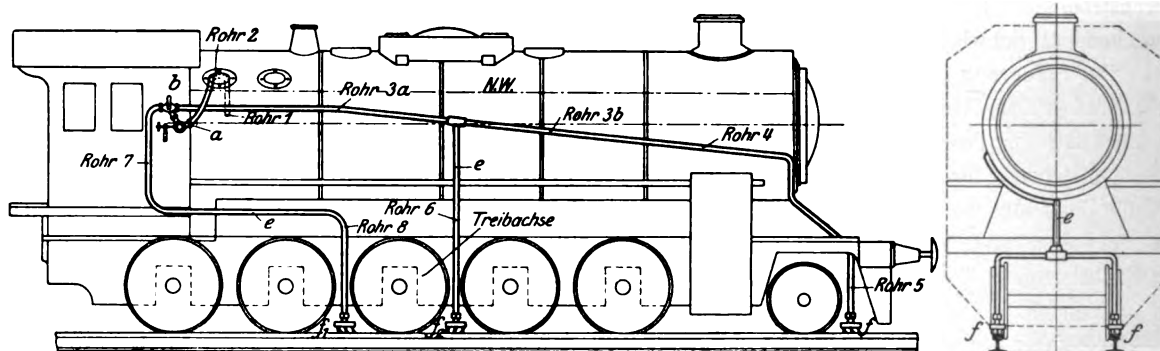
Erzielung dieser Berührung können die Triebfahrzeuge wesentlich verbessert werden. Auch die besten Sandstreuer sind immer als ein Notbehelf anzusehen. Bei besserem Ersatz könnten sie, ebenso wie die zu ihrem Betriebe nötigen Sondereinrichtungen wegfallen. Kosten für Beschaffung, Betrieb und Unterhaltung

würden gespart. Die Leistungsfähigkeit der Triebfahrzeuge würde erhöht, ihre Erhaltungskosten würden vermindert werden.

Auf den österreichischen Staatsbahnen und der Gotthardbahn sind als Ersatz der Sandstreuer, hauptsächlich für Tunnel und Steilstrecken, Waschvorrichtungen zum Reinigen der Schienen in Gebrauch, die in der Regel aus einer kleinen Strahlpumpe vor den Rädern der Lokomotive bestehen*).

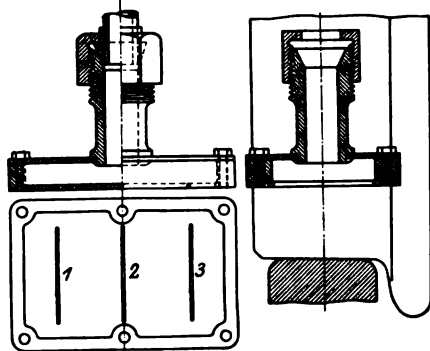
Die Vorrichtung des Verfassers ist einfacher. Sie benutzt zur Erzeugung der reinen Berührung unter Druck ausströmendes Kesselwasser, das dem Wasserraum an einer passenden Stelle (Textabb. 1), nötigenfalls durch ein Tauchrohr 1,2 entnommen wird und durch das Anstellventil a, den Dreiweghahn b, die Rohrleitungen 3 bis 8 nach den Verteilkästen f strömt. In diesen befinden sich je drei Schlitze (Textabb. 2) von der

Abb. 1.



Breite des Schienenkopfes. Schlitz 1 wäscht vor, 2 nach, 3 vollständig rein. Die Rohrleitungen fallen nach den Verteilkästen, die 60 mm über Schienenoberkante gut versteift angebracht, gegen Frost geschützt werden. Bei starkem Froste kann durch einen besondern Hahn etwas Frischdampf in die Rohrleitungen gelassen werden.

Abb. 2. Verteilkästen.



Vor der Fahrt wird der Dreiweghahn b entsprechend der Fahrrichtung eingestellt und die Waschvorrichtung nach Bedarf durch das Anstellventil a betätigt.

Die Vorrichtung soll sich an Lokomotiven der Bahnen Braunschweig-Schöningen, Berndorf-Marienborn, Peine-Ilsederhütte und der Braunschweigischen Landesbahn bewähren. Der Wasserverbrauch beträgt nach angestellten Messungen bei dauernd voll geöffnetem Waschventile nicht ganz 1 cbm/st; damit können je nach dem Wetter und der Beschaffenheit der Schienen im Güterdienste 200 bis 300 km, im Reisedienste die doppelte Länge zurückgelegt werden. Keinesfalls wird der Wasserverbrauch größer, in vielen Fällen erheblich geringer sein, als der beim Schleudern der Räder entstehende. Das Geräusch des aus den Waschkästen strömenden Dampfwassers ist während der Fahrt auf dem Führerstande nicht zu hören, eine Beeinträchtigung der Aussicht durch Dampfschleier tritt nicht ein.

Auf Veranlassung des Deutschen Reichsministeriums werden jetzt Versuche mit der Einrichtung durch die Direktion Erfurt angestellt. Nach den günstigen Erfahrungen auf den Nebenbahnen ist anzunehmen, daß sich die Einrichtung auch auf

* Eisenbahntechnik der Gegenwart, I. Teil, II. Aufl., S. 468.

Hauptbahnen, namentlich im Gebirge, und beim Durchfahren der Tunnel gut bewähren wird.

Das Ergebnis der ersten Versuchsfahrt mit einer 1 E. III. T. G. Lokomotive G 12 der Direktion Frankfurt a. M., ausgerüstet durch das Werkstättenamt A in Meiningen, auf der Strecke Meiningen—Suhl—Oberhof—Arnstadt am 14. Januar 1921 war das folgende:

Der 609 t schwere Lastzug Nr. 6847 wurde in Grimmenthal mit 19 t Überlast übernommen. Die Versuchlokomotive fuhr in Vorspann mit einer 1 D 1. II. T. G. Tender-Lokomotive T 14, deren Mannschaft angewiesen war, die Lokomotive als leeres Fahrzeug zu behandeln. Ab Grimmenthal mußte eine lange Steigung von 20 ‰ in Gegenbogen genommen und die Wäsche wegen schlüpfrigen Wetters sofort angestellt werden.

Bei dem Wechsel aus dem rechten in den linken Bogen trat etwas Schleudern ein, das aber durch geringes Abstellen des Reglers behoben wurde; meist lief die Lokomotive auch ohne dieses Abstellen ruhig, der Zug blieb stets gestreckt im Anzuge, da die Triebachsen immer sofort angriffen, was bei Sand nicht der Fall ist, da der Regler dabei ganz geschlossen werden muß und der Zug aufläuft, wobei die Gefahr der Zugtrennung entsteht, wenn der Führer auf 20 ‰ Steigung nicht vorsichtig wieder anfährt. Nach Aussage des Lokomotivführers hat er die beste Wirkung verspürt, wenn er das Waschventil nur um zwei Drehungen geöffnet hatte.

Das Geräusch des ausströmenden Dampfes und Wassers war im Führerstande nicht wahrzunehmen; der Verbrauch war gering, Wasser und Dampf stets in genügender Menge vorhanden. Nach einwandfreier Fahrt wurde durch Untersuchung der Verteilschlitze festgestellt, daß sich etwas Hanf vom Einbauen her in einem der Schlitze festgesetzt hatte. Die Schlitze werden zweckmäßig unter Abschrauben der Kästen etwa monatlich einmal nachgesehen.

Die Lokomotive hat seitdem auch bei Eisbildung, Schneegestöber und im Tunnel, selbst auf der 3,3 km langen Steigung von 20 ‰, keinen Sand mehr erfordert.

Kesselwagen, Einrichtung zum Schließen des Ventiles zur Entleerung und der Öffnung*) zum Füllen.

M. Buzás, Oberinspektor in Budapest und F. Lehner, Oberingeniör in Györ.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 27.

Die Einrichtung zum Schließen des Bodenventiles und der Füllöffnung an Behälterwagen soll das schädliche und feuergefährliche Heraussickern und die unbefugte Entnahme der Flüssigkeit verhindern.

An der Unterseite der in Verkehr befindlichen Behälterwagen ist gewöhnlich zum Entleeren ein Bodenventil angeordnet, das vor dem Füllen des Behälters stets sorgfältig zu schließen und beim Entleeren zu öffnen ist, so daß die Flüssigkeit durch Hähne an einem zu beiden Seiten des Wagens vorragenden Rohre abfließt. Diese Hähne sind aber nicht dazu bestimmt, den Behälter während der Beförderung abzuschließen, das Abschließen erfolgt vielmehr stets mit dem Bodenventile.

Das Öffnen und Schließen dieses Ventiles wird meist durch eine Stange mit Gewinde bewirkt, die bis zum Ventile reicht und in einem im Fülldome angeordneten Handrade oder einer Kurbel zum Bewegen des Ventiles endet.

Wenn nun der den Behälter Bedienende das Ventil offen läßt oder schlecht schließt, gelangt die Flüssigkeit in das Abflußrohr, das bei Undichtheit seiner selbst oder seiner Hähne die Flüssigkeit ins Freie gelangen läßt, so daß die Gefahren der Entwendung und Entzündung entstehen.

Das Ausfließen kann bei den in Verkehr befindlichen Behälterwagen auch Folge der üblichen Ausbildung des Deckels des Fülldomes sein, wenn die Flüssigkeit bei Bewegung des Wagens durch den Spalt zwischen dem Rande des Fülldomes und dem meist nicht dicht schließenden Deckel dringt.

Die hier zu beschreibende Bauart beseitigt diese Mängel; der Deckel des Fülldomes, der beim Aufgeben der Ladung unbedingt geschlossen und unter Zollverschluss gelegt werden muß, kann nicht geschlossen werden, wenn das Leerventil nicht geschlossen ist, und die Ausbildung des Deckelverschlusses verhindert das Herausspritzen von Flüssigkeit.

Der Verschluss des Boden-Leerventiles besteht aus dem Ventilkörper a, der lose an einem, eine lotrecht geführte Spindel b umgreifenden, im Bügel x geführten Druckkopf c hängt (Abb. 1, Taf. 27). Auf der Spindel b ist eine Schraubfeder d angeordnet, die von einer Mutter e mit einer Unterlegscheibe auf den Druckkopf c gepreßt wird. Das untere Ende der Spindel ist mit seinem Haltringe f so im Druckkopfe gelagert, daß es sich mit dem Haltringe um das Maß l lotrecht bewegen kann. Auf den obern Teil der Spindel ist eine aufsen mit Gewinde versehene Hülse z lose aufgezogen, an deren oberem Ende das Handrad sitzt. Die Hülse z kann sich in einer festen Mutter y an einem an den Dommantel genietet Eisenbügel h zwischen zwei an der Spindel b befestigten Anschlägen m lotrecht so bewegen, daß die Hülse beim Drehen mit dem Handrade die Spindel b durch die Anschlagringe nach einem gewissen Leergange mitnimmt. Die oben im Stiele k endigende Spindel b kann in der Hülse z lotrecht gleiten, bis sie mit einem ihrer Anschlagringe an die Hülse z anschlägt.

Die Wirkung der Vorrichtung ist die folgende.

Ist das Ventil offen, so ragt die Spindel b um die Hubhöhe L und die Verschiebung l der Spindel im Druckkopfe über den Rand des Fülldomes hinaus.

Das Ventil wird geschlossen, indem die Hülse z durch Rechtsdrehen des Handrades i in der festen Mutter y nach unten geführt wird, und, auf den untern Anschlag m drückend, auch die Spindel abwärts bewegt, wobei diese das mit dem von der gespannten Feder d nach unten gedrückten Druckkopfe c verbundene Ventil a auf seinen Sitz preßt. Das Ventil schließt schon, wenn der Stiel k der Spindel b noch um l über den Domrand hinausragt (Abb. 1, Taf. 27) und das Schließen des Deckels noch hindert. Um diesen dichten zu können, muß die Spindel unter Spannung der Feder d mit dem Handrade um l abwärts bewegt werden, bis das untere Spindelende mit seinem Ringe f unten in dem das Ventil a bereits zuhaltenden Druckkopfe c aufstößt und das obere Ende ganz unter dem Rande des Domes verschwindet; nun kann das Handrad nicht mehr gedreht und die Spindel nicht weiter nach unten gedrückt werden.

Sollte die Bedienung das letzte Senken der Spindel nach Schluß des Ventiles unterlassen, so wird die von der Feder d nach oben gedrückte Spindel b beim Zudrücken des Deckels in der Hülse z gleiten, bis der Deckel mit dem Rande v auf den Dichtring s aufsetzt und so dichten Abschluß sichert. Selbsttätiges Öffnen des so geschlossenen Bodenventiles ist ausgeschlossen, das Ventil kann erst nach Öffnung des Deckels wieder geöffnet werden. Dabei wird das Handrad nach links gedreht, die Spindel b hebt sich unter Zurücklassung des durch die Feder d niedergedrückten Druckkopfes c und des Ventiles a um die Höhe l, das Ventil bleibt geschlossen, sein Öffnen beginnt erst, wenn der Haltring f an den Druckkopf und die Hülse z an den obern Spindelring m stößt. Durch weiteres Drehen des Handrades nach links wird nun der Haltring f den Druckkopf c mit dem Ventile a mitnehmen, bis dieses die Hubhöhe L erreicht hat; dann schlägt der obere Haltring m an die obere Spindelführung t, und verhindert weiteres Heben der Spindel und des Ventiles.

Der Verlust von Flüssigkeit durch den Fülldom ist durch folgende Einrichtung verhütet.

An den Mantel ist innen im ganzen Umfange ein Wellenbrecher p genietet. In die Rinne an der äußern Oberfläche des Ringes p wird ein Dichtmittel s gepreßt; der Deckel n hat einen doppelten Flanschenring, dessen Teil v sich beim Schließen auf den Dichtring s preßt; der Teil u schützt gegen das Eindringen von Regenwasser, r sind Rückläufe.

Spritzt nun der Inhalt beim Bewegen in den Raum w zwischen dem Ringe p und dem Deckel n, so kann er wegen des Schlusses von v auf s nicht nach aufsen gelangen, fließt vielmehr durch r wieder in den Behälter.

Die in den T. V., Nachtrag II, 1912, § 134a, gestellten Bedingungen für dichten Verschluss und Sicherheit gegen selbst-

*) Im Deutschen Reiche, in Österreich, Ungarn und der Tschechoslowakei gesetzlich geschützt.

tätiges Öffnen der Füll- und Leer-Öffnungen an Behälterwagen sind durch diese Anordnungen voll erfüllt.

Anordnung außerhalb des Domes.

Abb. 3 bis 5, Taf. 27 zeigen die Anordnung des Verschlusses des Ablaßventiles außerhalb des Domes am Kesselende. Die Tür F des Schutzkastens für das Handrad der Ventilspindel kann erst dann mit dem Bleisiegel P verschlossen gesichert werden, wenn das Ventil geschlossen und selbsttätiges Öffnen unmöglich gemacht ist. Innen ist ein Schubriegel z an die Tür genietet, der sich oben bei Schluß des Ventiles über das Ende k der Ventilspindel schiebt, also das Schließen und Versiegeln der Tür erst nach Verschluss des Ventiles gestattet und dessen selbsttätiges Heben verhindert.

Das Versiegeln ist vorgeschrieben, unversiegelte Kesselwagen werden nicht übernommen.

Der Schutzkasten schützt die Leervorrichtung und die Stopfbüchse der Spindel gegen das Wetter und verbirgt sie nach außen.

Ähnlich könnte statt der Seitentür am Schutzkasten ein Deckel, oder ohne Schutzkasten über dem Ende k der Ventilstange ein Riegel, Überleger oder Bolzen, beides mit Bleisiegel angeordnet werden.

22 Kesselwagen der ungarischen Staatsbahnen sind mit dieser Einrichtung mit bestem Erfolge versehen, 134 weitere im Baue.

Die Mitteldeutsche Ausstellung „Miaa“ in Magdeburg 1922, 15. Mai bis 15. Oktober *).

Weit über 150 Körperschaften und gewerbliche Verbände, darunter nahezu 40 Handelskammern, haben sich zur Beteiligung an der »Miaa« 1922 bereit erklärt. Auch das Ausstellungs- und Mess-Amt der deutschen Industrie in Berlin hat dem Plane der Veranstaltung der »Miaa« für das mitteldeutsche Wirtschaftsgebiet zugestimmt.

Auf den Ausbau wissenschaftlicher Abteilungen wird besonderer Wert gelegt, da eine Ausstellung nicht nur den Zweck einer Verkaufsbörse hat, sondern auch die Volkswirtschaft belehrend und erzieherisch pflegen soll.

Das Großgewerbe in Mitteldeutschland und Groß-Thüringen widmet der »Miaa« ihre Mitarbeit. 3 000 000 M an Gewährbeiträgen sind bereits gezeichnet.

Der Plan der »Miaa« sieht folgende Abteilungen vor:

1. Siedelung.

Mustersiedelung; Das Wohnhaus; Gärten und Gartenwirtschaft; Haus- und Klein-Tierzucht; Gewerbliche Bauten; Bau-gewerbe.

2. Fürsorge.

Säuglinge und Kleinkinder; Jugend; Kranke und Gebrechliche; Versicherung; Kriegsbeschädigte; Bekämpfung übertragbarer Krankheiten; Heilwesen; Überwachung des Verkehrs mit Nahrungs- und Genuß-Mitteln; Volkswohlfahrt.

*) Ursprünglich für 1921 geplant.

3. Arbeit.

3a. Das Arbeitswesen.

Eigen- und Volks-Wirtschaft; Arbeitsmarkt; Ausgestaltung des Arbeitsnachweises; Arbeitnehmer; Arbeitgeber; Betriebswissenschaft; Arbeitnehmer-Schutz und -Fürsorge; Berufsausbildung.

3b. Rohstoffwirtschaft.

Land- und Forst-Wirtschaft; Bergbau, Hüttenwesen und Salinen; Kraftwirtschaft; Chemische Gewerbe; Abfallverwertung.

3c. Verkehrswesen.

Binnenschifffahrt; Eisen- und Straßen-Bahnen; Kraftverkehr; Luftverkehr; Post.

3d. Gemeindegewirtschaft.

Straßen- und Kanal-Bau; Gewerbliche Einrichtungen; Feuerlöschwesen; Bildungswesen; Lebensmittelversorgung.

3e. Magdeburger Gewerbeausstellung.

Die Ausstellung aller Gewerbe von Magdeburg nach Zweigen geordnet.

4. Sonderausstellungen.

Handwerk, Kunst und Kunstgewerbe; Die Frau; Dorf- und Wald-Schule; Friedhofkunst; Sport und Spiel.

Die Druckherstellung der neuen Gliederungspläne ist in Vorbereitung. Diese werden in aller Kürze mit Einladungen zur Anmeldung für die Ausstellung zur Versendung kommen.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Ingenieure.

Entschliessungen auf der Hauptversammlung in Kassel am 26. Juni 1921.

I. Zukunft des Reichspatentamtes.

Die Einreihung des Reichspatentamtes unter die Reichsmittelbehörden wird die Wirkung haben, daß ausgezeichnete Mitglieder aus dem Amte ausscheiden, daß die Arbeitsfreudigkeit der verbleibenden leidet und die Gewinnung neuer geeigneter Kräfte auf die größten Schwierigkeiten stößt. Der Beginn dieser Entwicklung ist bereits zu beobachten. Der Fortbestand des Reichspatentamtes und seiner für die fortschreitende Entwicklung der deutschen Technik so segensreichen Tätigkeit ist nur möglich, wenn die Leistungen des Amtes auf der alten Höhe bleiben. Daher muß für einen dauernden Anreiz gesorgt werden, daß vollwertige Kräfte der Technik für das Reichspatentamt gewonnen werden können.

Für Technik und Industrie, somit für unsern wirtschaftlichen Wiederaufbau muß daher gefordert werden, daß dem Reichspatentamt der Rang einer obern Reichsbehörde beigelegt wird, angegliedert als selbständige Abteilung dem Reichswirtschaftsministerium.

II. Gewerblicher Rechtsschutz.

Der V. d. I. hält die Schaffung eines ständigen Ausschusses beim Reichs-Justizministerium, zu dem Vertreter der gewerblichen Rechtsschutz fordernden Vereine entsprechend dem Vorschlage des Deutschen Vereines für den Schutz des gewerblichen Eigentums zu ständiger Mitarbeit zu berufen sind, für dringend nötig im Hinblick auf die bevorstehende Neugestaltung der gewerblichen Rechtsschutzgesetze. Die Entschliessung soll dem Herrn Reichs-Justizminister unterbreitet werden.

III. Unzulässige amtliche Verwendung des Wortes „Ingenieur“ in Dienst- und Amt-Bezeichnungen.

In zunehmendem Maße verwenden Behörden des Reiches, der Länder und der Selbstverwaltung die Amt-Bezeichnung „Ingenieur“ in verschiedenen Wortbildungen für ihre Beamten.

„Ingenieur“ ist eine Berufsbezeichnung, ihr kann grundsätzlich nicht die Bedeutung einer Amt-Bezeichnung gegeben werden. Erst recht unzulässig ist aber eine solche Amt-Bezeichnung bei Beamtenklassen, deren Angehörigen die Fachwelt nicht einmal die Berechtigung zuerkennt, sich „Ingenieur“ zu nennen.

Der V. d. I. erblickt in der unzulässigen Verwendung des Wortes „Ingenieur“ in Dienst- und Amt-Bezeichnungen eine Schädigung des Ansehens des Ingenieurstandes und erwartet, daß die Behörden Amt-Bezeichnungen wie Marineingenieur und Werkingenieur zurücknehmen und künftig von solchen Verwendungen der Berufsbezeichnung „Ingenieur“ absehen.

Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft.

Reihenbildung elektrischer Lokomotiven als Voraussetzung ihrer Vereinheitlichung.

Vortrag *) von Oberingenieur A. Wichert, Mannheim.

Unter Vereinheitlichung ist die Verringerung der Mannigfaltigkeit aller Einzelteile, vor allem aber der Teile der elektrischen Ausrüstung zu verstehen, ohne die eine gute Wirtschaft des Betriebes nicht gewährleistet ist. Kleinere Teile, wie Stromabnehmer, können schon jetzt für einheitliche Herstellung ausgebildet werden. Bei den Triebmaschinen und Umspannern wäre dieses Verfahren als die freie Entwicklung schädigend nicht angebracht. Hier zeigt Wichert nun einen Weg, auf dem man auch ohne solche Maßnahmen weit gehende Verringerung der Bauarten erzielen kann, die unter Berücksichtigung des zunächst in Frage kommenden Umfangs des elektrischen Ausbaues bei geeigneter Verteilung der Erzeugnisse fast dieselbe Wirkung hat, wie die völlige Vereinheitlichung. Das Mittel besteht in Reihenbildung. Die beiden Hauptfragen, die Wichert hierbei aufwirft lauten:

Können Reihen von Lokomotiven gebildet werden, deren Glieder allen Anforderungen genügen, und

können diese Reihen so gestaltet werden, daß weitgehende Verringerung der Mannigfaltigkeit der Einzelteile erzielt wird.

Die Lösung ergibt unter gewissen Voraussetzungen nur zwei Bauarten für Triebmaschinen und drei für Umspanner für alle in Deutschland in Frage kommenden B- bis F-Lokomotiven für 45 bis 125 km/st Höchstgeschwindigkeit. Ein so einfaches Ergebnis ist nicht ohne gewisse Opfer möglich; diese sind indes gering gegenüber dem erzielten Gewinne.

Die Dauerleistungen elektrischer Lokomotiven im Vergleich mit denen der Dampflokomotiven folgen aus ihrer Höchstgeschwindigkeit und dem Reibgewichte, denn sie liegen bei Verwendung gleichartiger Triebmaschinen immer bei Geschwindigkeiten und Zugkräften, die in gleichem Verhältnisse zu diesen beiden Kennzeichen einer Lokomotive stehen. Das Reibgewicht von Lokomotiven für Vollbahnen ist nun an die Achsenzahl und die zugelassenen Achsdrucke gebunden. Wählt man für drei- und sechsachsige Lokomotiven etwas geringere Achsdrucke als für zwei- und vierachsige, etwa 15,67 gegen 16,5 t, so erhält man eine geometrische Reihe des Reibgewichtes von 33, 47, 66, 94 t; die fünfachsige Lokomotive scheidet aus. Diese Reihe ergibt für Lokomotiven derselben Höchstgeschwindigkeit eine geometrische Reihe der Leistungen mit der Ziffer 1,42 der Steigerung. Bemißt man nun auch die Höchstgeschwindigkeiten der Bauarten nach einer geometrischen Reihe derselben Steigerung, in guter Anlehnung an die der neuesten Dampflokomotiven

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

IV. Dauer der Schulzeit und praktische Tätigkeit in Berufe.

Die 61. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Kassel, die sich aus Vertretern deutscher Ingenieure aus allen Landesteilen zusammensetzt, nimmt von den Bestrebungen Kenntnis, die Schulzeit auf den allgemein bildenden Schulen um 1 Jahr von 12 auf 13 Jahre zu verlängern. Die Durchführung dieser Absichten jetzt in einer Zeit schwerster Bedrückung unseres Volkes hält die Versammlung für unmöglich. Abgesehen aber von den wirtschaftlichen Gründen, die hiergegen sprechen, wird mit allem Nachdrucke darauf hingewiesen, daß neben der schulmäßigen Ausbildung gerade die frühzeitige Tätigkeit in schaffenden Berufen sehr viel zur Entwicklung der Eigenschaften beiträgt, die wir in erster Linie zum Wiederaufbau unseres Vaterlandes brauchen.

etwa mit 45, 63,5, 90, 127 km/st, so ergeben sich für Lokomotiven bestimmten Achsdruckes, aber verschiedener Geschwindigkeiten die Leistungen nach einer geometrischen Reihe der Ziffer 2 der Steigerung. Daraus folgt Zusammenstellung I für die Dauerleistung bei bestimmter Triebmaschine.

Zusammenstellung I.

Triebachszahl	2	3	4	6
Triebachsdruk t	16,5	15,67	16,5	15,67
Reibgewicht t	33	47	33	47
Geschwindigkeit km/st	Dauerleistung PS			
45	—	580	820	1160
63,5	580	820	1160	1620
90	820	1160	1620	2320
127	1166	1620	2220	—

Die Leistungen wiederholen sich bis zu viermal, alle erforderlichen Ausrüstungen können also der fünfgliedrigen geometrischen Reihe 580 - 810 - 1160 - 1620 - 2320 PS entnommen werden. Ein weiteres Merkmal dieser Reihe ist die in ihr enthaltene Verdoppelung der Leistungen, die die Verwendung von nur zwei Bauarten der Triebmaschinen, etwa für 580 und 810 PS, in entsprechender Zahl gestattet; statt einer zu 810 PS kann man auch zwei zu 405 PS verwenden.

Hiermit ist der Grundgedanke der Untersuchung dargelegt. Die weiteren Abschnitte sind der Durchführung, also der Durchbildung der Lokomotiven selbst gewidmet.

Hierbei ist zunächst gemischter Antrieb, Zahnräder in Verbindung mit Knäuelstangen, zu Grunde gelegt, der die größte Freiheit in der Wahl der Triebmaschinen läßt, denn man ist dabei weder an eine bestimmte Drehzahl gebunden, wie bei reinen Stangen-Triebmaschinen, noch an ein bestimmtes Reibgewicht für die einzelne Triebmaschine, wie bei Achsantrieb. Die besonderen Eigenschaften der in Betracht kommenden Triebwerke, Schrägstange, Schlitzkuppelstange und einfache Kuppelstange, werden gestreift, dann werden die Triebwerke unter Berücksichtigung zweckmäßiger Zahngeschwindigkeiten, Drehzahlen und Durchmesser durchgerechnet, sowohl für Verwendung von Triebmaschinen für 410 und 560 PS, als auch für 560 und 820 PS. Dann werden unter Berücksichtigung der Eigenschaften der verschiedenen Bauarten elektrischer Lokomotiven als einteilige, mit Drehgestellen und kurzgekuppelte, und sonstiger den Aufbau beeinflussender Einzelheiten, wie Heizkessel, Luft- oder

Öl-Umspanner, die Bilder von vierzehn in dieser Weise mit nur zwei Arten der angetriebenen Lokomotiven entwickelt.

Obwohl die Zahngeschwindigkeiten und Gewichte derartiger Maschinen bis zu den höchsten Fahrgeschwindigkeiten durchaus brauchbar sind, und auch der Aufbau keine Schwierigkeiten verursacht, werden die Grenzen untersucht, in denen der reine Stangenantrieb hinsichtlich des Gewichtes der Triebmaschinen erfolgreich mit den Zahnradmaschinen in Wettbewerb treten kann. Dies ist der Fall bei den Reise-Lokomotiven; es wird

gezeigt, wie man diese, falls Stangenantrieb vorgezogen wird, mit zwei weiteren Bauarten der Triebmaschinen durchbilden kann. Abhängig von den Bauarten ergeben sich bestimmte Lösungen für Schalter, Lüfter und sonstige Teile.

Kurz erwähnt wird die Verwendbarkeit der in Frage kommenden Einheitmaschinen für aufsergewöhnliche Verhältnisse, wie Alpenbahnen und Nebenlinien, schliesslich wird gezeigt wie die bei Wechselstrom gefundenen Ergebnisse auf Gleich- und Drehstrom-Lokomotiven übertragen werden können.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnel der Bagdad-Bahn durch Taurus und Amanus.

(Engineer 1920 II, Bd. 130, 26. November, S. 523, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 28.

Die Bagdad-Bahn*) durchfährt auf der Taurus-Strecke (Abb. 4, Taf. 28) von km 293 bis 306 zwischen Beledmedik und Bahnhof Hadjikiri zwölf Tunnel mit folgenden Längen: 172,6, 711, 603, 37, 540, 237, 135, 1220,5, 534, 3794,5, 165, 2093, im Ganzen 11796 m. Die längste offene Strecke zwischen zwei Tunneln beträgt 175 m auf einem Damme mit einer kleinen Brücke aus Grobmörtel. Die Bahn folgt scharf dem Tschakit-Flusse von Ouloukicha bis Bahnhof Kelebek. Bei km 293 liegt die Unterbaukronen nur 3 m über dem Wasserspiegel des Tschakit, hinter mehreren Wasserfällen bei Hadjikiri aber 500 m. Die Brücken zwischen den Tunneln wurden vor diesen gebaut; die Baustoffe für sie wurden längs des Bauweges oben auf dem Berge gewonnen und auf Zahnbahnen nach den Baustellen hinab gebracht, die Höhe betrug in einem Falle 400 m. Die Tunnel liegen mit Ausnahme zweier kurzer in Bogen, der kleinste Halbmesser ist 400 m; ein Tunnel hat drei Bogen. Die Neigung in den Tunneln schwankt zwischen 2 und 18‰, letztere erstreckt sich auf 3920 m. Ausser in unbedecktem Fels haben die Tunnel Widerlager aus Bruchsteinmauerwerk und roh ausgeführte Bogen aus Grobmörtel, einige sind der schnellern Herstellung wegen ganz mit Zement-Grobmörtel verkleidet. Stromwerke sind in Beledmedik und Hadjikiri erbaut, letzteres wird nur in Notfällen verwendet.

Auf der Amanus-Strecke von km 476 bis 511 zwischen Mamourié und Islahie durchfährt die Bahn vierzehn Tunnel mit: 1019, 176, 216, 430, 134, 106, 230, 432, 421, 4904, 67, 166, 370, 535, im Ganzen 9206 m Länge. Alle sind verkleidet, der nahezu 5 km lange bei Bagsche nur auf 3 km. Die steilste Neigung ist 8‰ auf 1057 m. Die Linie ist fast ganz gerade. Stromwerke sind bei Entilly am östlichen und Airan am westlichen Munde des langen Tunnels erbaut.

Ausser den durch Taurus und Amanus hat die Bahn 27 im Ganzen 2861 m lange Tunnel. B—s.

Strafentunnel unter dem Hudsonflusse.

(Engineer 1920 II, Bd. 130, 22. Oktober, S. 394, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 28.

Der geplante Strafsen-Zwillingtunnel unter dem Hudsonflusse zwischen Neuyork und Jersey City**) (Abb. 5 bis 7, Taf. 28) liegt nahe der Kanalstrasse in Manhattan und stösst an die 12. und 14. Strafsen in Jersey City. Die beiden mit Schild vorzutreibenden Tunnel sind zwischen den Munden ungefähr 2590 m, zwischen den Schwellen 2830 m lang. Sie werden mit gusseisernen Rohren von 8,84 m äusserm Durchmesser aus 762 mm breiten Ringen verkleidet. Jeder Ring besteht aus

*) Organ 1913, S. 125; 1921, S. 80.

**) Organ 1921, S. 51.

O b e r b a u.

Eiserne Schwellen in Nordamerika.
(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 3, 21. Januar, S. 252, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 27.

Die von der »Tri-City Steel«-Gesellschaft in St. Louis, Missouri, hergestellte »unvergleichliche« eiserne Schwelle (Abb. 11

vierzehn ungefähr 1,8 m langen Stücken und einem 30 cm langen Schlufsstücke. Die gusseisernen Rohre haben eine 48 cm dicke, 18 cm über die Flanschen der Ringe reichende innere Verkleidung aus Grobmörtel, deren innere Fläche geglättet und angestrichen wird, so dass sie leicht rein gehalten werden kann.

Jedes Rohr hat eine 6,1 m breite Fahrstrasse und einen 51 cm breiten Fußweg an einer Seite. Der Tunnel wird wegen seiner grossen Länge kaum von Fußgängern benutzt werden, der Fußweg dient für die Tunnelpolizei, Tunnelarbeiter und für Notfälle. Die im Lichten 4,11 m hohe Fahrstrasse bietet reichlichen seitlichen Spielraum für eine 2,5 m breite Reihe von Kraftwagen für Güter und eine 1,8 m breite von solchen für Menschen, von denen erstere mit 8 bis 10, letztere bis 20 km/h fahren. Diese Geschwindigkeiten gestatten rechtzeitiges Bremsen bei plötzlich eintretenden Hindernissen. Der Raum über der Decke führt durch Öffnungen verbrauchte Luft ab, der unter der Fahrbahn frische zu. Die Lüftung wird durch vier je beide Rohre umfassende Lüftschächte mit Saug- und Druck-Rädern bewirkt (Abb. 8 und 9, Taf. 28). Zwei Lüftschächte liegen nahe der Landesteg-Linie jedes Ufers, die anderen beiden näher an den Tunnelmunden.

Die Aus- und Einfahrten sind weit genug getrennt, um Behinderungen zu verhüten. Die steilste Steigung ist rund 35‰ zwischen Tunnelmund und Strafsenhöhe. Um hier die Stauung zu vermindern, soll die Fahrbahn für drei Reihen von Fahrzeugen verbreitert werden. Die Steigung zwischen der Landesteg-Linie und dem Tunnelmunde beträgt in Neuyork 31,25, in Neujersey 28,3‰.

Jeder Tunnel wird durch zwei Reihen Lampen in 6,1 m Teilung, jede Zufahrt durch 50 Lampen erleuchtet. Zur Entwässerung dienen Sümpfe an den Munden und in den Sätteln, erstere für das Regenwasser, letztere für das Wasch- und das Sicker-Wasser. Das Wasser wird in Einläufen gefasst und durch Rohre nach den Sümpfen geführt. Aus diesen wird das Öl besonders entfernt. An den Mundensümpfen sollen Pumpen für 2,2, an denen in den Sätteln für 2,8 cbm/min aufgestellt werden. Die Pumpen werden elektrisch getrieben und selbsttätig gesteuert. Die Bauzeit ist 3,5 Jahre. B—s.

und 12, Taf. 27) besteht aus einem mit dem Fusse aufliegenden L-Eisen. Der Fufs ist 254 mm breit, 9,5 mm dick, der Steg 127 mm hoch, 11 mm dick. Die Länge beträgt gewöhnlich 2,44 m. Ein Teil des Fusses zwischen den Schienenauflagern kann weggeschnitten werden, um das Aufliegen in der Mitte

zu verhindern. Das Schienenaufleger besteht aus zwei auf dem Fuße ruhenden, 46 cm langen getränkten Holzblöcken mit 127×152 cm Querschnitt, die durch einen 25 mm dicken Bolzen mit großen geschmiedeten Unterlegplatten an den Steg geschraubt sind. Das hölzerne Schienenaufleger gibt Stromdichtigkeit und ermöglicht die Verwendung gewöhnlicher Hakennägel und Schwellenschrauben für die Befestigung der Schiene, die hölzernen Blöcke können leicht ausgewechselt werden. Wegen der größeren Auflagerfläche dieser Schwellen auf der Bettung gegen die hölzernen kann ihre Teilung weiter gewählt werden.

Mit diesen Schwellen wurde zuerst im Mai 1916 ein Gleis der Chicago- und Alton-Bahn in der Untergrundstrecke Robey-Straße in Chicago ausgerüstet. Darauf wurden weitere 250 Schwellen auf der Untergrundstrecke der 22. und Kanal-Straße verlegt, beide Untergrundstrecken haben Bettung. Die mit diesen Schwellen ausgerüsteten Strecken zeigen keine merkliche Verschlechterung und erforderten seitdem keine Ausgaben für Ausrichten nach Richtung und Höhenlage. Verschiedene andere amerikanische Bahnen haben Schwellen dieser Bauart bestellt.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bekohlanlage auf Bahnhof Youngtown der Kentucky- und Indiana-Bahn in Louisville, Kentucky.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 4, 23. Juli. S. 149, mit Abbildung.)

Die eine verfallene Bekohlanlage für 500 t ersetzende neue für 1000 t hat im Februar 1920 etwa 2270 Lokomotiven gegen 1649 im Februar 1919, im März 1920 2570 abgefertigt. Die Kohle wird in Trichterwagen auf einem Trichtergleise zugestellt, von wo sie durch zwei Aufzüge für je 2,5 t oder einen von diesen über den Vorratshausen gehoben wird. Hier wird sie selbsttätig in eine Einlafrutsche entladen, wo sie durch vom Erdboden gesteuerte Ablenkturen nach einer der vier Taschen für je 250 t über vier Gleisen abgelenkt wird. Aus jeder Tasche fließt die Kohle in einen eisernen Wägetrichter für 15 t, der Ausfluß wird vom Erdboden gesteuert.

Mit der Ausrüstung für Kohle wird auch nasser Sand gehandhabt und nach einem in die Hauptanlage eingeschlossenen Vorratbehälter für 100 t gehoben. Aus diesem fließt er nach einem Dampf-Sandtrockner, dann über ein Sieb in eine Trommel für trockenen Sand. Aus dieser wird er durch Preßluft nach zwei Vorratbehältern für 3,8 cbm gehoben.

Die eigentliche Bekohlanlage besteht aus bewehrtem Grobmörtel, der Schuppen über dem Trichtergleise, Dach und Umhüllung des Aufzuges, das Dach des Krafthauses und der Bekohlanlage bestehen aus gewellten Asbestbohlen. Die Maschinenanlage zum Heben besteht aus zwei selbsttätigen Ladern für je 2,5 t und zwei durch je eine elektrische Triebmaschine von 20 PS getriebenen, gegengewogenen Kübeln für je 2,5 t. Beide Aufzüge können zusammen 150 t/st heben. B—s.

Verwertung des Abdampfes von Dampfhammern.

Die Vorteile der Ausnutzung des Abdampfes von Dampfmaschinen zum Heizen, Eindampfen, Vorwärmen von Speisewasser, Bereiten von Warmwasser sind seit langer Zeit bekannt. Noch selten ausgenutzt ist bisher der Abdampf von Dampfhammern, weil man vor der Ungleichmäßigkeit des Anfallens

Kürzlich sind 1200 m des tief liegenden Gütergleises der Pennsylvania-Bahn nahe Parkesburg, Pennsylvanien, ungefähr 65 km westlich von Philadelphia, mit diesen Schwellen ausgerüstet.

B—s.

Maschine zum Fördern und Verladen von Kleinschlag.

(Railway Age, September 1920, Nr. 3, S. 408. Mit Abbildungen.)

Auf einem eisernen zweiachsigen Fahrgestelle ist das Gerüst für Führung und Antrieb einer auf zwei Gelenkketten geführten Schar von Bechern angeordnet, deren Vorderkante mit spitzen Greifzähnen bewehrt ist. Die Achse der untern Kettentrommel ist nach beiden Seiten auf die ganze Breite des Baggers verlängert und mit schraubenförmig gestellten Schaufeln versehen, die das Fördergut den Bechern zuschieben. Zum Antriebe für die Becherkette und das Fahrzeug selbst dient eine im Gestelle untergebrachte elektrische oder Verbrenn-Triebmaschine. Die Maschine leistet beim Beladen von Wagen ein Mehrfaches der Handarbeit, sie kann auch mit einer zweiten wagerechten Förderkette ausgerüstet werden, um Kleinschlag unter Selbstentladung hervorzuholen und zu verteilen. A. Z.

zurück schreckte und ungünstige Rückwirkung des Gegendruckes auf die Schlagkraft der Hämmer befürchtete. Für die Ausnutzung des Abdampfes in Dampfhammerschmieden bietet die nachstehend beschriebene Anlage ein Beispiel, bei der sich diese Befürchtungen als unzutreffend erwiesen haben.

In der Schmiede I der Eisenbahnwerkstätte Chemnitz befinden sich sechs Dampfhammer, einer von 2000, zwei von je 800, zwei von je 500 und einer von 300 kg Bärgewicht. Ihr Abdampf wird hinter einem Ölabscheider in einem reichlich bemessenen und gut gegen Abkühlung geschützten Behälter gesammelt. Dieser ist mit einem einstellbaren Grenzventile ausgerüstet, das bei 0,2 bis 0,3 at Überdruck den überschüssigen Abdampf entweichen läßt, und mit einem ebenfalls einstellbaren selbsttätigen Druckminderer, der bei Stillstand der Hämmer gedrosselten Frischdampf vom Kesselhause in den Dampfspeicher einläßt. An den Speicher schließt die Heizung für die Wagenwerkstatt mit Tischlerei, Sattlerei und Lackiererei für etwa 110000 cbm Luftraum. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die verfügbare Abdampfmenge zum Heizen dieser Gebäude genügt. Frischdampf ist nur etwa 1 st vor Beginn der Arbeitszeit und kurze Zeit danach nötig, bis der Abdampf verfügbar wird.

Eine Messung des ausschließlichen von dem Abdampfe der Hämmer stammenden Niederschlages ergab in 8 st rund 14500 kg, die mit etwa 70° wieder zur Speisung der Kessel verwendet werden; also werden etwa 1000000 WE/st aus dem Abdampfe zur Heizung nutzbar gemacht, dazu tritt noch der Gewinn von 120000 WE/st durch die Vorwärmung des Speisewassers. Bei 70% Wirkungsgrad der Kessel ergibt sich also eine Ersparnis von rund 1600000 WE/st in der Kohle, also bei Braunkohle mit 2500 WE/kg Heizwert eine Ersparnis von rund 640 kg st = 5,2 t täglich = 770 t jährlich in 150 Heitzagen.

Diese Ersparnis ermöglicht schon jetzt eine Abschreibung der Anlage, deren bedeutendster Teil auf den Umbau der vorhandenen Hochdruckheizung durch Vergrößerung der Heizflächen zu rechnen ist, in etwa zwei Jahren.

Die von Gebrüder Weifsbach in Chemnitz ausgeführte Anlage kann noch ausgebaut werden, da immer noch bedeutende Mengen Abdampf zu Zeiten starker Tätigkeit der Hämmer ungenutzt entweichen. Deshalb sollen Abkocherei, Holztrockenanlage, Badeanstalt, und während des Sommers Vorwärmer für

Speisewasser angeschlossen, und so die Wirtschaft der Anlage weiter verbessert werden.

Durch die Anlage ist ein Teil der Heizfläche der Kessel für andere Zwecke verfügbar gemacht worden.

Maschinen und Wagen.

Gedeckter Güterwagen für Selbstentladung.

(Railway Age, November 1920, Nr. 19, S. 785. Mit Abbildungen.)

Die kanadische Pazifik-Bahn hat hauptsächlich für Beförderung von losem Getreide gedeckte Güterwagen für 54 t Ladung in Dienst gestellt. Der Kasten ist innen 12344 mm lang, 2591 mm breit und 2743 mm hoch. Das Untergestell besteht aus Walzträgern, das Gerippe und die Stirnwände des Kastens aus geprefstem Bleche, das Dach aus Stahlblech; nur der Boden und die Seitenwände sind aus Holz. Neu sind zwei breite Bodenausläufe in Wagenmitte, die selbsttätige Entleerung ermöglichen. Die Klappen im Boden des Kastens können beim Beladen mit Schüttgut nach aufsen aufgestellt werden und verschließen dann die untere Hälfte der Türöffnung auch bei ganz geöffneter Schiebetür. Die schräge Auslaufrinne unter dem Wagenboden wird durch eine besondere, von einer Daumenwelle gehaltenen Klappe verschlossen. Nach Umlegen der Bodenklappe kann der Wagen beliebig beladen werden. A. Z.

Selbsttätige Kuppelung von Luft- und Dampf-Leitungen an Eisenbahnwagen.

(Railway Age, März 1921, Nr. 9, S. 516. Mit Abbildungen.)

Die Baltimore und Ohio-Bahn erprobt eine selbsttätige Kuppelung von Futrell, die in gemeinsamem, unter der Zug- und Stofs-Vorrichtung aufgehängtem Kuppelkopfe gleichzeitige Verbindung der Leitungen für Bremsluft, Heizdampf und die zur Zeichengebung erforderliche Preßluft herstellt. Der Kuppelkopf wird durch zwei Federgehänge und eine starke wagerechte

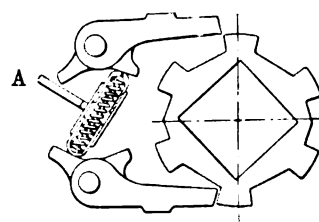
Wickelfeder so gehalten, daß er in entkuppeltem Zustande 146 mm vor der Stofsfläche des Mittelpuffers steht. Beim Zusammenstoße der Wagen werden die Federn stark zusammengedrückt und Verriegelungen ausgelöst, die die kraftschlüssige Verbindung der Kuppelung sichern. Die Öffnungen der Rohrverbindungen sitzen im Kuppelkopfe senkrecht übereinander, die Dichtringe aus Gummi können leicht ausgewechselt werden, da sie nur in eine aufklappbare Stirnplatte einzulegen sind. Die Leitungen werden an den Kuppelkopf mit Stahlrohren angeschlossen, in die Gelenkverbindungen eingeschaltet sind. Der Einbau von Verbindungen für elektrische Leitungen ist vorgesehen. A. Z.

Sicherheitsklinke für Bodenklappen von Selbstentladern.

(Railway Age, Oktober 1920, Nr. 14, S. 577. Mit Abbildung.)

Bei amerikanischen Güterwagen wird neuerdings eine Sicherheitsvorrichtung für die die Bodenklappen verschließende Daumen- oder Ketten-Welle verwendet, die verhindern soll, daß die Bedienung durch die plötzlich aufschlagenden Klappen gefährdet wird. Hierzu ist auf der Welle ein Sperrrad mit kräftigen Zähnen befestigt, in die zwei gegenseitig abhängige Sperrklinken abwechselnd eingelegt werden. Ein federnder Doppelhebel A (Textabb. 1) vermittelt das abwechselnde Heben und Senken der Klinken. A. Z.

Abb. 1.



Besondere Eisenbahnarten.

Nutzbremung bei elektrischen Bahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, März und April 1921, Nr. 13 und 14, S. 139 und 151. Mit Abbildungen.)

Die Quelle untersucht die Kennlinien der für Nutzbremung umschaltbaren Triebmaschinen von elektrischen Bahnen, von denen die Sicherheit des Betriebes in hohem Maße abhängt. Die drei grundsätzlich verschiedenen Arten dieser Kennlinien entsprechen den Bauarten der Bahntriebmaschine mit Sondererregung, der Gleichstrom- und Einwellenstrom-Maschine mit in Reihe geschalteter Erregung, an deren vereinfachtem Schaltbilde das Wesentliche gezeigt wird. Aus den Untersuchungen

ergibt sich der für die Sicherheit grundsätzlich günstigste Verlauf der Betriebskennlinie; die Beurteilung liefert den weiteren Grundsatz, daß von der Fahrt mit Triebmaschine zur Fahrt mit Nutzbremse für das elektrische Triebfahrzeug ohne, oder nur mit völlig ungefährlicher Schaltung übergegangen werden soll.

Eine betriebsichere Nutzbremung kann bei allen Stromarten eingerichtet werden. Nach dem gegenwärtigen Stande des Vollbahnbetriebes ist sie aber nur auf Bahnen mit Drehstrom oder mit Einwellen-Wechselstrom unter Benutzung der Schaltung nach Oerlikon oder mit Umformung von Einwellen- auf Dreh-Strom als tatsächlich betriebsicher zu erklären. A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Die Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Tecklenburg, Lamp, Wechmann und Klein zu Oberregierungsbauräten.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

Ernannt: Oberregierungsrat Vogt zum Präsidenten der Eisenbahndirektion in Breslau, die Regierungsbauräte Meinecke und Wendler in Berlin zu Oberregierungsbauräten.

Versetzt: Die Oberregierungsbauräte Grunzke, bisher in Köln, an die Eisenbahndirektion in Essen, Clemens, bisher in Essen, an die Eisenbahndirektion in Köln, Engelbrecht, bisher in Magdeburg, an die Eisenbahndirektion in Hannover.

In den Ruhestand getreten: Ober- und Geheimer Baurat Krause, Mitglied der Eisenbahndirektion in Elberfeld. Oberregierungsbaurat Jahneke, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, Oberregierungsbaurat Patté, Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt und Oberregierungsbaurat Struck, Mitglied der Eisenbahndirektion in Stettin. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Selbsttätige Legung von Hemmschuhen bei Brüchen der Kuppelungen.

D. R. P. 331605. J. Stürznickel in Hamborn.
Hierzu Zeichnungen Abb. 13 und 14 auf Taf. 27.

Am Rahmen ist ein Zapfen a angebracht, an dem ein doppelarmiger Hebel b lose drehbar sitzt. Letzterer steht durch die Zapfen c mit Zugstangen d in beweglicher Verbindung, die in Richtung neben einander liegend und derart verschiebbar angeordnet sind, daß die Bewegung der einen Zugstange durch den Hebel b auf die andere in entgegengesetzter Richtung übertragen werden kann. Die Zugstangen sind an ihrem einen Ende mit je einer Öse e versehen, die jeweils den Schenkel g eines um f drehbaren Winkelhebels am Ende umfaßt. Der andere Schenkel jedes Winkelhebels ist hakenförmig umgebogen und greift lose in eine Bohrung i der Hemmschuhe k. Die letzteren sind in Führschiene l gelagert, die am Wagenrahmen schräg liegend und in geringem Abstände von den Radkränzen vor diesen angeordnet sind. Die Zugstangen d aller Wagen stehen durch Haken m und Ketten n in Verbindung. Federn o halten die Vorrichtung in der Ruhestellung in Spannung. Die Bodenfläche der Hemmschuhe kann eben, besser aber dem Umriss des Schienenkopfes entsprechend gestaltet werden.

Beim Reissen der Kuppelung werden die Zugstangen d in der Längsrichtung durch den doppelarmigen Hebel b entgegengesetzt verschoben, also die Winkelhebel so gedreht, daß die Haken h aus den Bohrungen i der Hemmschuhe k herausgezogen werden. Die dadurch frei gewordenen Hemmschuhe fallen alle zugleich auf den schrägen Führschiene l unmittelbar vor den Radkränzen auf die Schiene, so daß beim Reissen der Kuppelung auf schiefer Ebene ein Zurückrollen der losgetrennten Wagen verhindert wird.

G.

Während der Fahrt lösbare Kuppelung für Klein- und Grubenbahnen.

D. R. P. 330462. R. Brockhaus in Linden a. d. Ruhr.
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Taf. 27.

Der Zughaken a ist an seinem hintern Ende als Puffersteller ausgebildet und gleitet mit diesem in der die Pufferfeder c umschließenden Büchse b. Das andere Ende trägt zwei gegen einander bewegbare, je auf einem Bolzen d lagernde, schnabelförmige Klauen e, die durch Druckfedern f aus einander gehalten werden. Das Kuppelgehäuse g hat am Vorderende einen durch Verengung des innern Hohlraumes gebildeten Vorsprung r, an den sich die Klauen e der Kuppelstellung legen. In dem Gehäuse g ist ein in einer Büchse n gelagerter, durch einen Keil q am Verdrehen gehinderter, vorn keiliger Gewindebolzen h angeordnet. Auf diesem sitzt ein Schneckenrad i mit Innengewinde, das durch die an der Kurbelstange l mit Kurbel m sitzende Schnecke k bewegt wird. Durch Drehen der Kurbel m wird der Bolzen h vor- oder zurückgeschoben.

Sollen zwei Wagen gekuppelt werden, so wird der Keilbolzen h zurückgezogen. Der Schnabel, den die Klauen e hinten bilden, gleitet durch einen Trichter p in das Gehäuse g, worauf die Klauen, durch die Druckfedern f sich verriegelnd, gegen den Vorsprung r treten. Wird nun der Bolzen h in den Schnabel eingeführt, so öffnet sich der letztere und die Klauen gehen nieder. Sogar in Zwanghochstellung während der Fahrt und bei beladenen Wagen ist ein Niederschrauben der Klauen möglich, da die Schnabelseite beliebig lang sein kann und daher hebelartig auf die Klauen wirkt, um einen großen Druck mit geringem Kraftaufwande zu überwinden. Beim Verschieben der Wagen ist häufig das Kuppeln überflüssig. In diesem Falle bleibt der Bolzen vorgeschoben, so daß die Klauen niedergehalten in das Gehäuse eintreten. Dann dient der Zughaken oder dessen Pufferteller zur Abschwächung der Stöße. G.

Bücherbesprechungen.

Weichen- und Gleisberechnungen. Formeln, Tabellen und Beispiele zum Gebrauche in der Praxis bearbeitet von Oberingenieur P. Timpenfeld. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage. Leipzig, C. Scholtze. Preis 18 M.

Gegenüber den sehr zahlreichen, wohl alle Fälle deckenden Veröffentlichungen in den verschiedensten Zeitschriften, namentlich auch im »Organ«, bietet diese planmäßig aufgebaute Zusammenfassung eine wesentliche Erleichterung. Sie gestattet, die verschiedenen Fälle unter Benutzung verhältnismäßig weniger Grundgleichungen unter tunlich gemeinsame Gesichtspunkte zu bringen, und da zugleich auf die Gestaltung der Ausdrücke für logarithmisches Rechnen Bedacht genommen, auch eine große Zahl wiederkehrender Werte in Listen ausgerechnet zur Verfügung gestellt ist, so wird hier in der Tat ein Hilfsmittel guter Wirkung geboten. Gegenständlich ist die neue Auflage um die doppelte Gleisverbindung mit nicht gleichgerichteten Gleisen, und um eine verkürzte doppelte Kreuzweiche, stofflich namentlich durch Erweiterung der Wertelisten vermehrt.

Das sorgsam durchgearbeitete Buch erfüllt seine Aufgabe in erfolgreicher Weise.

Rangieranlagen und ihre Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Höhenplan, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. Dr.-Ing. Frölich, C. W. Kreidel's Verlag, Berlin W. 9.

Das 79 Großachtseiten und 16 Tafeln mit Schaulinien, Auftragungen und Zahlenwerten enthaltende Werk ist aus jahrelangen Bemühungen des Verfassers, den Verschiebebetrieb auf wissenschaftlich scharf durchdachter und der Rechnung zugänglicher Grundlage weiter zu entwickeln, hervorgegangen.

Er bezeichnet mit der Förderung die Ordnung und Bildung der Züge als die eigentlichen und wesentlichen Grundlagen der ganzen Technik des Eisenbahnbetriebes, wie er auch schon an anderer Stelle*) betont hat, vertritt daher die Anschauung, daß bei dem seit Beginn des Aufschwunges des Verkehrs der Eisenbahnen wenig fortgebildeten, und jetzt zu unwirtschaftlich hohen Schäden führenden Verschiebebetriebe besonders wirksame Hebel angesetzt werden können, zumal die dazu nötigen Ausgestaltungen als Gegenstand nutzbarer Notstandsarbeit für die überzähligen Bediensteten und Arbeiter zu verwerten sind. Grundsätzlich beziehen sich die gemachten Vorschläge auf die Verstärkung, namentlich aber auch auf die Sicherung der Ausnutzung der Schwerkraft beim Verschieben und Ordnen. Zwar ist es bislang nicht gelungen, die auf langjähriger Erfahrung und Forschung beruhenden Vorschläge des Verfassers, abgesehen von einzelnen Versuchen, im großen in die Tat umzusetzen, das Buch bietet aber einen so umfassenden Überblick über die Technik des Verschiebens und so viele fruchtbare Anregungen, daß es jedem angehenden und im Betriebe stehenden Beteiligten dieses Gebietes dringend empfohlen werden kann.

Untersuchungen über Schwachstromstörungen bei Einphasen-Wechselstrombahnen. München und Berlin, R. Oldenbourg. Preis 38 M zuzüglich Sortiments-Teuerungszuschlag.

Bericht an die Königl. Schwedische Eisenbahndirektion von der hierfür ernannten Kommission unter Mitwirkung mehrerer Sachverständiger. Mit Erlaubnis der Direktion der Königl. Schwedischen Staatsbahnen ins Deutsche übertragen durch Dipl.-Ing. J. Kuntze.

*) Organ 1918, S. 67.

Das sehr ausführliche Werk beschreibt zunächst die Anlagen der Kiruna-Bahn im Norden Schwedens allgemein, aber mit besonderer Bezugnahme auf die zur Vermeidung der Störungen der Schwachstromanlagen getroffenen Maßnahmen. Daran schließen sich vier Arbeiten verschiedener Verfasser über wissenschaftliche Berechnung der Störungen und Untersuchung der Anlagen nebst deren Auswertung, wobei die Anschauung den maßgebenden Gesichtspunkt liefert, daß die Störungen hauptsächlich durch abirrende Rückströme entstehen, daß also in der Bindung an die Schienen ein Mittel der Verbesserung liegt.

Die Bedeutung des Werkes geht weit über das unmittelbar behandelte Gebiet hinaus, es kann zur Bearbeitung von Fragen der bezeichneten Art bestens empfohlen werden.

Selbstkostenberechnung und moderne Organisation von Maschinenfabriken. Von H. W. Hall, Dipl.-Ingenieur und Fabrik-Betriebsdirektor a. D. Zweite, wesentlich vermehrte Auflage. München und Berlin, 1920, R. Oldenbourg. Preis 24,0 *M* und Teuerungszuschlag.

Das aus langjährigen Erfahrungen vieler Maschinenbauanstalten der Schweiz hervorgegangene Buch bemüht sich, die technischen, wie die kaufmännischen Angestellten in den Aufbau der Verwaltung eines Werkes einzuführen, und zwar hauptsächlich in die Ermittlung der Selbstkosten der Beschaffung, des Be- und Vertriebes. Früher, als diese Fragen fast durchweg auf Grundlagen zu behandeln waren, die in der Regel für längere Zeit unverändert blieben, ist ihnen vergleichsweise wenig Gewicht beigemessen; heute schwanken Kosten, Gehälter und Löhne nicht bloß in ihrer Höhe, sondern auch in ihrem Verhältnisse so stark, daß die Bestimmung der Selbstkosten für jeden Einzelfall erfolgen muß, und auch so noch unsicher bleibt. Das bewährte Werk hat daher heute noch erheblich größere Bedeutung, als bei seiner ersten Ausgabe. Sein unmittelbarer Wert für den Betrieb ist durch die Beigabe von Mustern für Vordrucke zu Bilanzen, Gewinn- und Verlust-Rechnungen und viele Vorgänge im Betriebe wesentlich erhöht.

Handbuch der Politik. Dritte Auflage. Herausgegeben von Prof. Anschütz, Heidelberg, Dr. Berolzheimer, Berlin, Prof. Jellinek †, Heidelberg, Prof. Lenz, Hamburg, Prof. v. Liszt †, Berlin, Prof. v. Schanz, Würzburg, Justizminister Schiffer, Berlin, Prof. Wach, Leipzig. Verlag Dr. W. Rothschild, Berlin. 4 Bände, Großlexikonoktav. In Halbleinen 32 *M*, in Ganzleinen 36 *M*, in Halbleder 50 *M* der Band und 60% Teuerungszuschlag.

Die dritte Auflage dieses großzügig angelegten Werkes, an dem die bedeutendsten Kräfte Deutschlands mitwirken, ist den Anforderungen unserer Tage entsprechend ganz umgearbeitet. Die vier Bände sollen behandeln: die allgemeinen Grundlagen der Politik, den Weltkrieg, die politische Erneuerung und den wirtschaftlichen Wiederaufbau. Von ihnen ist der erste jetzt erschienen, an sich ein hervorragendes Werk, das, gemäß den ihm zu Grunde liegenden Absichten, keinen Parteistandpunkt besonders vertreten will. Diese sachliche Haltung ist auch tatsächlich durchgeführt, wenn auch eine starke Betonung auf den Verhältnissen liegt, die die neueste Zeit uns, den einen willkommen, den anderen als Zerstörung hoher Güter, gebracht hat. Die Klärung dieses Kampfes, heute noch mehr der Gefühle, als der kühlen Meinungen, ist die Aufgabe des Werkes, zu deren Lösung es in der Tat ein wirksames Mittel bietet. Für den sachlichen Widerstreit der Parteien bietet es Unterlagen, die auf nützliche Erkenntnis, nicht, wie heute so vieles Gedruckte, auf Verführung des Einzelnen wirken, und deren weiteste Verbreitung um so erwünschter ist, als ja heute jeder Staatsbürger an den öffentlichen Aufgaben mit zu arbeiten als

Pflicht ansehen muß. Das Durcharbeiten des Bandes wird ihm dazu schon reiche Hilfe leisten.

Die Gestaltung der Bogen im Eisenbahngleise. Von R. Petersen, o. Professor in Danzig. Berlin und Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1920.

Die sehr eingehende, von reicher Erfahrung und wissenschaftlicher Beherrschung getragene Schrift, die die Verbesserung des Laufes der Fahrzeuge in Gleisbogen zum Gegenstande hat, ist ein erweiterter Abdruck der früher*) veröffentlichten Arbeit des Verfassers, bezüglich der Einzelheiten des Inhaltes können wir also auf diese verweisen. Wir verfehlen aber nicht, zu betonen, daß diese Bearbeitung der oft behandelten Frage zu den sachgemähesten und gründlichsten des Gebietes gehört, und daß sie weitestgehende Berücksichtigung beim Planen und Legen der Gleise, namentlich der Hauptbahnen, verdient.

Zu dieser Schrift hat der Verlag nachträglich einen Zettel mit 9 Berichtigungen zu den Seiten 40 bis 42 versandt.

Im Kriegsgebiete ausgeführte Brückenbau-Arbeiten der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Werk Gustavsburg bei Mainz.

Unter zweckmäßiger Beschränkung auf die zur Klarlegung der Bagedanken nötigen Mittel der Darstellung gibt das Werk ein durchsichtiges Bild der riesig zu nennenden Leistungen auf dem Gebiete schnellster Wiederherstellung gesprengter eiserner Brücken. Mitgeteilt werden die Arbeiten an 41 Brücken, darunter der Brücke bei Czernavoda über die Donau und Boreca, die Aufrichtung der »Gneisenau« im Hafen von Antwerpen und ein Schwimmtor in Libau.

Wenn auch die dargestellten Kriegsarbeiten nicht in das Gebiet der regelmäßigen Aufgaben gehören, so geht der Wert des trefflichen Heftes doch über den der Vorführung von merkwürdigen Besonderheiten weit hinaus, indem es zahlreiche Verfahren, Mittel und Maßnahmen in übersichtlicher Weise darbietet, von denen jedes und jede auch für Friedensarbeiten, wie bei Beseitigung der Folgen von Unfällen, bei Um- und Ersatz-Bauten willkommene Vorbilder liefern kann. Das Heft verdient allgemeine Kenntnisnahme.

The technical Review. A review and digest of the technical press of all countries and a survey of engineering industry throughout the world. London, Westminster SW. 1, Central Buildings. 2. Preis für 26 Jahreshefte 1 £ 10 s.

Die Übersicht bearbeitet jetzt gegen 400 Zeitschriften aus sechzehn Staaten, und gibt so ein umfassendes Bild der Entwicklung der Technik der ganzen Erde. Die Auszüge sind so ausführlich, daß sich der Leser aus ihnen ein treffendes Urteil über die Bedeutung der zu Grunde liegenden Veröffentlichungen bilden kann.

Die Ölf Feuerungstechnik. Von Dr.-Ing. O. A. Essich. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin, 1921, J. Springer. Preis 20 *M*.

Das Buch dient der Aufgabe, die lange vernachlässigte Technik der Ölf Feuerung so zu fördern, wie es dem nun sehr kostbar gewordenen Heizstoffe und dessen voller Auswertung entspricht. Daß es dieser Aufgabe durch treffliche Behandlung des Stoffes gewachsen ist, beweist das schnelle Erscheinen der zweiten Auflage, das um so erwünschter war, als England und Amerika inzwischen ungefähr alle Ölfelder der Welt in ihre Gewalt gebracht, und damit die sorgsamste Behandlung des flüssigen Heizstoffes zu noch dringenderer Notwendigkeit gemacht haben. Viele inzwischen aufgetauchte Neuerungen sind in der neuen Auflage eingehend berücksichtigt.

*) Organ 1920, S. 63.

Abb. 3. Lotre...
Al...
lossen,
schließbar.

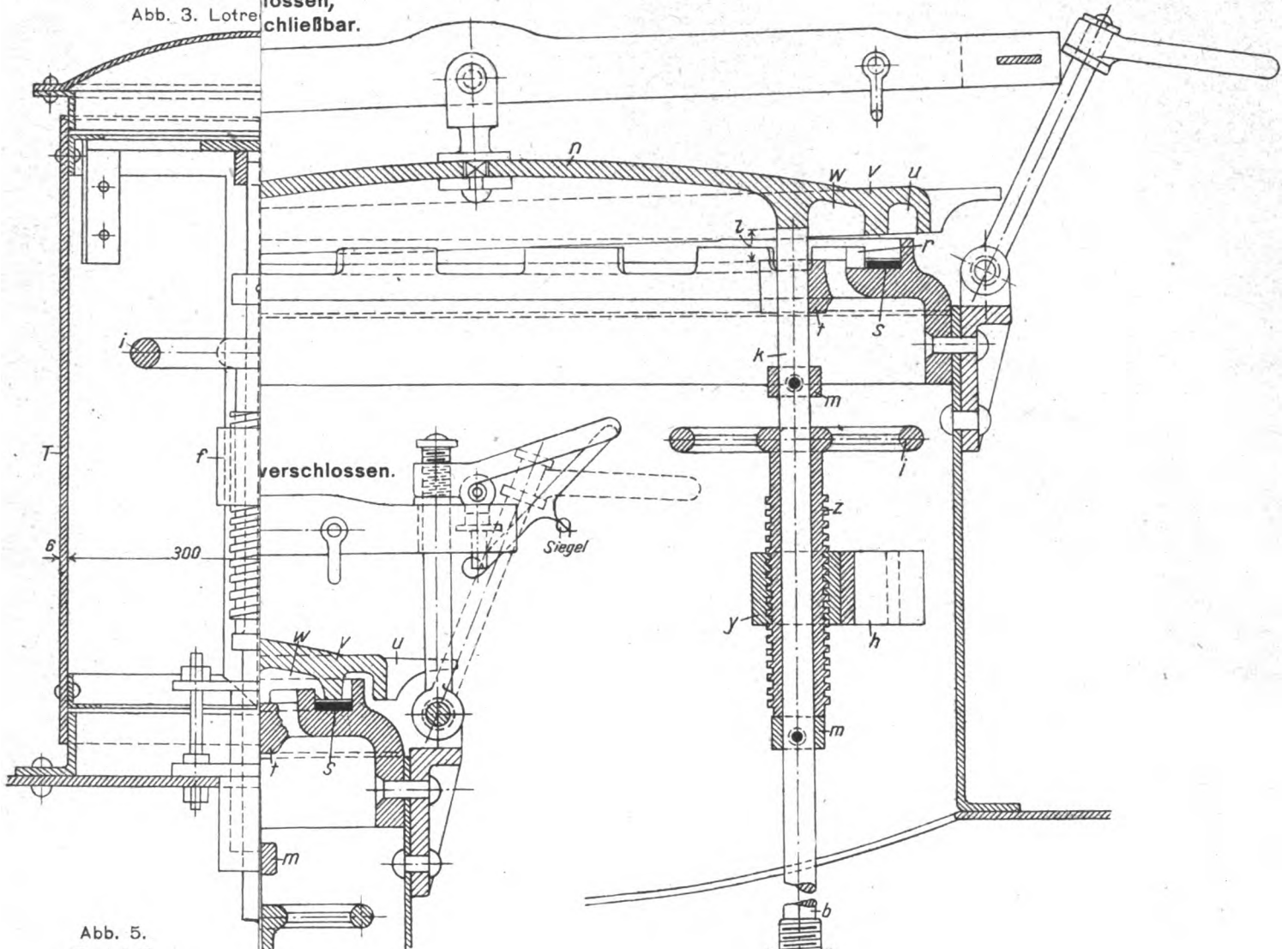


Abb. 5.
Grundriß.

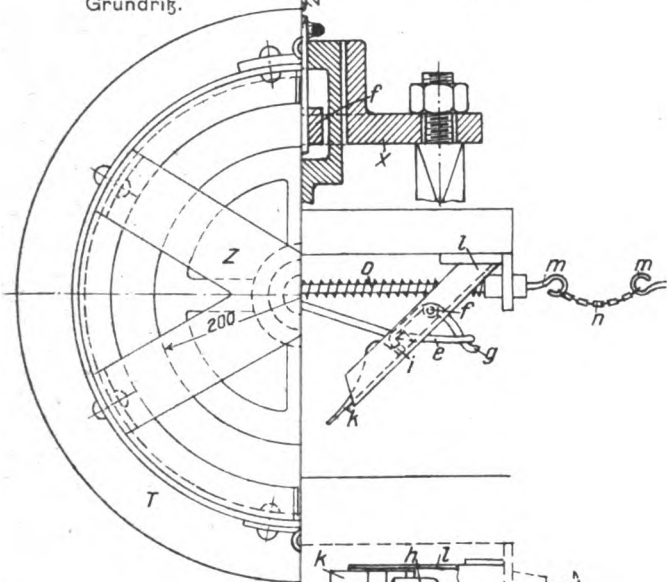


Abb. 12.
Stirnansicht.

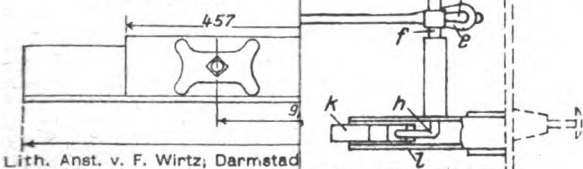
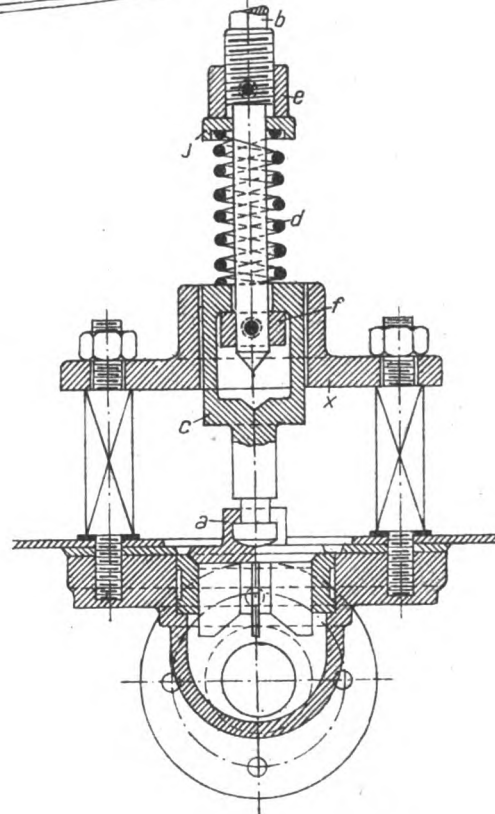


Abb. 13 und 14.
Selbsttätige Legung von Hemmschuhen
bei Brüchen der Kuppelungen.



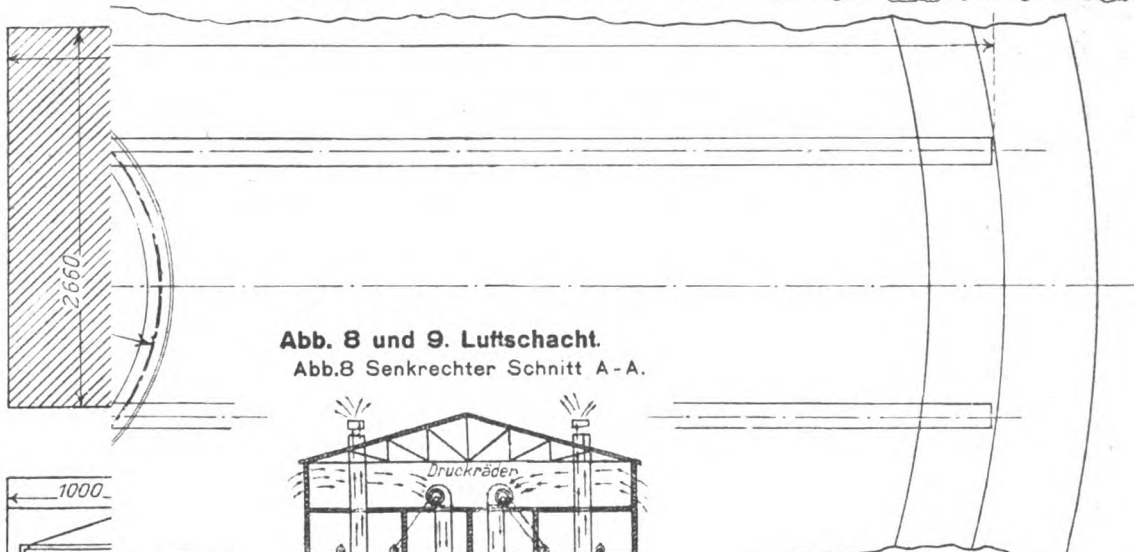
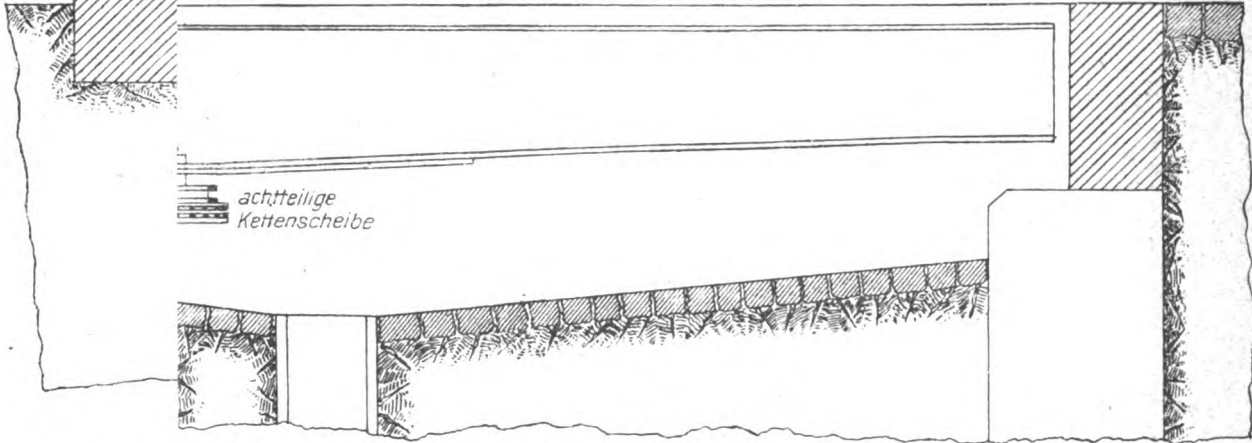
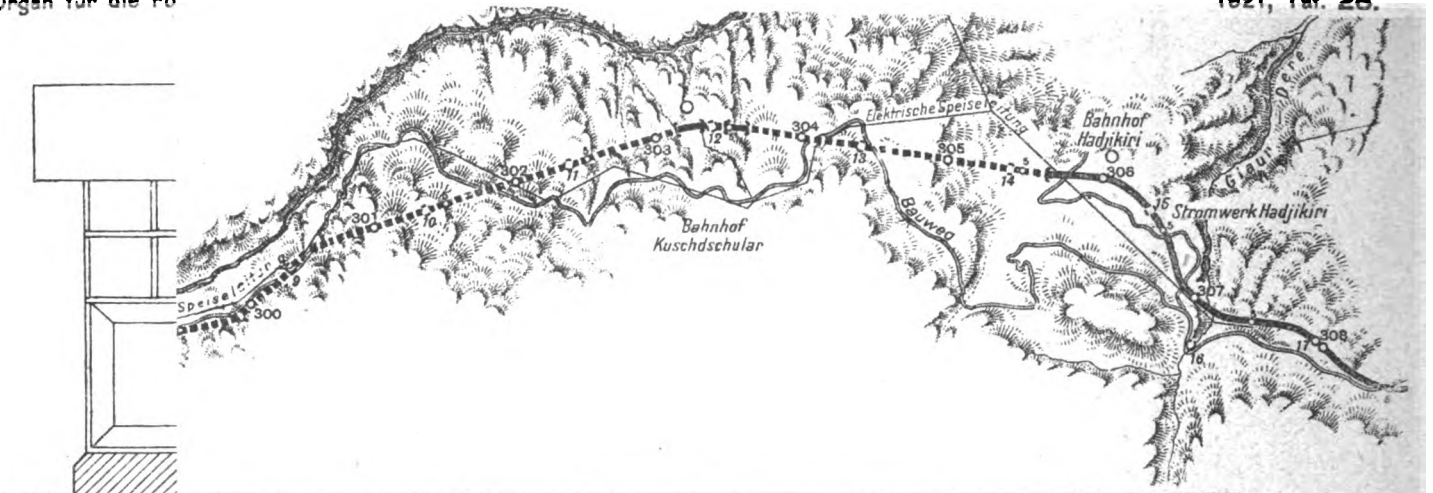


Abb. 8 und 9. Luftschacht.
Abb. 8 Senkrechter Schnitt A-A.

Abb. 7. Grundriß.
Maßstab 1 : 157.

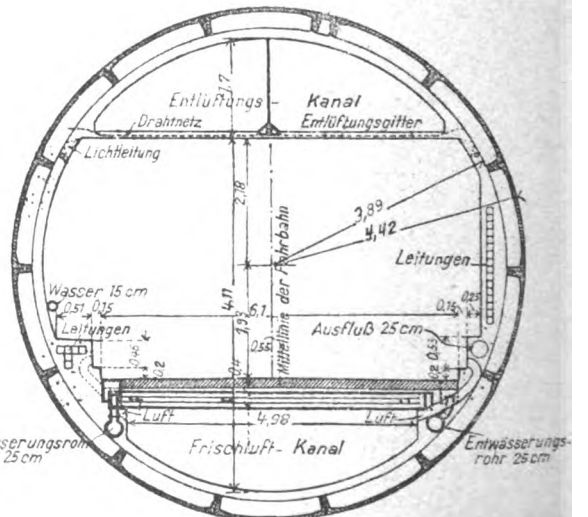
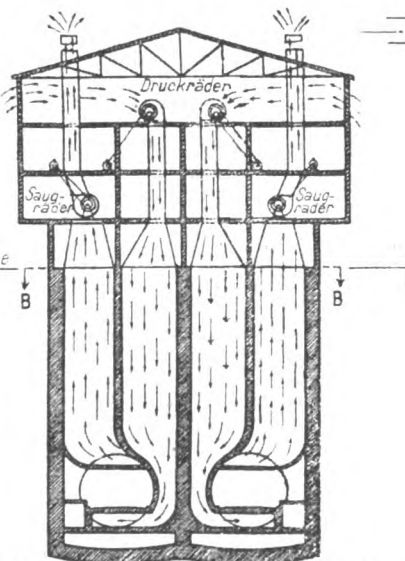
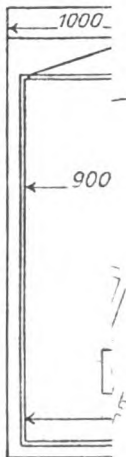


Abb. 9. Wagerechter Schnitt. B - B.

unter
undbahn
venue
960
352 ‰

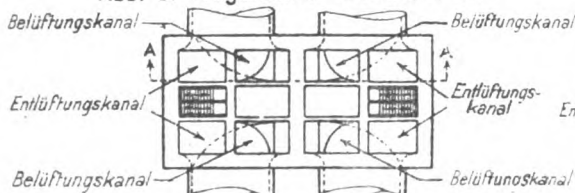


Abb. 2. Schaltung für Drehstrom mit Höchststrom- und Nullspannung-Auslösung.

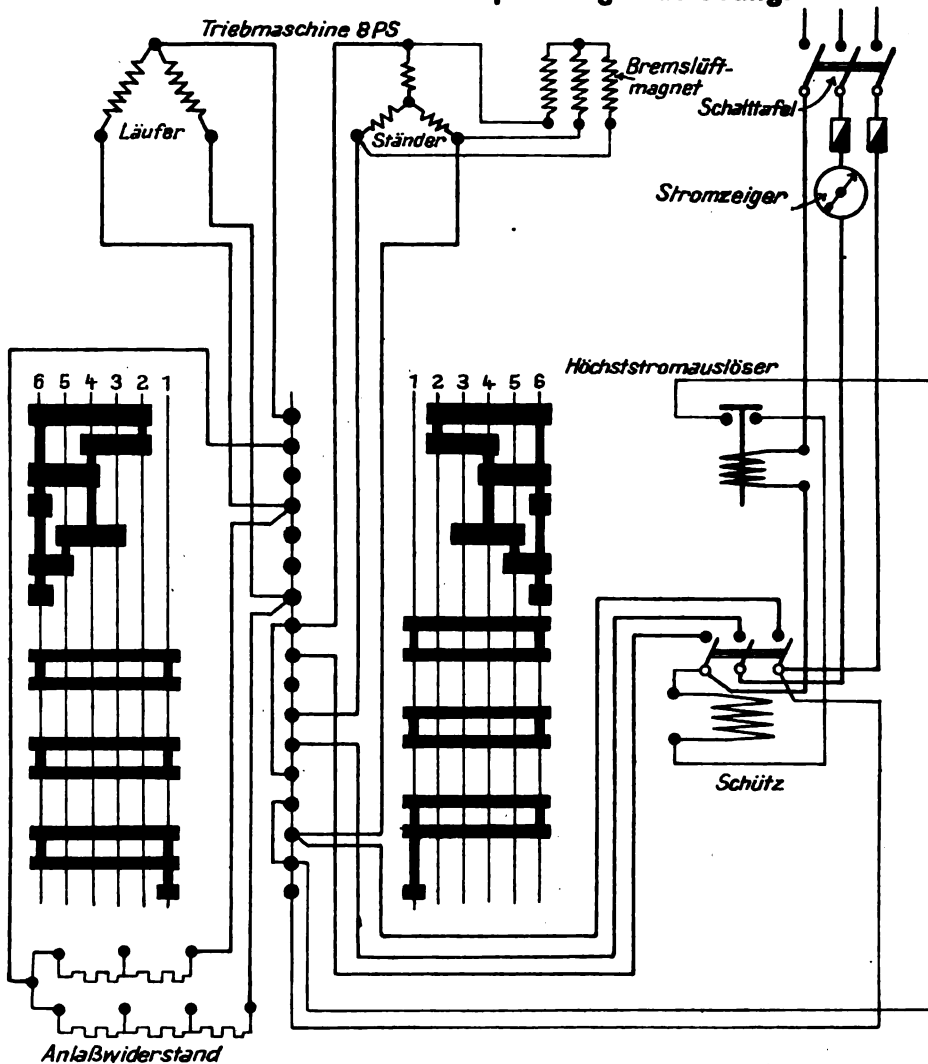


Abb. 1. Fernsprechanlage mit Selbstanschluß-Schaltung.

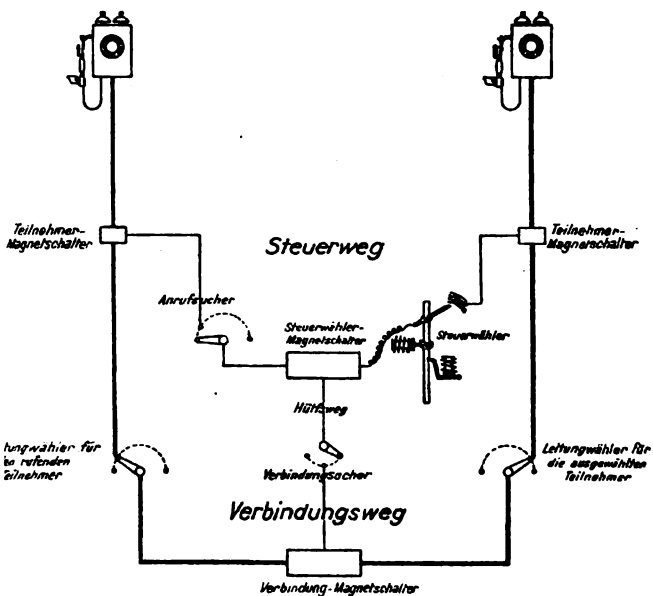


Abb. 3 und 4. Krananlage zum Befördern von Schwellen. L. Stuckenholz, A.-G. Wetter a.d. Ruhr.

Abb. 3. Querschnitt. Maßstab 1 : 200.

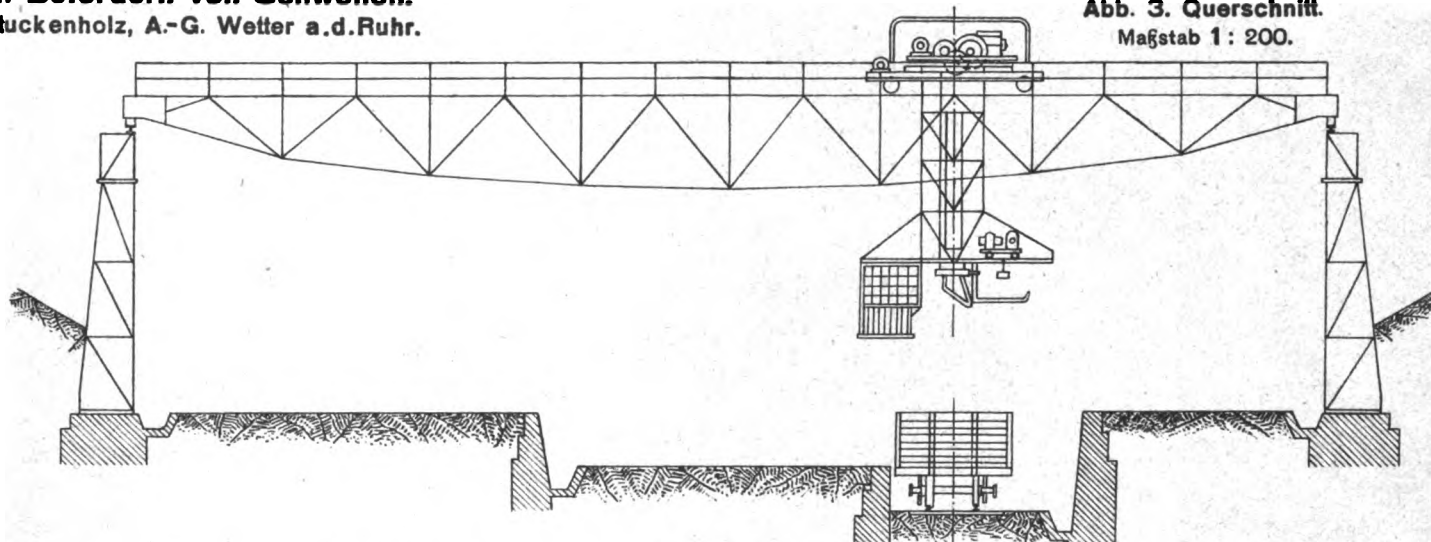
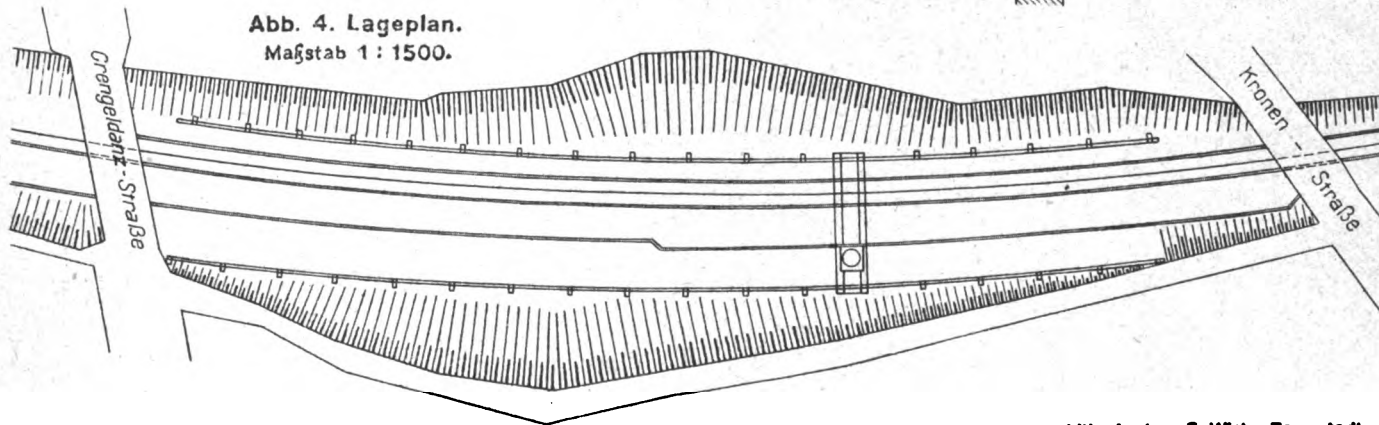


Abb. 4. Lageplan. Maßstab 1 : 1500.



Wiederherstellung von Schraubenkuppelungen mit gestreckten Spindeln.

Schäfer, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Werkstättenamtes Cottbus.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 31.

Das früher*) beschriebene Verfahren zur Wiederherstellung von Kuppelungen mit gestreckten Spindeln ist in der Zwischenzeit weiter vervollkommen worden. Die Spindeln werden jetzt nach dem Stauchen in derselben Wärme noch in einem Gewindesenk nachgepresst, wodurch etwa 20 bis 25 % Spindeln mehr wieder hergestellt werden können. Außerdem sind die nachgepressten Spindeln leichter gangbar, als die nicht nachgepressten.

Abb. 1 und 2, Taf. 30 zeigen die von Collet und Engelhard in Offenbach a. M. für diesen Zweck gebaute Presse, die von der in Cottbus im Betrieb befindlichen nicht wesentlich abweicht.

Die mit Preßluft betriebene Werkbank besteht aus einer wagerechten Presse zum Stauchen der Spindeln und einer damit gekuppelten senkrechten zum Nachpressen des Gewindes, zum Richten verbogener Spindeln und zum Festpressen loser Bunde.

Beim Stauchen wird die in der Länge der Streckung erwärmte Spindel zwischen den Druckbolzen G (Abb. 3, Taf. 30) und den durch eine Schraubenspindel einstellbaren Gegenhalter H gelegt. Die Spindel lagert beim Stauchen in zwei Lagerböcken L, die ein Verschieben der Spindel zulassen, sie aber gegen Ausknicken sichern. Das Stauchen geschieht durch den Druckbolzen G, und wird nach Maßgabe der Prüfung des Gewindes durch eine Lehre unterbrochen.

Das Nachpressen des gestauchten Spindelteiltes geschieht in dem Gesenke M bei linkem oder N bei rechtem Gewinde (Abb. 4, Taf. 30). Der die eine Gesenkhälfte tragende Stößel B wird durch einen Kniehebel und durch Gestänge vom Preßluftzylinder C aus gegen den mit dem Preßbette fest verbundenen Gegenhalter F mit der andern Gesenkhälfte gepresst.

In dem Gesenke A werden die Spindeln gerichtet (Abb. 5, Taf. 30), in dem Gesenke O die losen Bunde festgepresst (Abb. 6, Taf. 30).

Zum Erwärmen der zu stauchenden Spindeln dient in Cottbus ein Gasofen, der nach der zu erwärmenden Länge der Spindel eingestellt wird.

Der Gang bei der Ausbesserung von Kuppelungen mit den Maschinen von Collet und Engelhard**) in größeren Anlagen ist der folgende:

Die Kuppelungen werden ausgesucht und entsplintet; ein Mann leistet 24 Kuppelungen in 1 st.

Die Muttern werden kalt auf einer Doppelmaschine an die Enden der Spindeln geschraubt; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Kuppelung wird ganz erwärmt, der Bügel wird abgebogen, auf eine neue Kuppelung aufgebogen und gestaucht.

*) Organ 1919, S. 59.

**) Organ 1914, S. 90; 1916, S. 373.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 18. Heft. 1921.

Die Spindeln und Mutterzapfen werden gerichtet. Wenn für letztere Arbeit eine besondere Maschine vorhanden ist, beträgt die Leistung von zwei Mann, von denen der eine die Kuppelungen aus dem Ofen nimmt und die Maschine zum Biegen und Stauchen der Bügel bedient, der andere den Ofen beschickt und die Maschine zum Richten der Spindeln und Mutterzapfen bedient, 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Spindel wird unter Ausnutzung der noch vorhandenen Wärme in der Länge der Streckung erwärmt, gestaucht und im Gewindesenke nachgepresst, lose Bunde werden festgepresst; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Muttern werden auf einer Doppelmaschine über die Spindel geschraubt, um Öl in alle Gewindgänge zu bringen und die Gangbarkeit nachzuprüfen; ein Mann leistet 12 Kuppelungen in 1 st.

Die Kuppelung wird versplintet; ein Mann leistet 24 Kuppelungen in 1 st.

Die unter Wärme auszuführenden Arbeiten erfolgen zur Ersparung an Heizstoff zweckmäßig gleichzeitig. Zwecks guter Ausnutzung großer Anlagen müssen zwei Doppelmaschinen zum Winden der Muttern über die Spindeln vorhanden sein. Sechs Mann stellen dann 12 Kuppelungen in 1 st her, für eine Kuppelung werden 30 min gebraucht. Wenig beschädigte Kuppelungen können einfach in Betriebswerkstätten ausgebessert werden, wenn diese mit der Maschine zum Stauchen der Spindeln und Nachpressen des Gewindes, einem Ofen und vielleicht noch einer Maschine zum Gangbarmachen der Kuppelungen ausgestattet sind.

Um die bisher übliche Behandlung gestreckter Spindeln mit dem neuen Verfahren vergleichen zu können, wurden sieben Spindeln gestreckt und nach jeder Streckung wieder verwendbar gemacht, und zwar wurde die eine Seite gestaucht und im Gewinde nachgepresst, die andere Seite gestaucht und nach einem der älteren Verfahren behandelt. Streckung und Ausbesserung der Spindeln wurden solange fortgesetzt, bis eine Spindel-seite unbrauchbar wurde. Bei drei weiteren Spindeln wurde nur eine Seite gestreckt und nach dem neuen Verfahren behandelt, die andere Seite blieb ungestreckt. So sollte ermittelt werden, wie oft eine derartige Behandlung durchgeführt werden kann.

Auf jeder Spindel-seite waren Körnermarken in 133 mm, bei der Spindel Nr. 12 in 140 mm Abstand zur Feststellung der Längenänderungen und Verdrehungen angebracht. Die Spindeln mit den Muttern wurden nach der Behandlung aufgeschnitten, um den Endzustand des Mutter- und Spindel-Gewindes feststellen und vergleichen zu können.

Die Ergebnisse sind in Zusammenstellung I angegeben.

Zusammenstellung I.

O.-Z. der Behandlung	Streckzug t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung	
		links	rechts		links	rechts	links	rechts	links	rechts
		mm	mm		links	rechts	links	rechts	mm	mm
					Spindel 1.					
1	—	138,5	139,5	1	Spindel gestaucht und durch Über- drehen der kalten Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepreßt und kalt gangbar gemacht.	Unbrauchbar. Die Mutter safs fest. Die Spindel wurde abgewürgt.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 2.					
1	—	138	138	0	wie vor	wie vor	Unbrauchbar. Die Mutter safs fest. Die Spindel war 1,5 mal verdreht.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 3.					
1	—	139,5	139,5	0	wie vor	wie vor	Gangbar. Spindel um 70 mm verdreht. Der Bund war lose. Die Mutter wurde ersetzt.	Gut gangbar	135	133
2	—	146	136	10	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil un- gangbar. Die Spindel war 0,75 mal verdreht und eingerissen.	Gut gangbar	—	133
					Spindel 4.					
1	—	138	138	0	wie vor	wie vor	Gangbar, aber nicht bis zum Bunde. Die Spindel war um 5 mm verdreht Der Bund war lose.	Gut gangbar	134,5	133
2	—	140	136,5	3,5	wie vor	wie vor	Gut gangbar. Spindel um 10 mm verdreht.	Gut gangbar	134,5	133
3	35	140	137	3	wie vor	wie vor	Gangbar. Das Gewinde war überzogen Die Spin- del war am Bunde 1,5 mm schwächer.	Gut gangbar	135	133,5
4	36	143	138	5	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil schwer gangbar. Das Spindel- gewinde war stark über- zogen und abgenutzt.	Gut gangbar	136	133
					Spindel 5.					
1	—	139,5	141	1,5	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepreßt und kalt gangbar gemacht.	Spindel gestaucht und durch Über- drehen der rot- warmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	Gut gangbar	Gangbar. Spindel um 50 mm verdreht. Der Bund war lose. Die Mutter wurde ausgewechselt.	133	135
2	—	135,5	144,5	9	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gut gangbar. Spindel um weitere 20 mm verdreht. Die Mutter wurde aus- gewechselt.	133	134
3	40	137	138	1	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gangbar. Das Spindel- gewinde war sehr un- gleich. Am Bunde ist die Spindel um 1,5 mm schwächer. Die Mutter wurde ausgewechselt.	134	135

O.-Z. der Behandlung	Streckzug t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung	
		links	rechts		links	rechts	links	rechts	links	rechts
		mm	mm		links	rechts	links	rechts	mm	mm
4	40	138	142	4	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Schwer gangbar. Die Mutter wurde ausgetauscht.	135	135
5	40	139	141	2	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Unbrauchbar, weil schwer gangbar. Das Spindelgewinde war sehr ungleich.	135	135
Spindel 6.										
1	—	137,5	137,5	0	Spindel gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarne Spindel gangbar gemacht.	wie links	Gut gangbar. Der Bund war lose.	Gut gangbar. Die Spindel war leicht verdreht.	134,5	131,5
2	—	139,5	138,5	1	wie vor	wie links	Gut gangbar. Die Spindel war leicht verdreht.	Gut gangbar. Muttergewinde etwas abgenutzt.	134,5	134
3	35	139	139	0	wie vor	Spindel gestaucht, im Gewinde nachgepreßt und kalt gangbar gemacht.	Gut gangbar	Gut gangbar	134,5	133
4	35	141	139	2	wie vor	wie vor	Schwer gangbar	Gut gangbar	135	135
5	35	141	140	1	wie vor	wie vor	Gut gangbar	Gut gangbar	136	135
6	33	141,5	110	1,5	wie vor	wie vor	Unbrauchbar, weil sehr schwer gangbar. Muttergewinde sehr stark abgenutzt.	Gut gangbar	136	135
Spindel 7.										
1	—	—	—	—	wie vor	wie vor	Gut gangbar. Das Muttergewinde war etwas abgenutzt.	Gut gangbar	—	—
Spindel 8.										
1	35	—	137	—	nicht behandelt	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
2	38	—	136,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
3	36	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
4	38	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
5	37	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
6	36	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132,5
7	37	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde war leicht überzogen	—	132,5
8	32	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde war leicht überzogen.	—	132,5
9	31	—	136	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde wurde zum Teile aufgerichtet.	—	132,5
10	36	—	135	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Gewinde wurde zum Teile aufgerichtet.	—	132,5

O.-Z. der Behandlung	Streckzug t	Abstand der Körner- marken nach der Streckung		Unterschied der Streckung beider Seiten mm	Art der Behandlung		Ergebnis der Behandlung		Abstand der Körner- marken nach der Behandlung		
		links mm	rechts mm		links	rechts	links	rechts	links mm	rechts mm	
Spindel 9.											
1	30	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
2	35	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
3	34	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
4	37	—	139	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
5	35	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
6	35	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
7	32	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar	—	132	
8	35	—	138,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132	
9	31	—	137	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132	
10	31	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132	
11	31	—	138	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132	
12	36	—	137,5	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar. Das Ge- winde war überzogen.	—	132	
Spindel 10.											
1	32	143	—	—	Spindel gestaucht, im Gewinde nach- gepreßt und kalt gangbar gemacht.	nicht behandelt	—	Gut gangbar ohne Maschinenbehandlung	—	140	
2	31	143,5	—	—	wie vor	wie vor	—	Gut gangbar ohne Maschinenbehandlung	—	140	
3	34	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
4	31	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
5	33	143,5	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
6	33	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
7	31	143	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
8	32	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
9	34	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
10	33	144	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
11	31	144,5	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	
12	30	113	—	—	wie vor	wie vor	—	wie vor	—	140	

Aus Zusammenstellung I geht hervor, daß alle Spindeln auf der nach einem ältern Verfahren behandelten Seite nach mehrfacher Behandlung unbrauchbar wurden, während die nach dem neuen Verfahren behandelte Seite noch einwandfrei blieb. Bei Spindel Nr. 8 wurde das Verfahren nach der zehnten, bei den Spindeln Nr. 9 und 10 nach der zwölften Behandlung abgebrochen, obwohl die Spindeln nicht unbrauchbar geworden waren. Die Schnitte durch Muttern und Spindeln zeigten auf den rotwarm gangbar gemachten Spindelseiten starke Abnutzung des Muttergewindes und auf den durch Überdrehen der kalten Muttern über die rotwarme Spindel gangbar gemachten starke Abnutzung des Spindelgewindes. Mutter- und Spindel-Gewinde waren dagegen bei allen Kuppelungen auf den durch Stauchen und Nachpressen wieder hergestellten Spindelseiten gut.

Zusammenstellung I zeigt, daß sich die gestauchten und im Gewindeteile nachgepreßten Spindelseiten bei gleicher Überlastung weniger stark streckten, als die nach den älteren Verfahren behandelten, woraus folgt, daß die nach dem neuen Verfahren behandelten Spindeln weniger leicht ungangbar werden.

Zusammenstellung II enthält die Ergebnisse von Zerreißeversuchen mit 20 verschieden behandelten Spindeln.

Da die Festigkeit der neuen Spindeln schon verschieden ist, wurden Spindeln aus gleichen Lieferungen mit einander verglichen. Die Spindeln Nr. 11, 21 und 22 und die Spindeln 12 und 20 stammen aus je einer Lieferung. Die Festigkeit der neuen Spindeln und der zwölfmal behandelten Spindeln gleicher Lieferung sind wenig verschieden. Bei Nr. 21 und 22 mit Fehlstellen im Spindelgewinde blieb eine Spindelseite elf-

mal unbehandelt und wurde erst bei der zwölften Behandlung mitgestreckt. In beiden Fällen war die zwölfmal behandelte Seite um 1,5 mm auf 133 mm mehr gestreckt, als die zum ersten Male gestreckte; das ist unwesentlich im Vergleich mit den Unterschieden der Streckungen in Zusammenstellung I.

Aus den Versuchen geht hervor, daß das Verfahren, die Spindel rotwarm zu stauchen und in derselben Wärme in einem Gewindegesenke nachzupressen, im Übrigen aber die Muttern nur kalt über die kalten Spindeln zu winden und die Kuppelungen kalt gangbar zu machen, das beste ist. So behandelte Kuppelungen sind immer gut gangbar, die Muttern leiden bei dem Verfahren fast gar nicht, die Spindeln verhalten sich im Betriebe wie neue. Das Verfahren kann auch bei wiederholter Streckung beliebig oft angewendet werden, ohne daß die Sicherheit leidet.

Das Verfahren, Kuppelungen warm gangbar zu machen, ist wegen der starken Abnutzung zu verwerfen, auch nicht betriebsicher; die Verwindungen der Spindeln, durch die deren Festigkeit vermindert wird, und der Zustand des Muttergewindes, das stark leidet, können nicht festgestellt werden.

Zusammenstellung II.

O.-Z. der Spindel	Zustand der Spindel	Art der Behandlung	Bruchlast t	Bruchstelle lag
11	neu	in der Mitte zwischen Mutter und Bund	42	40
12	neu		45	
13	alt	Spindel gestaucht, im Gewinde nachgepreßt und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln selbst wurden nur beim Stauchen teilweise erwärmt.	41	zwischen Mutter und Bund
14	alt		43	
15	alt	Spindeln gestaucht, im Gewinde nachgepreßt und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln selbst wurden beim Stauchen teilweise und beim Abbiegen der Bügel ganz erwärmt.	50	am Bunde
16	alt		43	
17	alt	Spindeln nicht gestaucht, nur durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	45	an der Mutter
18	alt		43	
19	alt	Spindeln zwölfmal gestreckt, gestaucht, im Gewinde nachgepreßt und kalt gangbar gemacht. Die Spindeln Nr. 21 und 22 hatten Fehlstellen im Gewinde wegen unrichtiger Erwärmung vor dem Stauchen.	47	unter der Mutter
20	neu		45	
21	neu	Spindeln nicht gestaucht, nur durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	41	zwischen Mutter und Bund
22	neu		40	
23	alt	Spindeln gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	47	zwischen Mutter und Bund
24	alt		42	
25	alt	Spindeln gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	41	am Bunde
26	alt		38	
27	alt	Spindeln gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	40	an der Mutter
28	alt		41	
29	alt	Spindeln gestaucht und durch Überdrehen der rotwarmen Mutter über die rotwarme Spindel gangbar gemacht.	47	am Bunde
30	alt		40	

Bremsprobe-Signale *).

E. Römpler, Ingeniör in Magdeburg.
Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 31.

Nach den bestehenden Vorschriften dürfen luftgebremste Züge nicht ohne vorhergehende Bremsprobe abfahren in allen Fällen, in denen eine Trennung und Wiederverbindung der Hauptluftleitung stattgefunden hat. Hiernach unterscheidet man die Hauptbremsprobe auf den Anfang- und die vereinfachte auf den Zwischen-Bahnhöfen.

Bei der Hauptbremsprobe hat der Lokomotivführer die Bremsen auf ein Zeichen des Wagenaufsehers festzulegen und zu lösen. Der Wagenaufseher hat den ganzen Zug bei festgelegter und bei gelöster Bremse zu untersuchen. Bei der vereinfachten Bremsprobe, die nach Ab- und Ankuppelung der Lokomotive, Aussetzen von Wagen, Trennen der Hauptluftleitung, beim Auswechseln der Bremsschläuche vorgenommen wird, wird die Untersuchung der Bremse auf den letzten Wagen des Zuges beschränkt. Die Zeichen für den Lokomotivführer müssen in diesem Falle vom Schlusse des Zuges aus gegeben werden.

Über die Erledigung der Bremsprobe hat der Wagenaufseher dem Lokomotiv- und dem Zug-Führer Mitteilung zu machen; letzterer hat darüber zu wachen, daß die Bremsprobe ordnung-

gemäß ausgeführt wird, und die Erledigung dem Lokomotivführer und dem Fahrdienstleiter zu melden. Auch dieser soll darüber wachen, daß die Bremsprobe vorschriftsmäßig ausgeführt wird. Er darf den Befehl zur Abfahrt in den Fällen, in denen eine Bremsprobe erforderlich ist, erst geben, nachdem ihm der Zugführer den richtigen Zustand der Bremsen gemeldet hat.

Die vorschriftsmäßig ausgeführte Bremsprobe erfordert mit allen Zeichen und Meldungen viel Zeit. Die beteiligten Bediensteten sind meist weit von einander entfernt. Die von dem Wagenaufseher an den Lokomotivführer durch Winken gegebenen Zeichen werden teils durch Anwesenheit vieler Reisender auf den Bahnsteigen, teils wegen großer Entfernung zwischen Lokomotive und Zugschluß leicht übersehen oder schwer verstanden. Bei unsichtiger Witterung, unübersichtlichen Bahnsteigen, im Bogen ist unmittelbare Zeichengebung durch Winken vom Zugschlusse aus überhaupt nicht möglich. Dann müssen die Winkzeichen durch andere weiter gegeben werden.

Bei dieser mangelhaften Übermittlung wird die vorgeschriebene Überwachung der Bremsprobe durch den Zugführer

*) D. R. P.

und Fahrdienstleiter wegen vielseitiger Inanspruchnahme dieser Bediensteten vor Abfahrt eines Zuges in Frage gestellt. Nur in wenigen Fällen wird es möglich sein, die Wagenaufseher auf großen Bahnhöfen trotz des Andranges der Reisenden im Auge zu behalten. Da dem Zugführer und dem Fahrdienstleiter meist die Zeichen des Wagenführers an den Lokomotivführer entgegen, sind diese Beamten häufig nicht über den Stand der Bremsprobe unterrichtet. Diese Umstände beeinträchtigen die Abwicklung der Bremsprobe, verzögern die Abfahrt des Zuges und geben Anlaß zu Reibereien zwischen den Bediensteten.

Die Unzulänglichkeit der bisherigen Art der Verständigung hat bereits vor Jahren dazu geführt, auf einzelnen Bahnhöfen ortsfeste Signale für hörbare oder sichtbare Zeichen zu schaffen.

Die Hörzeichen haben sich als wenig geeignet erwiesen. Der Lokomotivführer überhört sie wegen sonstiger Geräusche leicht, von den Reisenden werden sie als Belästigung empfunden.

Die Sichtzeichen bestehen meist aus farbigen, nach beiden Seiten leuchtenden, elektrischen Lampen, die durch Wechselschalter an verschiedenen Stellen der Bahnsteige ein- und ausgeschaltet werden können. Sie belästigen nicht und sind im Gegensatz zu den Hörzeichen so lange wahrnehmbar, bis sie durch das nächste abgelöst werden.

Verwendet werden drei Sichtzeichen: »Bremsen fest«, »Bremsen los« und »Bremsprobe erledigt«. Sie gelten für den Lokomotiv-, den Zugführer und den Fahrdienstleiter. Dem Lokomotivführer geben sie Befehle, den Zugführer und Fahrdienstleiter unterrichten sie jeder Zeit und an jeder Stelle des Bahnsteiges über den Stand der Bremsprobe. Für alle Beteiligten ersetzen sie die mündlichen Meldungen.

Um eine geeignete Signalform zur einheitlichen Einführung vorschlagen zu können, wurden von maßgebender Stelle im letzten Jahre eine Anzahl bestehender Signale für die Bremsprobe besichtigt. Hierbei wurden nachstehende Forderungen an ein brauchbares Signal gestellt:

1. Gute Erkennbarkeit auch tags auf mindestens 300 m.
2. Sichere Unterscheidung von allen sonstigen Lichtern bei Dunkelheit.
3. Vermeidung von Verwechslungen mit bestehenden Signalen nach Gestalt und Farbe.

Die bisher eingeführten Signale haben diesen Forderungen nicht genügt.

Signale mit Lichtpunkten führen bei Verwendung mehrerer Farben zu Verwechslungen mit bestehenden Signalen und weiße Lichter sind bei Dunkelheit von der Beleuchtung der Bahnsteige nicht zu unterscheiden. Auch das mehrfach verwendete blaue Licht genügt den Forderungen nicht; tags ist es nur auf kurze Entfernung sichtbar, bei Dunkelheit scheint es schon auf 200 bis 300 m grün. Die Signale mit Lichtpunkten stellen neue Anforderungen an das Gedächtnis der im entscheidenden Augenblicke stark belasteten Bediensteten, namentlich der Lokomotivmannschaften.

Ein in dieser Zeit erscheinendes Zeichen sollte weithin sichtbar und unmittelbar lesbar sein, damit auch der weniger geübte Hilfsheizer dem Führer den Befehl übermitteln kann.

Die Mittel der Zeichengabe sind bisher wenig entwickelt. Der die Signale bedienende Wagenaufseher muß die Signalfelder

von verschiedenen Stellen des Bahnsteiges aus hervorrufen und entfernen können. Zu diesem Zwecke bediente man sich bisher der Wechselschaltung, die viele teure Leitungen für Starkstrom über den ganzen Bahnsteig erfordert. Sind beispielsweise drei Schaltstellen auf dem Bahnsteige verteilt, so enthält jede zwei oder drei Wechselschalter. Die Zeichen muß der Bedienstete durch Betätigung der Einzelschalter hervorrufen und zusammensetzen. Dabei sind Irrschaltungen möglich, da die Bediensteten oft mit den örtlichen Verhältnissen und den Eigenarten der Schalter nicht genügend vertraut sind.

Die Schaltung muß hiernach einfach sein, die Zahl der Leitungen und Schalter erheblich vermindert werden und der Bedienstete im Stande sein, die Signale durch gleichmäßige

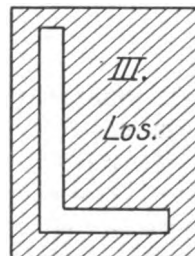
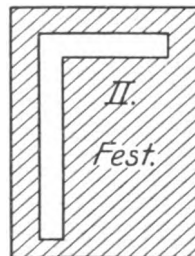
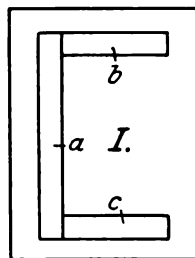
Handhabung etwa eines Druckknopfes nach einander in beliebigen Zwischenräumen zwangweise in richtiger Reihenfolge erscheinen zu lassen.

Im Nachstehenden wird eine Bauart beschrieben, die den drei Forderungen genügt und die Nachteile der bisherigen Bauarten vermeidet.

Das Signal besteht aus einem geschlossenen Blechkasten, der gut sichtbar für die Beteiligten auf einem Pfosten oder unter dem Dache des Bahnsteiges angebracht wird. Vorder- und Rückwand sind als Türen ausgebildet, und mit Ausschnitten nach Textabb. 1, I versehen. Die Signalfelder bestehen aus drei Lichtbalken a, b, c, die wie Einzellichter ein- und ausgeschaltet werden, und durch deren Zusammenschalten Winkel entstehen, aus denen die Zeichen »Bremsen fest« Γ , »Bremsen los« \perp und »Bremsprobe erledigt« \square ohne Weiteres heraus gelesen werden können. Die aufeinander folgenden Zeichen und ihre Bedeutung sind aus Textabb. 1, II bis IV ersichtlich. Um die Erkennbarkeit auf große Entfernung zu erhöhen, werden die kleinen Mittelbalken aus E und F fortgelassen. Die Ausschnitte des Kastens sind mit dem gelben Glase der Vorsignale belegt, um tags gute Sichtbarkeit zu erzielen und bei Dunkelheit Überstrahlung zu vermeiden. Die Ausschnitte sind so angeordnet, daß die Lichtwinkel auf beiden Seiten gleich, also nicht als Spiegelbilder erscheinen.

Zur Beleuchtung der mit weißen Blenden versehenen Lichtbalken dienen Glühlampen im Innern des Kastens. Zum Ein- und Um-Schalten der Lichtbalken dient ein im Signalkasten befindlicher Walzenschalter, der durch einen Magneten einfach und sicher betätigt wird. Die Bedienung des Magneten, also des Schalters, erfolgt durch eine aus nur zwei Drähten bestehende Leitung (Abb. 8, Taf. 31), die an mehreren Stellen des Bahnsteiges mit beliebig vielen Druckknöpfen geschlossen werden

Abb. 1.



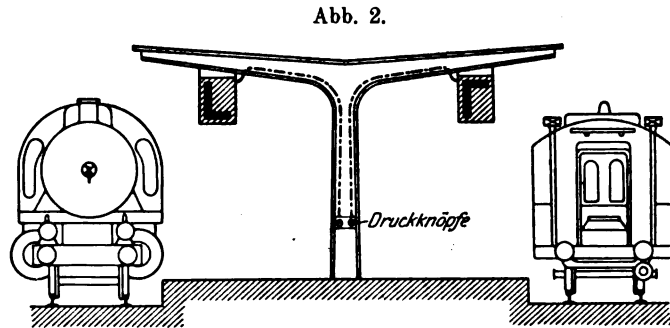
kann. Je nach der Länge des Bahnsteiges und der abzufertigenden Züge werden drei oder vier Druckknöpfe erforderlich sein. Zur Hervorbringung jedes der Zeichen nach Textabb. 1, II bis IV genügt ein Drücken eines der Druckknöpfe. Die Zeichen erscheinen dann sofort vollständig zusammengesetzt in der angegebenen Reihenfolge und bleiben so lange sichtbar, bis sie vom nächsten abgelöst werden. Das Zeichen **C** »Erledigt« wird nur vom Fahrdienstleiter auch durch Drücken eines beliebigen Knopfes ausgeschaltet. Ist ein Dienstraum des Fahrdienstleiters auf dem Bahnsteige vorhanden, so wird ein Druckknopf zweckmäßig an dessen Aufsenseite angebracht.

Meist wird der Fahrdienstleiter bald nach Erscheinen des Zeichens **C** die Abfahrt anordnen, nachdem er das Zeichen **C** entfernt hat. Ist die Bremsprobe längere Zeit vor Abfahrt des Zuges erledigt, so schaltet der Fahrdienstleiter das Zeichen **C** nach etwa 5 min aus, und gibt dadurch kund, daß er von der Erledigung der Bremsprobe Kenntnis genommen habe.

Jeder Druckknopf hat einen kleinen Schutzkasten mit Vierkantverschluß und der Aufschrift »Bremsprobe«. Die Anlage für einen Bahnhof mit Halle zeigt Abb. 8, Taf. 31, Textabb. 2 eine Doppelanlage für zwei Fahrrichtungen, die Schaltstellen für jede Seite besonders enthält. Die Zahl der Leitungen kann dabei durch gemeinsame Rückleitung auf drei vermindert werden.

Das Signal wurde zuerst auf den Hauptbahnhöfen Magdeburg, Bahnsteig IV, und Halle, Bahnsteig II, benutzt. In Magdeburg werden mit dem Signale täglich 25 Bremsproben mit monatlich 3000 Einzelschaltungen ausgeführt. Es hat sich auch bei unsichtiger Witterung bewährt. Die Bremsproben, besonders die vereinfachten, erfolgen schnellstens und reibungslos.

Die besonderen Eigenschaften des Signales sind die folgenden. Abgabe eindeutiger, einfacher und aufdringlicher Bilder; Vermeidung mehrerer Farben; bequemes Ablesen der Zeichen, die keine Anforderungen an das Gedächtnis der Beteiligten stellen; Verminderung der vielen Leitungen und Druckknöpfe der gebräuchlichen Wechselschaltung auf eine Hin-, eine Rück-Leitung und einen Druckknopf an jeder Schaltstelle; Vermeidung von Irrschaltungen, da die Bilder nach jedem Drücken selbsttätig in richtiger Reihenfolge vom Walzen-



schalter, nicht durch Handschaltung von einem Bediensteten, erzeugt werden; Zugänglichkeit zum Auswechseln der Lampen; einfache Bauart und Schaltung, daher leichte Übersehbarkeit der Anlage.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist das neue Signal ein zuverlässiges und allen Anforderungen genügendes Mittel zu schneller, reibungsloser Erledigung der Bremsprobe, es befriedigt das berechnete Verlangen der Beteiligten nach einer sicheren und bequemen Einrichtung.

Vorrichtung zum Stauchen von Schrauben zur Herstellung neuer Gewinde.

Ing. F. A. Wensky in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 31.

Die Vorrichtung besteht aus einem Ständer A aus Stahlguß, der auf den Tisch einer Reibspindelmaschine zu schrauben ist. An ihm ist das Drehstück B aus Stahlguß in den Zapfen C drehbar gelagert, in diesem liegen die Einspannbacken D, die mit dem Kurbelhebel E bewegt werden. Der äußere ringförmige Rand des Hebels ist im Drehstücke geführt. In die Mitte des Hebels ist eine Büchse J aus Grauguß genau eingepaßt, die durch die Platte F gehalten wird.

Durch das Plättchen G zwischen Schraubenkopf und Tisch ist die Schraube beim Pressen am Niedersinken gehindert. H ist der Pressstempel aus gehärtetem Tiegelgußstahl. Damit die Einspannbacken nicht unter der Wärme leiden, können sie gekühlt werden. Bei W wird ein Hahn der Wasserleitung angeschraubt.

Die Höhe der Einspannbacken ist etwas kleiner, als der gewindelose Teil des Schraubenbolzens. In die Büchse ragt der zu stauchende Teil des Bolzens hinein. Außerdem muß der Pressstempel genügend darin geführt sein.

Die Vorrichtung ist für 100 mm Schaftlänge der Laschenschraube gezeichnet.

Der Arbeitsgang ist folgender (Abb. 1 bis 4, Taf. 31). Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach rechts ge-

dreht, die Einspannbacken öffnen sich und das Drehstück wird gehoben.

Der nur im Gewinde weißwarm gemachte Schraubenbolzen wird in die Büchse J gesteckt, bis sein Kopf am untern Teile des Drehstückes satt anliegt.

Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach links gedreht, der gewindelose Teil des Bolzens wird festgehalten und dann das Drehstück gesenkt, bis die Knaggen K an den Ständer A schlagen, hierauf das Aufsatzstück G unter den Bolzenkopf geschoben.

Der Pressstempel H wird in die Büchse eingeführt, dann der Hebel E fest nach links gedrückt und der Presskolben gesenkt, bis der Stempel sich nicht weiter bewegt.

Der Hebel E wird in die äußerste Stellung nach rechts bewegt, das Aufsatzstück entfernt, der Stempel nochmals niedergedrückt, damit der Bolzen herausfällt.

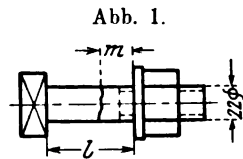
Nach dem Niedergange des Kolbens ist der Wasserzufluß zu öffnen, damit die Backen gekühlt werden. Auch die Büchse ist von oben zu kühlen.

Vor dem Einspannen des Bolzens ist der Wasserzufluß abzusperrern, um Abkühlen des Bolzens zu verhindern. Die Stauchung erfolgt nur in der Höhe des Gewindes, da der Bolzen

unter dem Gewinde von dem Einspannbacken festgehalten wird. Bei 50 mm Länge des abgenutzten Gewindes beträgt die Stauchung etwa 6 mm. Da die Schraubenbolzen mehr als 6 mm aus der Mutter vorstehen, hat die Verkürzung keine Bedeutung. In den gestauchten Bolzen kann dann neues Gewinde geschnitten werden.

Darf keine Verkürzung stattfinden, so kann der Bolzen durch Einschnüren auf den Kerndurchmesser und Strecken im glatten Schafte auf die Regellänge gebracht werden.

Die Vorrichtung wurde im Eisenwerke Zeltweg der »österreichischen Alpen Montan-Gesellschaft« ausgeführt. Hier wurden auch Zerreißproben mit wiederhergestellten Schrauben vorgenommen. Zusammenstellung I zeigt die sehr befriedigenden Ergebnisse, Textabb. 1 Bruchstelle m und Länge l.



Zusammenstellung I.
Zerreißversuche mit Laschenbolzen.

O.-N.	Gegenstand und Maße	Länge l			m = Bruch- stelle mm	Ungefähre Festigkeit an der Bruch- stelle in kg/qmm
		Bruchlast t	vor dem Versuche mm	nach dem Versuche mm		
1	Wieder- hergestellte Laschenbolzen	13,4	60	82	12	50,0
2		13,45	60	75	15	50,2
3		12,3	60	76	12	46,0
4	Neue Laschenbolzen	12,0	60	75	4	44,8
5		11,8	60	75	8	44,0
6		12,3	60	73	5	46,0

Vereinfachte Berechnung von Tragfedern für dreiachsige Eisenbahn-Fahrzeuge.

A. Severin, Ingeniör bei Orenstein und Koppel in Berlin.

I. Gegebene Werte, Gewichte in kg, Maße in cm.

Die gegebenen Werte sind das Eigengewicht des Fahrzeuges und die Nutzlast. Den Federdruck aus Eigengewicht erhält man durch Abzug des Gewichtes des Laufzeuges vom Eigengewichte.

Die auftretenden Federdrücke heißen aus Eigengewicht ΣP^0 , aus Nutzlast $\Sigma P'$, aus der ganzen Last $\Sigma (P^0 + P') = \Sigma P$.

II. Wahl des Blattquerschnittes.

Der Querschnitt der Federblätter wird nach den für die verschiedenen Gattungen der Wagen aufgestellten Regeln gewählt.

III. Ermittlung der Blattzahlen.

Die Zahl der Blätter der Endfedern sei n, die der Mittelfedern n - x, der Unterschied beider x.

Die Widerstandsmomente der Federn sind bei der Blattbreite b und der Stärke d für die Endfedern $W_e = n \cdot b \cdot d^2 : 6$, für die Mittelfedern $W_m = (n - x) \cdot b \cdot d^2 : 6$, ihr Verhältnis ist Gl. 1) $W_e : W_m = n : (n - x)$

Wenn die Belastung eines Federendes bei den Endfedern P_e , bei den Mittelfedern P_m und der Hebel an beiden Stellen l ist, so bestehen die Ausdrücke $W_e = P_e \cdot l : s_b$ und $W_m = P_m \cdot l \cdot s_b$ und deren Verhältnis ist

Gl. 2) $W_e : W_m = P_e : P_m$

Aus Gl. 1) und 2) folgt

Gl. 3) $n : (n - x) = P_e : P_m$

Für die Berechnung kommt die Federlast einer Seite des Fahrzeuges auf je ein Federende in Betracht, er beträgt für die drei Federn $\Sigma P : 4$, also ist

Gl. 4) $\Sigma P : 4 = 2 \cdot P_e + P_m$

Darin ist $2 P_e = P_1 + P_2$.

Setzt man P_m aus Gl. 3) in Gl. 4 ein, so entsteht

Gl. 5) $(n - x) : n = \Sigma P : (4 P_e) - 2$

Da nun $W_e = P_e \cdot l : s_b = n \cdot b \cdot d^2 : 6$ ist, so wird

Gl. 6) $P_e = (n \cdot b \cdot d^2 \cdot s_b) : (6 \cdot l)$

Wird P_e aus Gl. 6) in Gl. 5 eingesetzt so ergibt sich die Blattzahl der Endfedern mit

Gl. 7) $n = (1 \cdot \Sigma P) : (2 \cdot l \cdot d^2 \cdot s_b) + x : 3$,

die der Mittelfedern aus n - x.

s_b ist die größte zulässige Biegespannung. Meist wird $x = 1$ gewählt; dafür kann man Gl. 7) die Gestalt geben: $n = (2 \cdot l \cdot \Sigma P \cdot 1) : (4 \cdot b \cdot d^2 \cdot s_{b \max})$.

IV. Bestimmung der Federdrücke.

Die auf ein Federende kommende Belastung beträgt aus:

1. Eigengewicht: für die Federn P_1^0 und P_2^0 , für die Mittelfedern P_m^0 ;
2. Nutzlast: für die Endfedern P_1' und P_2' , für die Mittelfedern P_m' ;
3. der ganzen Last: für die Endfedern $P_1^0 + P_1' = P_1$ und $P_2^0 + P_2' = P_2$, für die Mittelfedern $P_m^0 + P_m' = P_m$.

Die Federdrücke folgen aus den Lagerkräften eines mit ΣP belasteten Balkens auf drei Stützen; diese sind für die Endfedern als Endstützen $A_1 = 4 \cdot P_1$ und $A_2 = 4 \cdot P_2$, für die Mittelfedern als Mittelstützen $A_m = 4 \cdot P_m$.

Der mit ΣP belastete nur auf den Endfedern ruhende Balken habe die Lagerkräfte A_1' und A_2' , dann besteht die Beziehung $A_1' : A_2' = A_1 : A_2$ und $A_1' : A_2' = P_1 : P_2$

Gl. 8) . . . $P_1 = P_2 \cdot A_1' : A_2'$ und $P_2 = P_1 \cdot A_2' : A_1'$.

Die den Federdrücken entsprechenden Durchbiegungen sind für die drei Federn

Gl. 9) . . $\delta_1 = (P_1 \cdot l) : (2 \cdot E \cdot J_e)$, $\delta_2 = (P_2 \cdot l^3) : (2 \cdot E \cdot J_e)$,
 $\delta_m = (P_m \cdot l^3) : (2 \cdot E \cdot J_m)$.

E ist die Elastizitätszahl, J_e und J_m sind die Trägheitsmomente der End- und der Mittel-Federn

Vernachlässigt man die Verbiegungen der Langträger über und des Oberbaues unter den Federn, ebenso das Arbeitsvermögen der lotrechten Bewegung des Kastens, so muß die Durchbiegung der Mittelfedern das Mittel der Durchbiegungen der Endfedern sein.

Gl. 10) $\delta_m = (\delta_1 + \delta_2) : 2$

Aus den Gl. 9) und 10) folgt durch Gleichsetzen von δ_m

Gl. 11) $P_m = (\delta_1 + \delta_2) \cdot E \cdot J_m : l^3$

Werden P_e aus Gl. 8) und P_m aus Gl. 11) in Gl. 1) eingeführt, so erhält man

Gl. 12) . $\Sigma P : 4 = P_1 \cdot (1 + A_2' : A_1') + (\delta_1 + \delta_2) \cdot E \cdot J_m : l^3$

Werden darin δ_1 und δ_2 aus Gl. 9), zugleich P_2 aus Gl. 8) und $J_m \cdot J_e = (n - x) : n$ eingesetzt, so entsteht

Gl. 13) . $\Sigma P : 4 = P_1 (1 + A_2' : A_1') (1 + (n - x) : (2 \cdot n))$ oder

Gl. 14) . $P_1 = \Sigma P : (4 (1 + A'_2 : A'_1) \cdot [1 + (n - x) : (2 \cdot n)])$,
 worauf P_2 aus Gl. 8) und P_m aus
 Gl. 15) . . . $P_m = \Sigma P : 4 - (P_1 + P_2)$ folgt.

V. Berechnung der Durchbiegungen, und Bestimmung der erforderlichen Pfeilhöhen.

Die drei Durchbiegungen werden nach Gl. 9) getrennt für Eigengewicht und volle Last berechnet, um den höchsten und niedrigsten Stand der Buffer zu bestimmen.

Bei der Ermittlung der Pfeilhöhen wird zu den errechneten Durchbiegungen ein Zuschlag gemacht, dessen Gröfse auf

Erfahrung beruht, um die angedeuteten Vernachlässigungen auszugleichen.

VI. Untersuchung der Spannungen.

Die
 Gl. 16) $\sigma_b \text{ kg/qcm} = P \text{ kg} : l \text{ cm} : W \text{ cm}^3$
 wird getrennt auf die Eigen- und auf die ganze Last bezogen. Weiter kann man die in der gestreckten Feder auftretende Spannung ermitteln.

Sind die Pfeilhöhen für die Endfedern h_1 und h_2 , für die Mittelfedern h_m , so führt man diese statt der δ in Gl. 9) ein, löst nach P_1 , P_2 und P_m und berechnet dann die Spannungen nach Gl. 16).

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Härte und Zugfestigkeit bei Eisen.

(E. Irion, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, Bd. 65, Heft 13, 25. März, S. 315, mit Abbildungen.)

Zusammenstellung I enthält Ergebnisse aus Kugeldruckversuchen mit 10 mm dicker Kugel bei verschiedener Belastung P. Die Werte der Härte H für P = 3000 kg geben mit dem Beiwerte k = rund 0,35 von Brinell annähernd die Zugfestigkeit von Eisen und Stahl.

Zusammenstellung I.

Durchmesser d	Härte H für Belastung			Zugfestigkeit von Eisen und Stahl bei 3 t Belastung		
	Tiefe h	P = 500 kg	P = 1000 kg	P = 3000 kg	rechtwinkelig laufend zur Faser	
mm	mm	kg/qmm	kg/qmm	kg/qmm	kg/qmm	
2	0,1	160	319	956	330	310
2,1	0,11	144	289	868	298	281
2,2	0,12	133	265	796	274	258
2,3	0,13	123	245	736	254	239
2,4	0,142	112	223	670	231	217
2,5	0,16	99	199	596	205	193
2,6	0,173	92	184	552	190	179
2,7	0,185	86	172	517	178	168
2,8	0,2	79,5	159	478	164	155
2,9	0,214	74,5	149	447	154	145
3	0,23	69,5	139	416	143	135
3,1	0,245	65	130	390	134	127
3,2	0,26	61	121	364	125	118
3,3	0,28	57	114	341	117,5	110
3,4	0,3	53,5	107	320	110	104
3,5	0,314	51	102	305	105	99
3,6	0,335	47,5	95	286	98,5	92,6
3,7	0,355	45	90	270	93	87,5
3,8	0,373	42,6	85	256	88	83
3,9	0,395	40,6	81	242	83,5	78,5
4	0,416	38,2	76	229	78,8	74,3
4,1	0,44	36,4	73	218	75	70,7
4,2	0,465	34,3	69	206	71	66,7
4,3	0,485	32,8	66	197	67,7	63,9
4,4	0,51	31,4	63	188	64,6	60,8
4,5	0,535	29,8	60	179	61,5	59,5
4,6	0,56	28,3	57	170	61	59
4,7	0,585	27,2	54	163	59	57,5
4,8	0,615	25,8	52	155	56,2	54,8
4,9	0,64	24,8	50	149	54	52,8
5	0,67	23,8	48	143	51,8	50,5

B—s.

Eisenbahnen in Bolivien.

(J. P. Risque, Railway Age 1920 II. Bd 69. Heft 18. 9 October, S. 735, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnung Abb 7 auf Tafel 30.

Die Eisenbahnen in Bolivien (Abb. 7, Taf. 30) treffen in der Hauptstadt La Paz zusammen. Zu dieser »Hochland-Hauptstadt der Welt«, wie sie in der Urkundensammlung der panamerikanischen Union genannt wird, führen die Südbahn von Peru, die Arika-La Paz- und die Antofagasta- und Bolivia-Bahn, die den Verkehr von Bolivien decken, auf große Länge in Peru und Chile liegend. Die regelspurige Südbahn von Peru beginnt in Mollendo, einem Hafen im südlichen Peru, und führt nach dem Titikaka-See an der Grenze zwischen Peru und Bolivien hinauf, der auf Dampfern überquert wird. Jenseit schließt eine Bahn mit 1 m Spur nach La Paz an. Die Spur von 1 m wird als Regelspur für Bolivien betrachtet.

Die Arika-La Paz-Bahn*) mit 1 m Spur gehört der sie betreibenden chilenischen Regierung. Sie ist ungefähr 397 km lang, etwas über die Hälfte liegt in dem den Peruvianern als Elsass-Lothringen von Südamerika bekannten Teile von Chile. Sie hat eine ungefähr 45 km lange Zahnstrecke, die längste eingleisige Zahnstrecke der Welt. Der Ursprung der Bahn geht auf den Vertrag zurück, durch den Bolivien seinen Ausgang zum Meere verlor. Es trat seine Ansprüche auf Küstengebiet für eine Geldentschädigung unter der Bedingung an Chile ab, daß dieses eine Bahn von La Paz nach der Küste bauen sollte. Ferner wurde bestimmt, daß der in Bolivien liegende Teil der Bahn 1926 an die Regierung von Bolivien fallen soll. Die Regierungsverwaltung hat die Bahn nicht befähigt, für La Paz das zu tun, was ihre ehrgeizigen Befürworter erträumt hatten. Die Südbahn von Peru befördert noch Güter und Fahrgäste von einem Arika untergeordneten Hafen über eine 450 km längere Bahn, als die von Arika nach La Paz mit zwei Übergängen von der Bahn auf das Schiff und umgekehrt. Die Arika-La Paz-Bahn wird den Verkehr mit ihrem unternehmern Mitbewerber weiter teilen müssen, bis Mittel gefunden sind, elektrische Zugförderung auf der Bahn oder wenigstens auf der teuern Zahnstrecke einzuführen. Ein arger Übelstand der Arika-La Paz-Bahn ist der fast beständige Soroche, eine durch den plötzlichen Aufstieg vom Meere auf große Höhen verursachte Übelkeit. Deshalb bevorzugen die

*) Organ 1910, S. 169; 1915, S. 19.

meisten Reisenden den allmäligen Aufstieg der Südbahn von Peru. Der Abstieg nach dem Meere ist nicht so schlimm, aber wenn der Reisende nicht in Arika zu tun hat, wird er wahrscheinlich die einer englischen Gesellschaft gehörende und von ihr betriebene Antofagasta- und Bolivia-Bahn nach dem Hafen Antofagasta weiter südlich in Chile benutzen.

Die ungefähr 1150 km lange Antofagasta- und Bolivia-Bahn von La Paz nach Antofagasta, dem Haupthafen des nördlichen Chile, hat von La Paz bis Uyuni 1 m Spur, die Strecke von hier bis Antofagasta mit 762 mm wird auf 1 m erbreitert, auf 240 km von Antofagasta bis Calama sind schon Schienen für 1 m Spur verlegt. Über zwei Drittel der Länge der Bahn liegen in Bolivien. Sie soll die den stetigsten Gewinn abwerfende Schmalspurbahn der Welt sein, 1917 24% bezahlt haben, bei einem zehnjährigen Durchschnitte von 19,2%. Die Haupt-

Einnahmequelle ist die Beförderung von Salpeter von 24 Werken in einem 50 km langen Streifen ungefähr 110 km landeinwärts von Antofagasta. Diese Ware wird alle nach Antofagasta oder Mejillones, einige Kilometer nördlich, gebracht, wo sie über See verfrachtet wird. 1915 brachte die Bahn ungefähr 800000 t Salpeter und 50000 t Kupfer nach diesen beiden Häfen. Die Bahn steigt aus dem 450 m tiefen Loche von La Paz und führt über Oruro, wo eine kurze Bahn nordöstlich nach Cochabamba, dem Mittelpunkte ausgedehnter Zinn- und Silber-Bergwerke, abzweigt, am östlichen Ufer des Süßwasser enthaltenden Poopo-Sees entlang nach Rio Mulato, wo eine ungefähr 172 km lange Bahn nach Potosi auf 4820 m Meereshöhe abzweigt, die große Mengen Erz nach der Hauptlinie bringt, und weiter nach Uyuni, von wo eine in Bau befindliche Bahn südöstlich über Atocha—Tupiza—La Quiaca nach Argentinien geht. B—s.

O b e r b a u .

Rostverminderung von Unterlegplatten durch Kupfergehalt des Eisens. (Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 4, 23. Juli, S. 146, mit Abbildungen)

Die Neuyork Zentralbahnen haben Versuche über den Gewichtverlust an Unterlegplatten verschiedener Zusammensetzung, darunter solchen mit etwas Kupfer, angestellt. Sie dauerten zwei bis sechs Jahre, einige werden noch fortgesetzt. In allen Fällen war das Rosten an der Unterseite der Platten am stärksten. Die Platten aus Kupfereisen enthielten 0,25 bis 0,5% Kupfer, sonst waren sie nach den Vorschriften der Neuyork-Zentralbahn gewalzt. Ein nicht im Betriebe ausgeführter Versuch mit Unterlegplatten aus saurem Flusseisen mit 0,25% und mit solchen ohne Kupfer ergab 1,46 und 8,88% Verlust an Gewicht unter gleichen Verhältnissen, ein zweiter wurde mit einer größeren Zahl von Platten aus Metallen verschiedener Zusammensetzung ausgeführt. Die Platten wurden gereinigt und dann auf dem Dache eines Gebäudes in Hoboken, Neu-

jersey, ausgelegt, wo die Wirkung der salzhaltigen Luft der Bucht von Neuyork beobachtet werden konnte. Die Platten aus Kupfereisen hatten 0,46 bis 0,72, im Mittel 0,56% Verlust, dann folgten die Platten aus hochgeköhltem Herdofen-Flusseisen, zu hart zum Stanzen, mit durchschnittlich 0,59%, dann die aus reinem Eisen mit 1,17%, dann die aus hochgeköhltem Birnen-Flusseisen, auch zu hart zum Stanzen, mit 1,77%. Die übrigen Platten waren aus vorschriftmäßigem Flusseisen, sie hatten mit 4,7 bis 6,6% acht- bis zehnmal so großen Verlust, wie die aus Kupfereisen. Sechsjährige Versuche im Betriebe ergaben wenig oder keinen Rost bei Unterlegplatten aus Kupfereisen, während andere stark angefressen waren. Kupfereisen kostet 2 bis 3 Dollar/t mehr, als gewöhnliches, je nach Menge und anderen Verhältnissen. Die Neuyork-Zentralbahn hat 650 000 Unterlegplatten, oder 3 600 t Eisen mit 0,25% Kupfer bestellt. B—s.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g .

Lokomotivschuppen auf dem Verschiebehahnhofe Cedar Hill der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 5, 30. Juli S. 181. Mit Abbildungen.)

Die neuen Lokomotivanlagen auf dem Verschiebehahnhofe Cedar Hill*) der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn enthalten einen ringförmigen Schuppen für 44 Stände, von denen 18 gebaut sind. Die Drehscheibe hat rund 29 m Durchmesser und Halbtrogträger, sie wird durch elektrischen Schleppwagen getrieben. Das Dach ruht auf vier Pfosten aus Gelbkiefer von 25 × 25 cm Querschnitt auf Pfeilern aus Grobmörtel zwischen den rund 29 m langen Ständen. Haupt-Dachträger und Sparren sind ebenfalls aus Gelbkiefer, die Deckung ruht auf 5 cm dicken Bohlen. Lüftung und Rauchabzug erfolgen durch dauernd geöffnete Öffnungen in den 9,5 m langen Dachaufbauten über jeder Arbeitgrube und in der innern Mauer über den Toren, ohne Beeinträchtigung der Heizung. Weitere Lüftung kann durch Klappen in den Fenstern erzielt werden. Der Dachaufbau besteht aus Pfosten von 5 × 10 cm Querschnitt und Bekleidung aus 2 cm dicken Bohlen mit Deckung. Die Öffnung für Lüftung ist 76 cm weit an der Haupt-Dachlinie und verengert sich auf 33 cm oben, die lichte Öffnung unter dem Dache des Aufbaues ist 30 cm.

B—s.

*) Organ 1921, S. 97.

Bekohlanlage der Union-Pazifikkbahn in Council Bluffs.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 14, 1. Oktober, S. 557, mit Abbildungen.)

Die auch für die Behandlung von Asche eingerichtete eiserne Bekohlanlage der Union-Pazifikkbahn in Council Bluffs, Iowa, überspannt ein Zufuhrgleis für Kohle und vier Bekohlgleise. Der Überbau enthält Kohlenbansen für im Ganzen 650 t über den Bekohlgleisen und einen Aschbansen über dem Zufuhrgleise. Die Förderanlage für Kohlen und Asche besteht aus einem umlaufenden Becherwerke mit dem obern Strange über den Bansen, dem untern in einem Tunnel unter den Gleisen, und einem lotrechten an jedem Ende des Bauwerkes. Sie bringt Kohle aus dem Gleisrichter unter dem Zufuhrgleise, oder Asche aus sechs Aschgruben unter drei Bekohlgleisen nach den Bansen. Kleine Trichterwagen mit Bodenentleerung auf Gleisen in den je 25 m langen Aschgruben bringen Asche aus diesen nach einem Trichter über dem Becherwerke.

Neben der Bekohlanlage liegt ein Bansen für nassen Sand und ein Sandtrockner mit drei Trockenöfen für Kohlenfeuerung. Drei Preßluftrohre bringen den Sand nach drei besonderen Bansen in dem Überbaue über den Bekohlgleisen. B—s.

Maschinen und Wagen.

Entwurf und Vergleich je einer II. t. Γ -, IV. t. $\overline{\Gamma}$ -, II. T. Γ - und IV. T. $\overline{\Gamma}$ -Lokomotive für gleiche Leistung am Tenderzughaken.
(Die Lokomotive, Januar bis März 1919, Heft 1 bis 3, S. 4, 21 und 33. Mit Abbildungen.)

Man kann gegenwärtig vier Grundbauarten von Lokomotiven unterscheiden, da t- und T- als Γ - und $\overline{\Gamma}$ -Lokomotiven ausgeführt werden. Eine abschließende Wertung dieser vier Bauarten ist jedoch bisher trotz zahlreicher Versuche und Untersuchungen kaum möglich, da im Betriebe selten völlig gleiche Bedingungen herrschen. Die Ergebnisse sind meist anfechtbar, weil die gewöhnlich verschieden starken Vergleichlokomotiven nicht ihren Abmessungen entsprechend beansprucht werden.

Besonders die wirtschaftliche Beurteilung der vier Grundbauarten ist nicht immer sicher, namentlich ist die Gegenüberstellung der II. t. Γ - und der II. T. $\overline{\Gamma}$ -Lokomotiven mitunter ungeklärt. Die Wirtschaft der Dampflokomotive hängt außerdem in hohem Maße von der Nutzwirkung des Kessels ab, die sich mit dem Verhältnisse H : R in weiten Grenzen ändern und das Ergebnis stark beeinflussen kann.

Um nun trotzdem einen sichern Vergleich nach Betrieb und Wirtschaft zu ermöglichen, werden die Versuchlokomotiven für eine bestimmte Aufgabe sorgfältig entworfen. Sie erhalten dabei ihrer Bauart entsprechend verschiedene Abmessungen und Gewichte, werden aber bei der verlangten Aufgabe in gleichem Maße beansprucht, können also aus den Verbrauchzahlen treffend beurteilt werden. Das Rechenbeispiel verlangt Lokomotiven, die Schnellzüge von 300 t Wagengewicht auf 1% anhaltender Steigung dauernd mit 60 km st befördern können. Die Züge bestehen je zur Hälfte aus Drehgestell- und zweiachsigen Abteilwagen. Ein Drittel der Strecke liegt in Gleisbogen von 300 m Halbmesser. Die Lokomotiven sollen für 90 km st Geschwindigkeit geeignet sein. Der Heizwert der Kohle ist zu 7000 WE angenommen, das mittlere Dienstgewicht des dreiachsigen Tenders für alle vier Lokomotivbauarten zu 38,0 t. Die Quelle rechnet hiernach die Vergleichlokomotiven durch und kommt zu den Abmessungen, Leistungen und Verbrauchzahlen nach Zusammenstellung I und II.

Zusammenstellung I. Hauptabmessungen.

Bauart	Rostfläche	Feuerbe-rührte Heizfläche	Kessel-druck	Heiz-fläche des Über-hitzers	Durchmesser der Zylinder	Kolben-hub	Mittlerer Durchmesser des Trieb-rades	Dienst-gewicht	Trieb-achs-last	Dienst-gewicht mit Tender	Hauptverhältnisse													
											R	Hf	p	Hü	d ₁ und d ₂	h	D	L	L ₂	L+T	Hf R	Hü R	J _{ND} J _{HD}	d ² h D
											qm	qm	at	qm	mm	mm	mm	t	t	t				
1	t	II Γ	2 C 1	5,28	270	12,5	—	520	720	1800	80	43,5	118	51,1	—	—	1065							
2	t	IV $\overline{\Gamma}$	1 C 1	3,76	219	14,0	—	335 × 645	720	1800	70	43,5	108	58,2	—	2,94	1650							
3	T	II Γ	2 C	3,93	189	13,0	57,5	600	720	1800	67	43,5	105	48,0	16,6	—	1435							
4	T	IV $\overline{\Gamma}$	2 C	3,51	150	16,0	46,3	395 × 665	720	1800	64	43,5	102	45,1	13,9	2,85	1720							

Zusammenstellung II. Leistung und Verbrauch.

Bauart	Zug-kraft am Tender-haken bei 60 km st auf 1% Steigung		Lei-stung im Zylinder		Lei-stung im Zylinder		Nutzwirkung der Lokomotive		Füllung		mittlerer-nütz-licher Dampf-druck		P _i		Dampf-verbrauch für 1 PS st		Dampf-verbrauch der Maschine		Dampf-verbrauch im Ganzen		Nutzwirkung des Kessels mit Überhitzer		Beanspruchung des Rostes		Angewendete Wärme für 1 kg Dampf bei Speisewasser von 10°		Verdampfung		Verbrauch an Heizstoff im Ganzen		Verbrauch der Maschine	
	Z ₂	N ₂	Z ₁	N ₁	η _m = Z ₂ /Z ₁	η _l	η _h	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g	η _g
	kg	PS	kg	PS		%	at	at	kg/PSst	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st	kg/st
1	t	II Γ	4446	988	697	1463	0,674	31	6,19	0,494	11,55	1620	17720	0,627	500	655	6,71	2460	2221													
2	t	IV $\overline{\Gamma}$	4446	988	6453	1433	0,689	52	3,91	0,279	9,10	13080	13880	0,630	550	656	6,71	2070	1948													
3	T	II Γ	4446	988	6414	1425	0,693	36	4,33	0,333	8,5	12100	12900	0,672	500	655+61	6,57	1965	1842													
4	T	IV $\overline{\Gamma}$	4446	988	6355	1412	0,698	60	3,69	0,230	6,5	9180	9980	0,690	450	658+64	6,70	1490	1370													

Weiter ist die Wirtschaft der Lokomotiven in Zusammenstellung III verglichen.

Zusammenstellung III. Wirtschaft.

Bauart	Verbrauch an Heizstoff		Wärme für 1 PS ₁ st		Wirt-schaftliche Nutzwirkung	Nutzwirkung des Kessels im Ganzen	Wärme-Nutzwirkung	Gemessene Nutzwirkung			
	für 1 PS/st	für 1 Nutz PS st	in der Kohle	im Dampfe							
	B/N ₁	B/N ₂	B N ₁ · H	C ₁ (λ - t _w)							
	kg/PS	kg/PS	WE/PS	WE/PS	η _w	η _k	η _l	η _i			
1	t	II Γ	1,72	2,55	12040	7532	0,0525	=	0,627	0,1835	0,455
2	t	IV $\overline{\Gamma}$	1,36	1,97	9520	5970	0,0664	=	0,630	0,1900	0,564
3	T	II Γ	1,29	1,86	9030	6086	0,0700	=	0,672	0,1730	0,600
4	T	IV $\overline{\Gamma}$	0,97	1,39	6790	4693	0,0931	=	0,690	0,2150	0,628

Bei der vorgesehenen Leistung braucht hiernach die II. t. Γ - 84,0%, die IV. t. Γ - 42,0% und die II. T. Γ - 34,5% mehr Heizstoff, als die IV. T. Γ -Lokomotive.

Die Anlehnung an gute Vorbilder, die bei Berechnung neu zu entwerfender Lokomotiven üblich ist, hat den Nachteil, daß jede Abweichung vom Vorbilde eine Unsicherheit darstellt. Es ist daher unbedingt erforderlich, daß die wissenschaftlichen Grundlagen des Lokomotivbaues weiter ausgestaltet werden, um die Wirkung der gewählten Mäße und Verhältnisse unabhängig von Vorbildern beurteilen zu können. In dieser Hinsicht fehlt es besonders an zuverlässigen Aufschlüssen über die zweckmäßigsten Verhältnisse von R , H_k und H_0 . Die Vorausbestimmung der Nutzwirkung des Kessels und der erreichbaren Überhitzung ist vorläufig unsicher. Es fehlt ferner an zuverlässigen Verfahren, den Dampfverbrauch der T-Lokomotiven zu bestimmen. Auch über die Größe des mittlern nützlichen Dampfdruckes gehen die Angaben auseinander, für T Γ -Lokomotiven fehlen sie ganz. Für die wissenschaftliche Ausgestaltung der Grundlagen des Lokomotivbaues bleibt somit noch mancherlei zu tun. Am wertvollsten sind Versuche mit Lokomotiven neuerer Bauart, aus denen die herrschenden Gesetze am besten zu erkennen sind. Erst dann wird es möglich sein, die Wirtschaft der Dampflokomotive schon beim Entwerfe so vollkommen zu beherrschen, wie es heute bei ortfesten Anlagen möglich ist. A. Z.

Dampf- gegen elektrische Lokomotive.

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Januar 1: 21, Nr. 4, S 98.)

Eine Aussprache der hervorragendsten Leiter des amerikanischen Eisenbahnwesens im Oktober 1920 über die Vor- und Nach-Teile des Bahnbetriebes mit Dampf oder Elektrizität ergab folgendes.

Die elektrische Lokomotive kann die Leistung durch Vermehren der Einheiten beliebig bis zur Grenze der Festigkeit der Kuppelungen steigern. Steigerung der Geschwindigkeit ist möglich, im Reiseverkehre aber nicht erforderlich, und kommt im Güterverkehre nicht im vollen Maße dem Wagenumlaufe zu statten. Im Sommer läßt die Leistung der elektrischen Triebmaschinen wegen stärkerer Erwärmung etwas nach. Die Dampflokomotive leidet bei sehr starker Kälte unter Abnahme der Leistung.

Im Fahrdienste erlaubt die elektrische Lokomotive wegen ihrer längern ununterbrochenen Dienstfähigkeit außer ihrer größern Leistung weitere Steigerung des Zugverkehres, da Aufenthalte verkürzt und fortgelassen werden können. Die Dienststrecke von 150 km der Dampflokomotive kann auf 300 bis 600 km der elektrischen erhöht werden. Daraus folgt Erhöhung des Wagenumlaufes, besonders im Gebirge, Erleichterung des Verkehres durch Verminderung der Überholungen. Dagegen ist der Dampftrieb bei großen Bahnnetzen leichter an schwankenden Verkehr anzupassen, weil Lokomotiven schnell an beliebigen Stellen zusammen gebracht werden können, der elektrische Betrieb hingegen an die höchste Leistung der Kraft- und Unter-Werke gebunden ist. Hier ist die mangelnde Einheitlichkeit der amerikanischen Bahnen sehr hinderlich. Die vielen Zwischenglieder von der Kraftquelle bis zum Triebrade haben häufiger

zu Störungen geführt, von denen vielfach ganze Streckenabschnitte betroffen wurden. Auch die Bauart der elektrischen Lokomotiven ist noch sehr verschieden, und jede hat ihre besonderen Eigenschaften. Im Ganzen stehen in den Vereinigten Staaten 65000 Dampf- und 375 elektrische Lokomotiven in Dienst, die »Neujork-Zentral-Bahn« hat außerdem 241 Triebwagen.

Die Ersparnis an Kohlen wird nach dem Wärmewirkungsgrade im Ganzen je nach der Belastung berechnet.

	%		
	100	75	50
Belastung	100	75	50
Elektrischer Betrieb mit Gleichstrom, Umformung und Übertragung des hochgespannten Stromes	5,79	5,95	4,54
Dampfbetrieb mit Überhitzung	3,85	4,83	5,88

Die elektrischen Lokomotiven der Norfolk und West-Bahn geben gegenüber Mallet-Lokomotiven 29,3% Kohlenersparnis. Im Reiseverkehre werden für einen Wagenachskm im elektrischen Betriebe 2,58, im Dampfbetriebe 5,35 kg Kohle verbraucht. In der Aussprache wurden solche Zahlen aber als übertrieben bezeichnet. Auf steilen Gebirgbahnen ist Rückgewinnung des Stromes bei Talfahrt sehr vorteilhaft, besonders wenn gleichzeitig ein anderer Zug bergauf fährt.

Die Kosten für Erhaltung stellen sich 1919 für die Mallet-Lokomotiven der Neujork-Zentral-Bahn auf 15 bis 23 c/km, für elektrische Lokomotiven rechnen verschiedene Bahnen 3,97 bis 9,11 c/km.

Die Kosten für Bemannung sind im elektrischen Betriebe trotz der Besetzung mit zwei Mann geringer, weil die Lokomotiven stärker sind.

Die Kosten für Betrieb sind jedoch wegen der Zinsen für die sehr teure Anlage erheblich höher, als bei Dampftrieb. Die elektrische Lokomotive kostet für gleiches Triebgewicht doppelt so viel, wie eine Dampflokomotive.

Die Kosten für die Kraft- und Umformer-Werke, die Speise- und Fahr-Leitungen hängen ganz von den örtlichen Verhältnissen ab, sind also nicht allgemein gültig anzugeben. Diese hohen Kosten und die der Lokomotiven gestatten nur schrittweises Vorgehen unter allmählichem Verbrauch der vorhandenen Fahrzeuge und sorgfältigem Anpassen an den steigenden Verkehr.

Für europäische Verhältnisse ist die Sachlage ähnlich, jedoch aus anderen Gründen. Hier tritt die Sparsamkeit im Betriebe in den Vordergrund, die in Amerika hinter der Massleistung zurücksteht. Die Leistung unseres Güterverkehres ist noch nicht durch die Dampflokomotive begrenzt, dagegen wird die Notwendigkeit elektrischer Zugförderung bei uns meist durch die angeblich bessere Wirtschaft begründet. Nun würden wir zwar den Strom billiger erzeugen, als in Amerika, aber auch unsere Dampflokomotiven arbeiten viel sparsamer, da Vorwärmer für das Speisewasser drüben fast noch ganz, Überhitzer vielfach fehlen und die mechanische Beschickung bis zu 40% Mehrverbrauch verursacht. Der gewaltige Aufwand für die Umstellung zwingt uns noch mehr, als die Amerikaner zu vorsichtigem Ausbaue, zumal mit dem Wettbewerbe der Verbrenn-Lokomotive

stark zu rechnen ist. Die Fortschritte in dieser Richtung lassen schon jetzt eine Diesel-Lokomotive möglich erscheinen, die mit der Hälfte des jetzigen Verbrauches an Heizstoff auskommen würde.

Der elektrische Betrieb dürfte daher mit Rücksicht auf die großen Kosten und die Verluste in der langen Kette der Umsetzung und Übertragung der Kraft wirtschaftlich nur in Sonderfällen in Betracht kommen.

Sein Arbeitsgebiet werden Stadt- und Vorort-Verkehr, eng begrenzte Gewerbegebiete mit dichtem Verkehre und Gebirgsbahnen mit Ausnutzung der Wasserkraft bleiben. A. Z.

2 C I. H. T. F. S., 1 D. H. T. F. G- und D. H. T. F. Tender-Lokomotive der Eisenbahnen in Havanna.

(Railway Age 1921, April, Band 70, Nr. 14, S. 897. Mit Lichtbildern.)

Baldwin lieferte für die Eisenbahnen in Havanna 10 2 C I. H. T. F. S., 12 1 D. H. T. F. G- und 10 D. H. T. F. Tender-Lokomotiven, alle für Feuerung mit Öl und mit Kolbenschiebern. Die S-Lokomotiven befördern den aus sechs bis acht Wagen zusammengesetzten Havanna Santiago-Express mit 48 km/st. Die Tür der Rauchkammer ist aus Stahl gepreßt und mit einem Dichtringe aus Asbest versehen, das Blasrohr ist verstellbar. Zu der Ausrüstung gehören Luftdruckbremse, Preßluft Sandstreuer, elektrische Stirnlaterne und durch Preßluft betriebene Glocke-Dampfstrahlpumpen, Schmiervorrichtungen und Sicherheitventile sind neuester Bauart. Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruhende Tender hat einen U-förmigen Wasserbehälter.

Die G-Lokomotiven haben einen großen Kessel, er gestattet, Züge mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 3 km st zu befördern. Der Schornstein ist mit einer Klappe versehen, um am Ende der Fahrt schnelle Verbrennung zu verhindern. Die Ausrüstung ist die der S-Lokomotiven.

Die Tenderlokomotiven werden im Verschiebedienste verwendet. Der geringe Achsstand von 353 mm gestattet, Gleisbogen von 5,9 m zu durchfahren. Die Luftpumpen liegen an der Seite der Rauchkammer, die Triebmaschine für die elektrische Stirnlaterne ist auf der Rauchkammer angeordnet. Zwischen Rahmen und Kessel ist genügend Raum, um die innerhalb der Rahmen liegenden Teile besichtigen zu können. Das Führerhaus ist geräumig.

Die Hauptverhältnisse sind:

	2 C I. H. T. F. S.	1 D. H. T. F. G	D. H. T. F. Tender
Durchmesser der Zylinder d mm	508	533	508
Kolbenhub h "	660	711	610
Kesselüberdruck at	12,7	13,4	12,7
Durchmesser des Kessels mm	1653	1778	1422
Feuerbüchse, Länge "	2139	3110	2136
Weite "	1657	972	1089
Heizrohre von 51 mm Durchmesser, Anzahl	151	165	107
Rauchrohre von 137 mm Durchmesser, Anzahl	22	26	—
Rauchrohre von 140 mm Durchmesser, Anzahl	—	—	15
Rauchrohre, Länge mm	5639	4194	3988
Heizfläche der Feuerbüchse qm	14,63	16,81	10,96
Heizfläche der Heiz- und Rauchrohre qm	188,21	156,16	95,50
Heizfläche der Siederohre "	1,49	—	—
Heizfläche des Überhitzers "	45,24	39,0	22,02
Heizfläche im Ganzen H "	249,62	211,97	128,48
Rostfläche R "	3,55	3,02	2,32
Durchmesser der Trieb- räder D mm	1575	1422	1168
Triebachslast G ₁ t	47,40	64,17	64,50
Betriebsgewicht der Loko- motive G t	80,06	76,75	64,60
Betriebsgewicht des Tenders t	53,30	47,49	—
Wasservorrat cbm	18,3	18,93	7,57
Ölvorrat "	12,11	12,11	2,65
Fester Achsstand mm	353	4724	354
Ganzer Achsstand "	944	7214	3594
Ganzer Achsstand mit Tender "	17444	16802	—
Zugkraft			
Z = 0,75 p (d ^{2m}) ² h : D = kg	1030	14204	12837
Verhältnis H : R =	7,3	7,2	55,4
H : G ₁ = qm/t	5,27	3,06	1,99
H : G = "	3,12	2,76	1,99
Z : H = kg qm	41,3	67,0	99,9
Z : G ₁ = kg/t	217,3	205,3	199
Z : G = "	128,7	185,1	199

—k.

S i g n a l e .

Fernsprechanlage mit Selbstanschluß von Gurlt.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1921, 42. Jahrgang, Heft 21, 26. Mai, S. 551, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 29.

Bei der von W. Gurlt zu Berlin entwickelten Fernsprechanlage mit Selbstanschluß kann jeder Teilnehmer, wie beim Betriebe mit Vorwählern, sofort nach Abnahme seines Hörers wählen. Zu dem Zwecke sind außerdem den Verbindungsuchern einige besondere, sich vorübergehend anschaltende Anrufsucher vorgesehen, die unabhängig von der Anschaltung des Verbindungsuchers in 0,5 sek nach Anruf jedes Teilnehmers alle Wahl-Stromstöße dieses Teilnehmers ordnungsgemäß aufnehmen und die Einstellung des Verbindungswählers dann nachträglich bestimmungsgemäß regeln. Abb. 1, Tafel 29 zeigt die sich hiernach ergebende Schaltung. Diese sich vorübergehend anschaltenden Wege für Steuerung von Empfang und Verbindung durch Stromstöße bleiben nur bis zur Beendigung der Einstellung der Verbindung tätig. Sie werden selbsttätig fast gleichzeitig mit Auswirkung des letzten Ziffern-Stromstoßes wieder abgeschaltet, so daß der wählende Teilnehmer die Leitung des gewünschten fast ebenso schnell erreicht, wie bei unmittelbarer Anschaltung durch Leitungswähler nach Strowger. Die Anwendung eines besonderen Steuerweges hat den Vorzug, daß alle Verbindungswähler einfache Drehwähler sein können. Durch diese besonderen Steuerwege, deren Zahl sich nur nach der Höchstzahl der gleichzeitigen Anrufe richtet, wird die Anlage so vereinfacht, daß die Anlagekosten bedeutend verringert werden.

Da der Anruf-Magnetschalter als Speisebrücke dauernd an der Sprechleitung liegen bleibt, ist dem Entstehen störender Knackgeräusche sicher vorgebaut. Für den Stromschluß aller Vorrichtungen ist der Schleif Stromschließer angewendet. Die Schaltung wird durch gemeinsam gespeiste Stromspeicher mit 24 V betrieben, sie arbeitet in der Stromstoßgebung nur mit Unterbrechungen in der Leitungsschleife. Der gewählte Teilnehmer wird bei Anschaltung dieser Leitung sofort selbsttätig angerufen. Jeder Teilnehmer ist ferner mit Schluß des Gespräches beim Anhängen seines Hörers sofort von seiner Verbindung wieder frei und kann unmittelbar hierauf eine neue herstellen B-s.

Sicherung eingleisiger Bahnen.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 4. Februar, S. 115, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 3.

Das englische Verkehrsministerium hat vier Arten der Sicherung für eingleisige Bahnen genehmigt: Zugstab-, elektrische Marken-, elektrische Zugstab-Sicherung und die von Sykes. Bei der Zugstab-Sicherung wird die Bahn in Strecken geteilt, für die je ein hölzerner Zugstab verwendet wird. Kein Zug darf in eine Strecke einfahren, wenn er nicht den Stab für diese hat. Von mehreren in derselben Richtung auf einander folgenden Zügen nimmt der letzte den Stab mit. Um die Zugfolge zu regeln, werden Zugstab-Fahrkarten in Verbindung mit

der Blockung angewendet. Diese befinden sich in einem Kasten, der nur mit dem Stabe zugänglich ist; nachher verriegelt der Deckel des Kastens den Stab, so daß dieser nur zurück gezogen werden kann, wenn der Deckel geschlossen ist. Der Lokomotivführer darf eine Fahrkarte nur annehmen, wenn er sieht, daß der Stab auf der Haltestelle ist, wo er die Fahrkarte empfängt. Wenn eine Bahn mehrere auf einander folgende eingleisige Strecken hat, werden die Stäbe verschieden gestaltet und mit verschiedenen Buchstaben bezeichnet, kreisförmig und schwarze, geviert und blaue, dreieckig und rote Buchstaben. Die Fahrkarten sind entsprechend gefärbt.

Bei der Zugstab-Sicherung können Züge nur an dem Ende, wo der Stab ist, in eine Strecke einfahren. Wenn der Stab aus irgend einem Grunde nach dem andern Ende der Strecke geschafft werden muß, muß er durch eine leichte Lokomotive, Bahnmeisterwagen, von Hand oder durch einen Reiter befördert werden. Die E. Tyer geschützte elektrische Marken-Sicherung beseitigt diesen Übelstand, indem sie gestattet, an jedem Ende einen Zug einfahren zu lassen. Die beiden Stellwerke an den Enden einer Strecke haben je ein Markenwerk, die durch Streckendrähte elektrisch verbunden sind. Glockenzeichen dienen als Signale. Um eine Marke zu erlangen, drückt der betreffende Wärter die Schalttaste des Werkes nach Absendung und Empfangsanzeige der Glockensignale mit der Glockentaste. Der Wärter am andern Ende der Strecke tut dasselbe, dadurch wird Strom von der Zellenreihe im entfernten Stellwerke gesandt, der einen Schieber unten am Markenwerke entriegelt. Dieser Schieber stützt die Marken, die unterste liegt in einer Vertiefung im Schieber und wird mit diesem heraus gezogen. Das Ziehen des Schiebers öffnet den Schalt-, aber nicht den Glocken-Stromkreis, der Stellwerkswärter am entfernten Ende kann daher keine Marke erlangen, um einen Zug in entgegengesetzter Richtung abzusenden. Der eine Marke entnehmende Wärter übergibt sie zu rechter Zeit dem Lokomotivführer des in die Strecke einfahrenden Zuges, bei dessen Ankunft am andern Ende wird ein immer unverriegelter Schieber oben am dortigen Markenwerke heraus gezogen, die Marke darauf gelegt und in das Werk geschoben. Der Eintritt der Marke schließt den Schalt-Stromkreis wieder, so daß jeder Wärter mit gegenseitiger Zustimmung eine andere Marke erlangen kann. Sollte eine Marke gezogen und aus irgend einem Grunde nicht benutzt werden, kann sie mit dem obern Schieber in das ursprüngliche Werk zurück gebracht und der Schalt-Stromkreis so wieder geschlossen werden. Sicht-Signale an den Werken zeigen deren

Zustand, durch ein Fenster kann man sehen, ob Marken bereit liegen. Früher*) beschriebene Signale einer Ausweichstelle einer mit Marken gesicherten eingleisigen Strecke der Staatsbahnen in Ceylon gestatten den Austausch von Marken zwischen sich kreuzenden Zügen ohne Vermittlung eines Beamten in der Haltestelle.

Die 1889 gesetzlich geschützte elektrische Zugstab-Sicherung**) von F. W. Webb und A. M. Thompson hat alle Vorteile der Marken-Sicherung unter Beibehaltung des Zugstabes, an den sich viele Eisenbahner gewöhnt hatten. Die Brauchbarkeit des elektrischen Zugstabes war einige Jahre durch die großen Abmessungen des Stabwerkes beeinträchtigt. Dieser Übelstand wurde durch das in Abb. 8 und 9, Taf. 30 dargestellte kleine Werk beseitigt. Das Herausziehen eines Stabes wird durch Sperrklinken in dem gebogenen Teile des Schlitzes im Kopfe des Werkes geregelt. Nur wenn die Sperrklinken durch Strom vom entfernten Stellwerke entriegelt werden, können sie durch den Stab gedreht werden und diesen durchlassen. Das Drehen der Sperrklinken öffnet den Stab-Stromkreis, der bei Einlegen des Stabes in das Werk am andern Ende oder in das ursprüngliche wieder geschlossen wird. Marken- und Stab-Werke und deren Marken und Stäbe können nicht für eine angrenzende Strecke benutzt werden. Auch können sie für »bedingte Fahrt«, das heißt für einen zweiten Zug eingerichtet werden, der dem ersten folgt, bevor dieser die Strecke verlassen hat.

Bei der Signalsperre von Sykes haben die beiden Stellwerke an den Enden einer Strecke je ein Sperrwerk mit Stromanzeiger, Zuganzeiger, Druckkolben, Schieber, zwei Knöpfen zum Aufheben von Sendung und Empfang. Der Schieber steht in der Grundstellung halb heraus; er wird eingeschoben, um einen Zug anzunehmen, und weiter heraus gezogen, um einen Zug abzusenden. Das Ausfahrtsignal wird elektrisch so gesteuert, daß es nur auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn der Zug angenommen ist, und daß es durch den Zug selbsttätig wieder auf »Halt« gestellt wird und erst wieder auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn sein Hebel im Stellwerke in die Grundstellung gebracht und wieder elektrisch entriegelt ist. Ein Schienentaster am Ende der Strecke innerhalb des Ortsignales muß durch den ankommenden Zug betätigt werden, bevor die Sperrwerke in die Grundstellung gebracht werden können. B—s.

*) Organ 1918, S. 114.

**) Organ 1891, S. 131; 1893, S. 236; 1897, S. 47; 1905, S. 210; 1907, S. 106; 1909, S. 344; 1910, S. 130.

Besondere Eisenbahnarten.

Verlängerung der Linie 7 der Stadtbahn in Paris.

(L. Biette, Génie civil 1921 I, Bd. 78, Heft 1, 1. Januar, S. 3, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel 31.

Die Stadt Paris hat während des Krieges drei zu dessen Beginne in Bau befindliche Linien des durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzungnetzes der Stadtbahn*) fertig gestellt: die 4049 m lange Verlängerung der Linie vom St. Cloud-Tore nach dem Trokadero bis zur Oper, die 2538 m

*) Organ 1911, S. 396, mit Plan Abb. 1, Taf. 52.

lange Verlängerung der Linie 3 vom Bahnhofe Villiers-Avenue nach dem Gambetta-Platze bis zum Lilas-Tore mit Verbindung nach Linie 7 beim Pré-St. Gervais-Tore und eine 4324 m lange Strecke der innern Ringbahn zwischen Invalidenhaus und Kreuzung des St. Germain-Boulevard und der Four-Straße. Erst seit Herbst 1920 sind wieder zwei neue Linien in Angriff genommen: der für den Endbahnhof St. Cloud-Tor unentschieden gelassene Teil der Linie vom Trokadero nach dem St. Cloud-Tore und die vor dem Kriege begonnene Verlängerung der vom Donauplatze und dem Vilette-Tore über Ostbahnhof und Oper nach

dem Palais-Royal-Platze führenden Linie 7 über diesen hinaus über die Kaien nach dem Stadthause, dem Morland-Boulevard und der Bastille. Diese zu dem durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzungnetze gehörende Verlängerung (Abb. 5 und 6, Taf. 31) folgt der St. Honoré-Straße bis zur Marengo-Straße und führt unter Bahnhof Louvre der Linie 1 vom Vincennes- zum Maillot-Tore nach den Kaien des rechten Seineufers. Die Linie folgt dann dem Louvre-, Weißgerberei-, Gesvres-, Stadthaus- und Cölestiner-Kaie bis zum Heinrich IV.-Boulevard, darauf der Sully- und Mornay-Straße, unterfährt die Linie 5 vom Nord- nach dem Orleans-Bahnhofe, folgt dann dem Bastillen-Boulevard, um nach nochmaliger Unterföhrung der Linie 1 den Bastillen-Platz zu erreichen, wo sie sich mit der ebenfalls zum Ergänzungnetze gehörigen Zweigbahn nach dem Picpus-Tore verbindet.

Ein vom Stadtrate vorbehaltener Plan enthält eine Abänderung der Führung der Linie vom Choisy- und Italien-Tore nach dem St. Germain-Boulevard mit deren Verbindung mit der Verlängerung der Linie 7 unter dem Cölestiner-Kaie. Wenn

dieser Plan endgültig angenommen wird, würden auch der jenseits des Heinrich IV.-Boulevard nach dem Bastillen-Platze hin liegende Teil der Verlängerung der Linie 7, die innere Ringbahn und die Zweigbahn nach dem Picpus-Tore abgeändert werden. Die Verlängerung der Linie 7 wird daher vorläufig nur bis zu den Zugängen zur Ludwig-Philipp-Brücke ausgeführt.

Die Linie umgeht am Chatelet-Platze das Widerlager der Börsenbrücke; sie verschiebt sich ferner am Stadthaus-Platze und -Kaie, wo sie an die Gebäude verlegt werden mußte, um Platz für eine etwaige Verbindung der Nord- und Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn frei zu halten.

Hinter Bahnhof Neue Brücke ist zwischen den beiden Verkehrsgleisen ein mit diesen durch ein Paar »Hosenträger« *) verbundenes Ausziehgleis angeordnet (Abb. 7, Taf. 31), um für die eigentliche Linie 7 einen Endbahnhof zu bilden, der deren Betrieb bis zur Neuen Brücke mit derselben Zugfolge, wie jetzt, unabhängig von dem auf der Verlängerung einzurichtenden ermöglicht.

B—s.

*) Organ 1918, S. 115.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Regierungsbaurat Student zum Oberregierungsbaurat.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle
Preußen-Hessen.

Ernannt: Der Präsident des Eisenbahn-Zentralamtes in

Berlin Gutbrod zum Ministerialdirektor bei den Eisenbahnabteilungen des Reichsverkehrsministeriums, Ministerialrat Hammer in Berlin zum Präsidenten des Eisenbahnzentralamtes in Berlin und der Oberregierungsrat Friese in Magdeburg zum Präsidenten der Eisenbahndirektion daselbst.

Versetzt: Oberregierungsbaurat Seyffert, bisher in Saarbrücken, an die Eisenbahn-Direktion in Trier. —k.

Bücherbesprechungen.

Die Reichseisenbahn. Produktive Notstandsarbeiten und Organisation des wirtschaftlichen Wiederaufbaues. Von Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Frölich. Berlin, J. Springer, 1920. Preis 1,2 M.

Das 23 Achtelseiten starke Heft beschäftigt sich mit weit gehenden Plänen für die Gesundung der Wirtschaft unserer Eisenbahnen. Der Verfasser betont, daß die Abstoßung der zahlreichen, jetzt über den unmittelbaren Bedarf hinaus Bediensteten unmöglich ist, er will sie durch Arbeiten an der Verbesserung der Anlagen nutzbar machen, die später den Ertrag erhöhen und weist dabei auf die Steigerung der Ausnutzung der Schwerkraft in den großen Anlagen zum Ordnen der Güterzüge als Beispiel hin. Weiter wird betont, daß die zu weit gehende Aufteilung der Gliederung in verbindungslose Stellen den Verlust der Übersicht zur Folge hat, der Verfasser macht daher Vorschläge für einheitlichem Aufbau der Verwaltung. Daneben will er eine beratende Wirtschaftsbehörde stellen, die Verbesserungen der Wirtschaft und den wirtschaftlichen Erfolg der beabsichtigten Maßnahmen zu prüfen hat, selbst aber nicht handelnd eingreifen soll, um so den ganzen Aufbau wirtschaftlich zu durchdringen. Bezüglich der Entlohnung der Beschäftigten kommt der Verfasser auf Ausdehnung des Verfahrens der Belohnung bester Leistungen als auf ein Mittel zur Förderung der Freudigkeit zur Arbeit zurück, wie es für einzelne Dienstzweige seit langer Zeit angewendet wird.

Das Buch verdient wegen der Vielseitigkeit der gegebenen Anregungen Beachtung.

Das Heft bringt reiche, durch Zahlentafeln und Schaulinien übersichtlich gestaltete Unterlagen zur Gewinnung eines Bildes der Entwicklung des deutschen Eisenbahnverkehrs von den Friedensverhältnissen bis in den Beginn des Jahres 1920, und kommt zu dem Schlusse, daß trotz der Nähe des Zusammenbruches doch der Kern des Eisenbahnwesens vor völliger Zersetzung bewahrt und der Wiedergesundung erhalten ist. In Übereinstimmung mit so vielen sachkundigen Vertretern des Gebietes sieht auch er die Grundlagen des Aufstieges in der stetigen Steigerung der Arbeitslust, Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit aller Beteiligten und sozialem Wirken bei Abweisung aller unrechtmäßigen Ansprüche und Beschränkungen durch eine straff und zielbewußt geföhrte Verwaltung.

Linienführung elektrischer Bahnen. Von Obergeringieur K. Trautvetter, Hilfsarbeiter im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin, 1920, J. Springer. Preis 12 M.

Man könnte fragen, ob es zweckmäßig ist, die Linienführung elektrischer Bahnen von der allgemeinen Behandlung der Linienführung der Eisenbahnen loszulösen, da doch die grundlegenden Gesichtspunkte und Überlegungen dieselben sind. Diese Frage ist jedoch zu bejahen, denn die elektrischen Bahnen haben im Einzelnen eine große Zahl neuer Grundlagen in diesen Zweig der Eisenbahntechnik hineingetragen. Die Stromleitung, der neuartige Zusammenhang zwischen Fahrzeugen und Linie, die Führung überwiegend in stark bebautem Gelände, vielfach über oder unter dem Gelände, die anderen Verhältnisse der Beschleunigung, Geschwindigkeit und Entwicklung der Zugkraft, die Deckung der Bedürfnisse großstädtischen Schnellverkehrs, der enge Zusammenhang mit besonderen Anlagen zur Gewinnung der verlangten Leistung, namentlich mit der Ausnutzung der Wasserkräfte, die unmittelbare Einföhrung in anderen

Zusammenbruch der deutschen Eisenbahnen? Ein Beitrag zur Frage der Verkehrsnot von L. Röbe, Regierungsbaumeister, Hilfsarbeiter im Reichsverkehrsministerium. Berlin, 1920, H. R. Engemann.

Arten des Verkehrs dienende Wege nach Bau und Verkehr tragen soviel Neues in die älteren Betrachtungen über die Führung langer Linien im freien Gelände, mindern auch anderseits viele hier maßgebende Gesichtspunkte in ihrer Bedeutung nun soweit ab, daß tatsächlich im Einzelfalle eine Arbeit entsteht, die von der altgewohnten der allgemeinen und ausführlichen Vorarbeiten völlig verschieden ist. Das vorliegende, auf großer Erfahrung fußende Buch wird nun allen diesen neuartigen Beziehungen in solchem Maße gerecht, daß dadurch die Aussonderung dieses Zweiges aus der allgemeinen Betrachtung der Linienführung nicht allein als zulässig, sondern als höchst zweckmäßig erwiesen wird. Auch die besonders gearbeteten Verhältnisse des Verkehrs und der Wirtschaft elektrischer Bahnen als Bedingungen ihrer Anlage werden eingehend berücksichtigt.

Das Werk ergibt eine wertvolle Bereicherung der wissenschaftlichen Behandlung neuzeitlicher Bahnanlagen.

Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Von Dr. E. Sax, o. ö. Professor der politischen Ökonomie i. R. Zweite, neu bearbeitete Auflage, II. Band. Land- und Wasser-Straßen, Post, Telegraph, Telephon. Berlin, 1920, J. Springer. Preis 48 M.

Das sehr eingehende Werk behandelt die bezeichneten Gegenstände nach geschichtlicher Entwicklung, Verwaltung, Wirtschaft, Kosten, und unter Berücksichtigung der Einflüsse der gewaltigen Umgestaltung des öffentlichen Lebens in unseren Tagen, soweit das heute schon möglich ist. Der Verfasser betont in dieser Hinsicht, daß aus den früheren Verhältnissen abgeleitete Schlüsse auch jetzt gelten, soweit es sich um Vergleiche handelt, da sich die wirtschaftliche Lage etwa gleichmäßig für alle Beziehungen verschoben hat, daß aber neue Gesichtspunkte auftauchen, sobald wirtschaftliche Fragen selbstständig zu behandeln sind.

An wichtigen Gegenständen der Neuzeit, die eingehend erörtert werden, erwähnen wir die Entwicklung des Kraftfahrzeuges für Reisende und Güter und dessen Einwirkung auf den Landstraßenbau, die noch wenig allgemeine Beachtung gefunden hat, und das Verhältnis der Wasserstraßen zu den Eisenbahnen, das vielfach übertrieben zu Gunsten der ersteren beurteilt wird.

Das Werk eröffnet einen weiten Einblick in die Verhältnisse der behandelten Zweige des öffentlichen Verkehrs, es kann nach Gegenstand und Fassung als gediegen und von vorurteilsfreier Sachkunde getragen empfohlen werden.

Gesetz betreffend die Einführung der elektrischen Zugförderung auf den Staatsbahnen der Republik Österreich. Vorlage der Staatsregierung für die Konstituierende Nationalversammlung. Wien, 1920. Österreichische Staatsdruckerei.

Die Vorlage enthält sehr gründliche Vorarbeiten für die elektrische Ausstattung der österreichischen Bahnen, in deren Netze die Verbindung Wien—Bregenz als Stamm mit einem mehrfach unterteilten Ringe Amstetten—Villach—St. Veit auftritt. Ein Bild des reichen Inhaltes bieten die beigefügten Tafeln; sie zeigen:

1. Das Netz, dessen Ausbau sofort oder für später beantragt wird;
2. die Verkehrstärke aller Staatsbahnlinien;
3. den verhältnismäßigen Bedarf der Strecken an Arbeit;
4. den Bedarf der Strecken an Leistung für Zugförderung und Bahnhofdienst;
5. vereinfachte Längenschnitte der zunächst auszubauenden Strecken;
6. eine Übersicht aller untersuchten Wasserkräfte;
7. eine Übersicht der ausgewählten Wasserkräfte;

8. und 9. das Kraftwerk Spullersee;
10. und 11. das Kraftwerk Rutzbach;
12. und 13. das Kraftwerk Tauernmoosboden—Enzigerboden;
14. und 15. das Kraftwerk Mallnitz—Ober Vellach;
16. Schaubild der Schnellzugfahrt Landeck—Bludenz mit 1 C + C 1-Lokomotiven;
17. Schaubild der Schnellzugfahrt Bludenz—Landeck mit 1 C + C 1-Lokomotiven;
18. Zeichnung der 1 C + C 1. S- und der E. G-Lokomotiven;
19. Zeichnung der 1 C 1. P- und der 2 B B 2. S-Lokomotiven.

Die sehr eingehende Bearbeitung bietet wichtige Unterlagen für den elektrischen Ausbau und verdient alle Beachtung auch über das unmittelbar behandelte Gebiet hinaus.

Vereinheitlichung in der Industrie. Die geschichtliche Entwicklung, die bisherigen Ergebnisse, die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen. Von Dr. G. Garbotz, Dipl.-Ing. München und Berlin, 1920, R. Oldenbourg. Preis 9,0 M.

Das aus der Tätigkeit an der Universität Frankfurt a. M. hervor gegangene Buch von 218 Achelseiten erörtert die Frage der Vereinheitlichung im Großgewerbe durch Festsetzung von Regelbildungen zunächst geschichtlich gesondert für Amerika, England, Deutschland und eine Gruppe anderer Länder bis zur Darlegung der neuesten Ergebnisse, für Deutschland namentlich des »Normenausschusses der deutschen Industrie«; dann folgt eine Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Grundlagen dieser Bestrebungen.

Die Sammlung des schon sehr reich gewordenen Stoffes und seine Verarbeitung sind überaus gründlich, das gebotene Bild des heutigen, freilich schneller Erweiterung durch Fortschritt unterworfenen Zustandes ist erschöpfend. Das behandelte Gebiet bildet einen der Grundsteine, die geeignet sind, die Wiedergewinnung des Standes unseres Großgewerbes in der Welt zu fördern; die vorliegende Bearbeitung ist um so wirkungsvoller, als sie neben der folgerichtigen wissenschaftlichen Darlegung auch viele Beispiele tatsächlichen Vorgehens bringt, so den Aufbau des Werkes für Kraftwagen von Ford in Nordamerika, das die Regelbildung in Massenerzeugung besonders weit getrieben hat.

Die Eisenbahn-Sicherungsanlagen. Ein Lehr- und Nachschlagewerk zum Gebrauche in der Praxis, im Büro und bei der Vorbereitung für den technischen Eisenbahndienst, sowie für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten von K. Becker, technischer Eisenbahn-Obersekretär in Darmstadt. Berlin und Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1920. Preis gebunden 30 M.

Das handliche Buch behandelt in elf Abschnitten die Gleisverbindungen, Signale, Stellwerke und Blockeinrichtungen nebst deren Sicherungen in den Bahnhöfen und auf der Strecke, die Kraftantriebe, die Einzelheiten dieser Anlagen nebst den elektrotechnischen Grundlagen, schließlic die Sicherung des Betriebes während der Arbeiten zur Erhaltung und Ergänzung. Der Inhalt ist aus unmittelbarer Erfahrung im Betriebe erwachsen, was unter anderem dadurch hervortritt, daß die in den verwickelten Vorkehrungen oft auftretenden Störungen nach ihren Ursachen und der Art ihrer Hebung eingehend behandelt sind; das Buch hat daher auch für den im Betriebe Stehenden besondern Wert. Für die an sich guten Zeichnungen verwickelterer Gegenstände sind teilweise reichlich kleine Maßstäbe gewählt, so daß minder scharfsichtige Leser darin einige Schwierigkeit finden dürften. Sonst ist zu betonen, daß in den Abbildungen von der Wiedergabe von Lichtbildern nur wenig Gebrauch gemacht ist, daß namentlich die verwickelteren Darstellungen auf der wirksamern Zeichnung beruhen, im Gegensatz zu einem heute weit verbreiteten Mißbrauche.

Ein Verzeichnis sonstiger Veröffentlichungen und eines für den Inhalt des Buches erhöhen dessen Benutzbarkeit.

Abb. 7. Eisenbahnen in Bolivien.

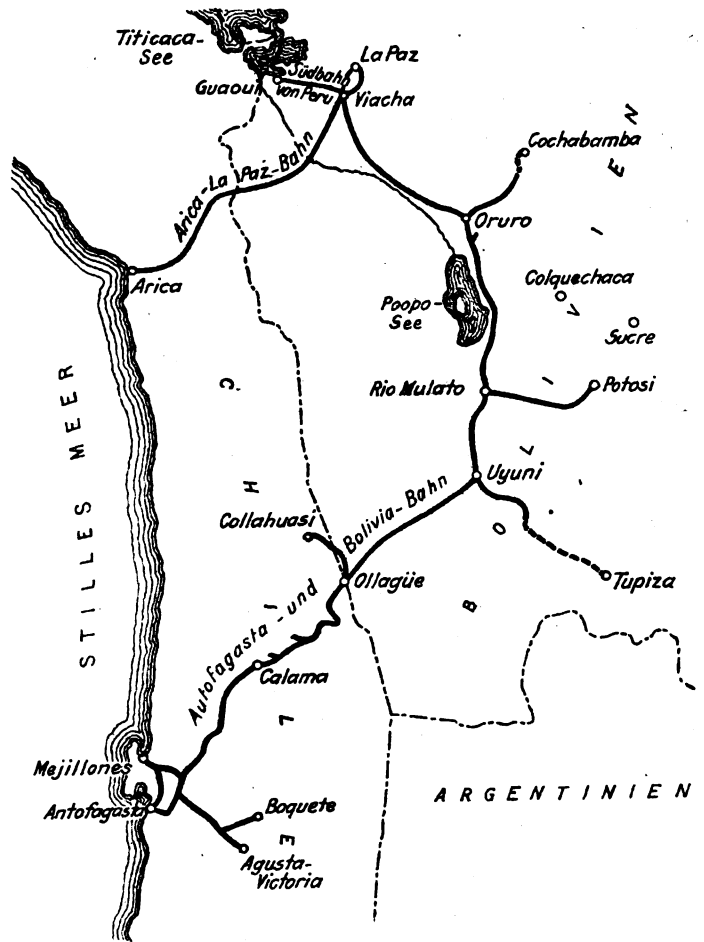


Abb. 1. b Stauche mit Ge Collet

2. Kopfansicht.

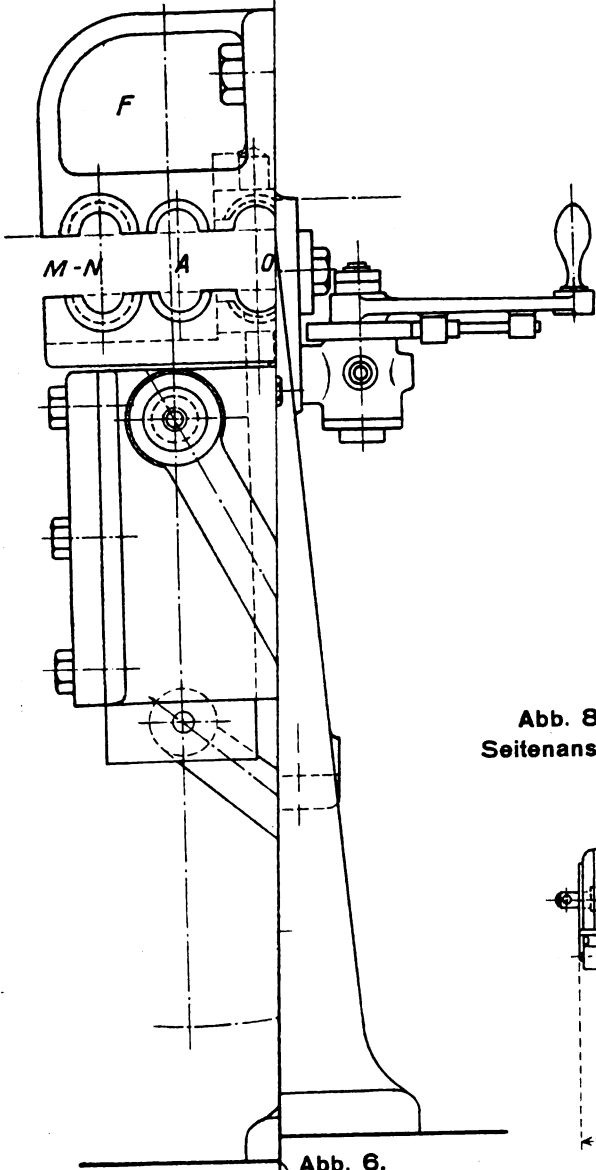


Abb. 6.

Abb. 8 und 9. Elektrisches Zugstabswerk von Wepp und Thompson.

Maßstab 1 : 6,75.

Abb. 8. Seitenansicht.

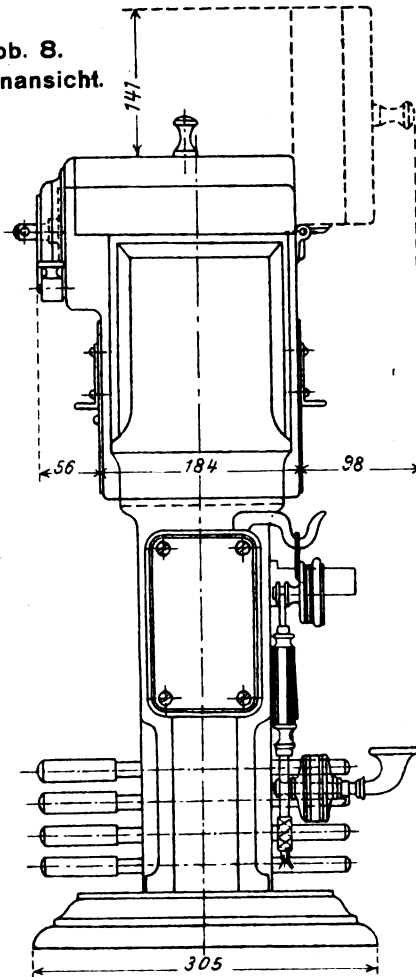
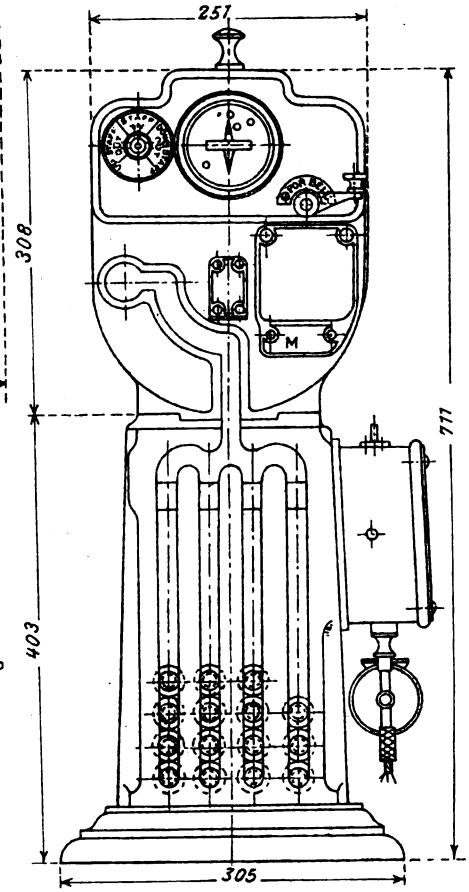


Abb. 9. Vorderansicht.



C. W. Kreidels Verlag; Berlin.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darm

Schnitt C - D.

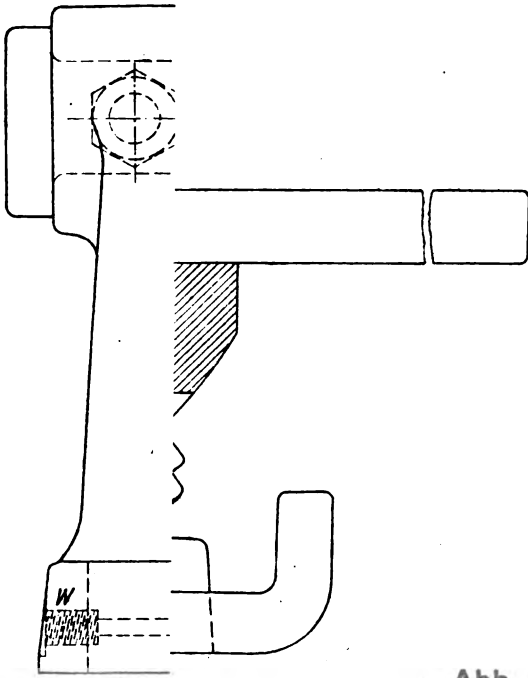


Abb. 5. Teil des Netzes der Stadtbahn in Paris.

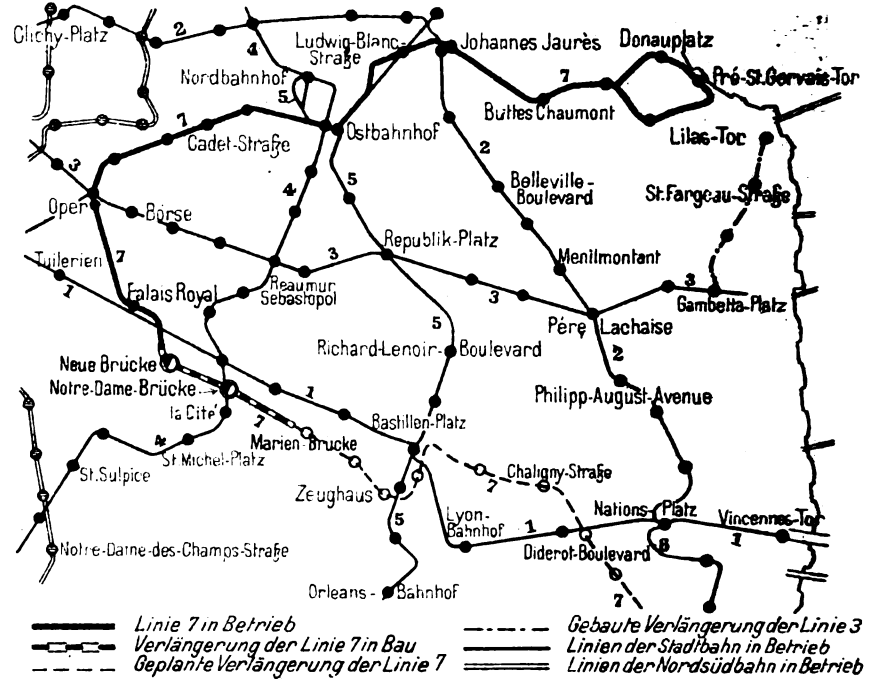
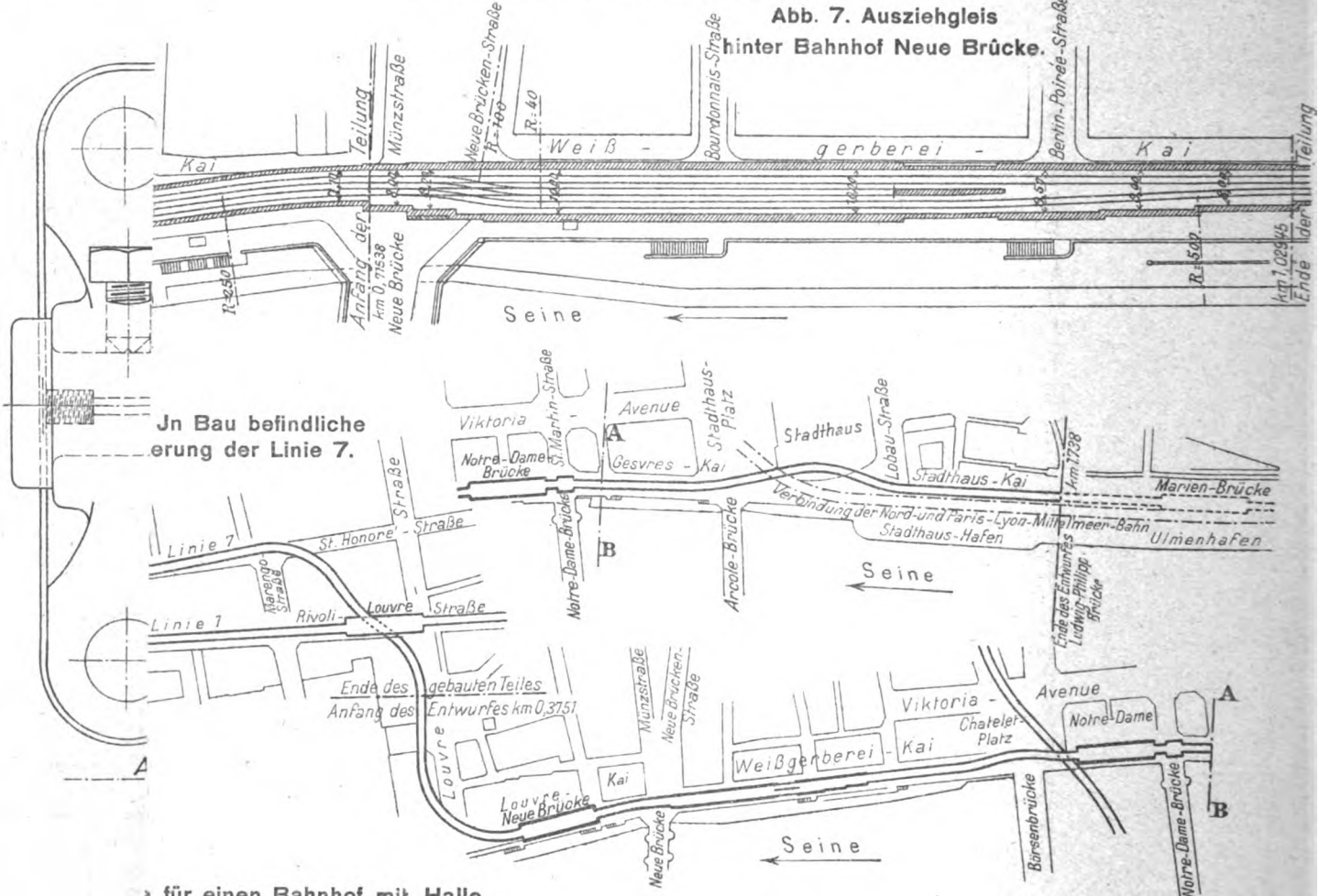


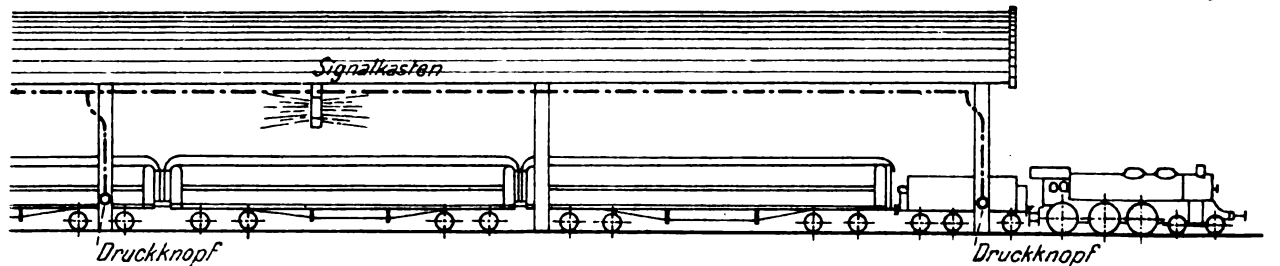
Abb. 5 bis 7. Verlängerung der Linie 7 der Stadtbahn in Paris.

Abb. 7. Ausziehgleis

hinter Bahnhof Neue Brücke.



für einen Bahnhof mit Halle.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr.-Jng. G. Barkhausen, Hannover, unter Mitwirkung von Dr.-Jng. F. Rimrott

76. Jahrgang

1. Oktober 1921

Heft 19

Zehn Jahre Bemühungen um ein Dreibegriff-Vorsignal.*)

Dr. Hans A. Martens.

I. Einleitung.

Etwa um die Jahrhundertwende setzten die Bestrebungen der deutschen Eisenbahnen ein, die Geschwindigkeit der Schnellzüge dem Verkehre entsprechend erheblich zu steigern, durch die das Signalwesen stark berührt wurde. Nachdem die Betriebsordnung der Haupteisenbahnen Deutschlands schon 1898 die Aufstellung von Ausfahrtsignalen auf den mit Kreuzung- und Überholungs-Gleisen versehenen Bahnhöfen und die Anwendung der Vorsignale vor den Einfahrtsignalen vorgeschrieben hatte, erfolgte eine vermehrte Anwendung der Vorsignale 1902 durch die erweiterte Vorschrift der Betriebsordnung, wonach auch die Streckenblocksignale und die Deckungsignale der außerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen liegenden unverschlossenen Weichen und Bahnkreuzungen und der beweglichen Brücken mit Vorsignalen zu versehen waren. Eine nicht bindende Vorschrift empfahl die Anwendung der Vorsignale auch vor den Ausfahrtsignalen der von Zügen ohne Aufenthalt zu durchfahrenden Bahnhöfe.

Die überlieferte Gestalt des Vorsignales in zwei Stellungen mit grünem und weißem Lichte wurde zunächst beibehalten, bis sie mit der ergänzenden Bestimmung zur Signalordnung 1910 von dem zur Zeit gültigen Vorsignale abgelöst wurde, das tags, abgesehen von der Farbe, keine wesentlichen Unterschiede gegen früher zeigt, das nachts das in mehrjährigen Versuchen erprobte Doppellicht in Schräglage nach Dr. Ulbricht die hervorragendste und seitdem vollbewährte Verbesserung am Vorsignale darstellt. Diese neue Gestalt mußte spätestens bis Ende 1919 eingeführt sein.

Das Signalwesen war stets ein Gebiet, das eifrig in den Fachzeitschriften erörtert wurde. Eine der Hauptstreitfragen kam gegen die Jahrhundertwende in dem Austausch der Meinungen zwischen Blum und Jaeger im »Archiv für Eisenbahnwesen« zur Klärung: ob das Signal dem Lokomotivführer nur den im Bahnhöfe zu nehmenden Weg anzugeben, oder ihm einen Befehl über die einzuhaltende Geschwindigkeit mit Bezug auf die hinter dem Signal liegende Fahrstraße zu übermitteln habe. Man wird heute die Frage ohne Zweifel dahin beantworten, daß die Signale in der Tat verschiedene Aufgaben gleichzeitig erfüllen, und daß für verschiedene Bedienstete, die sie aufnehmen, immer nur eine die hauptsächlichste von mehreren Bedeutungen ist. Aber ebenso zweifelsfrei ist, daß die Einfahr-

*) Großen Dank schuldet der Verfasser nachgenannten Herren, deren überaus gefällige Mitteilungen über den Stand der Frage im Auslande die vorliegende Arbeit zum Nutzen der Sache zu erweitern gestattet haben: Dr. Sanzin, Staatsbahnrat im Eisenbahn-Ministerium in Wien. Ingenieur Berggren, A. G. Gasakkamulator, Stockholm. Ingenieur Windahl, A. G. Ericsson und Co, Stockholm. Oberingenieur Grünhut, Schweizerische Bundesbahnen, Zürich. Dr. Gutzwiller, Fabrikdirektor, Zürich.

Ausfahr- und Weg-Signale, um die sich der Kampf der Meinungen besonders drehte, in erster Linie für den Lokomotivführer gelten und allein für diesen Hauptzweck entsprechend zu gestalten und aufzustellen sind. Jeder Signalbefehl an den Lokomotivführer setzt sich in Regelung der Fahrgeschwindigkeit des Zuges um: die Befehle, den Zug anhalten, auf langsame Fahrt bringen, die volle Fahrt beibehalten übermitteln die Zeichen »Halt«, »Langsam«, »Frei.« Für den Bahnhof lauten die Hauptbedeutungen der diesen Befehlen entsprechenden Signalbilder anders: Einfahrgleis nicht befahrbar, ablenkende Einfahrt und Einfahrt auf dem durchgehenden Hauptgleise. Diese Begriffe sind für den Lokomotivführer hingegen erst die Erläuterungen, während sie für den ganzen Bahnhof Grundlagen für seine Signalgebung sind. Andererseits nimmt der Bahnhof von der Regelung der Geschwindigkeit des Zuges gemäß den Signalen keinen Vermerk. Von dem mit der Eisenbahn vertrauten Vielgereisten werden die Signale wieder anders gewertet. So zeigt ihm das »Halt« des Einfahrtsignales, daß es noch gute Weile mit der Ankunft habe, während »Fahrt« ihm sagt, daß nun der Zug in kürzester Zeit einlaufen werde. Ähnliches lesen andere Eisenbahner, wie Gepäckträger, aus den Signalen ab. Der Bahnhofsbeamte überlegt erst die fahrdienstliche Lage des Bahnhöfes, dann stellt er das Signal, der Lokomotivführer sieht erst das Signal und denkt dann daran, ob er Regler und Bremse zu betätigen hat. —

In den letzten zehn Jahren ringen Meinungen und Vorschläge zur Verbesserung des derzeitigen Vorsignales in lehrreich und scharfsinnig geschriebenen Veröffentlichungen mit einander. Zwei Aufgaben stehen zur Lösung: Die Einführung eines dritten Signalbildes am Vorsignale für den Begriff »Vorbereitung auf Langsam«, bei ablenkender Fahrt, und die gleichzeitige Verbesserung des Tagsignalbildes beim Scheibenvorsignale in »Frei«-Stellung.

In unlösbarem Zusammenhange hiermit steht die Umgestaltung des Hauptsignales, die von den meisten Fachschriftstellern allerdings nicht mit erörtert wird.

Außer den Anregungen von Cauer 1906 und Dr. Martens 1909 weist die bemerkenswerte Denkschrift eines schwedischen, anlässlich eines Eisenbahnunfalles 1912 eingesetzten Ausschusses*) auf die Neuordnung der Dunkelsignale am Hauptsignale hin, um für den Betrieb gefährliche Signalbilder bei zufälligem Verlöschen von Lichtern zu vermeiden. Der Ausschuss befürwortet einen Signalbegriff durch Verwendung mehrerer gleichfarbiger Lichter. Der Vorschlag trifft den Kern der nötigen Änderungen am heutigen Hauptsignale, wie weiter unten nachgewiesen werden wird. Auch die badischen Staatseisen-

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1913, S. 1529.

bahnen haben 1912 der Vereins-Versammlung zu Utrecht mit ihrem Vorschlage zu einem Dreibegriff-Vorsignale eine Änderung des Hauptsignales vorgelegt, die nur auf die Erkenntnis der Mängel des heutigen zurückzuführen ist. Bei den ersten Vorschlägen für den dritten Begriff am Vorsignale wurde das Verständnis dieser Verbesserung nur langsam geweckt, drang aber durch, als sich die Öffentlichkeit des Gedankens annahm, mit dem Verlangen, die Schnelligkeit und Sicherheit zu steigern. Die Frage ist brennend geworden, seitdem Unfälle im In- und Auslande dem Signalfachmann die Notwendigkeit des dritten Begriffes am Vorsignale mit Wucht klar gemacht haben. Die Begründung liegt in dem Satze: »Trotz aller klar durchdachten und leichtverständlich gefassten Vorschriften zur Verhinderung nicht planmäßiger unvermuteter Einfahrten in Ablenkungen besteht deren Möglichkeit doch«. Die Vorschriften mögen keine Fehler haben, aber sie werden von Menschen gehandhabt, die dem Irrtume, der Vergesslichkeit und Schlimmerm unterworfen sind. Auch erschwert oder verhindert oft die Örtlichkeit, wie Bogen und Tunnel, die rechtzeitige Aufnahme des Zeichens »Langsam« am Hauptsignale vor einer Ablenkung. Dem Lokomotivführer kann sich das Zeichen »Langsam« unvermutet zeigen, wenn beim Stellen des Einfahrtsignales ein schneller Zug mit einem andern, im Bahnhofe abzulenkenden Zuge verwechselt wird, oder ihn die vorgeschriebene Mitteilung über die zu wartende Ablenkung auf einem rückliegenden Bahnhofe nicht erreicht hat.

Die schwere Gefahr für den Zug bei Einfahrt in die Ablenkung mit unzulässiger Geschwindigkeit wird nach menschlichem Ermessen beseitigt, sicher aber auf ein Kleinstmaß zurückgeführt, wenn dem Lokomotivführer am Vorsignale durch den dritten Signalbegriff »Vorbereitung auf langsam«, »Fahrt in die Ablenkung«, rechtzeitig der Befehl zur Ermäßigung der Geschwindigkeit erteilt wird. Dafs aber die Forderung des dritten Begriffes in Zukunft gewissermaßen doppelt auftritt, mag kurz bewiesen werden.

II. Die doppelte Notwendigkeit des dritten Begriffes.

Bisher wurde der dritte Begriff am Vorsignale für schnelle Züge gefordert. Die nahe Zukunft bringt aber den deutschen und österreichisch-ungarischen Eisenbahnen die Einheitverbundbremse der Bauart Kuntze-Knorr an Güterzügen, die neben der Ersparnis an Zugmannschaft die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ermöglichen wird. Während die Ablenkung aus dem durchgehenden Hauptgleise für schnelle Reisezüge nur zu den Ausnahmen gehört, wird sie für schnelle Güterzüge, wenn auch die Zahl ihrer Überholungen bei größerer Grundgeschwindigkeit abnehmen wird, doch immer zu den gewöhnlichen Vorkommnissen des Betriebes gehören; deswegen muß die Ablenkung schneller Güterzüge ebenso gesichert werden, wie die der Schnellzüge. Das Arbeitsvermögen $m \cdot v^2 : 2$ eines 400 t schweren Schnellzuges beträgt bei 100 km/st Geschwindigkeit rund 2000000, eines 1200 t schweren Güterzuges bei 60 km/st rund 2200000 tm; bei Ermäßigung auf die für abgelenkte Fahrt zulässige von 45 und 30 km/st ist bei beiden Zügen annähernd dasselbe Arbeitsvermögen von 1800000 und 1600000 tm zu vernichten. Die Bremswege zur Minderung

der Geschwindigkeit beider Zugarten sind bei den mittleren Verzögerungen von 0,4 und 0,175 m/sek² mit 600 m annähernd gleich. Gefahrmäße, zu vernichtende Arbeiten und Bremswege beider Arten sind gleich, also muß auch der Grad der Sicherung derselbe sein.

III. Das bejahende Signalbild für »Fahrt«.

Die zweite Aufgabe, für die »Fahrt«-Stellung des gebräuchlichen Vorsignales ein bejahendes Signalbild zu schaffen, ist in den letzten Jahren nicht weniger erörtert, als der dritte Begriff. Folgerichtige Überlegung kann die »schmale Kante« der wagerecht umgeklappten Scheibe nicht als wirkliches Signal anerkennen, denn ihr fehlt die vornehmste Eigenschaft eines Signales: eine Bildfläche, die dem Empfänger den Signalbegriff auffällig und zweifelfrei übermittelt. Die Erfahrung lehrt aber durch lange Zeit aus weitesten Gebieten, dafs der Betrieb trotz dieses Mangels gut möglich ist; dabei darf man sich jedoch bezüglich der Verbesserung des Vorsignales nicht beruhigen. Eine solche ist auf deutschen Bahnen durch die signalfremde Merktafel am Fusse des Mastes eingetreten, was von den Lokomotivführern übereinstimmend anerkannt wird. Eine weitere Verbesserung der Sichtbarkeit des Scheiben-Vorsignales bei umgeklappter Scheibe ist nach Versuchen*) des Verfassers durch künstliche Verbreiterung und auffälligen Anstrich des Mastes zu erreichen. Das Signal »Frei« durch Beseitigung der Scheibe wirkt als Verneinung der Warnung mittelbar als Auftrag, deshalb kann es nicht als gleichberechtigt mit den beiden anderen: »Warnung« und »Vorbereitung auf Langsam« anerkannt werden, zumal der daran gewöhnte Lokomotivführer die mittelbare Wirkung nicht mehr empfindet. Oder gar mit Ihlow das Dunkelsignal der »Frei«-Stellung als bloßes Merklicht für den Standort des Vorsignales auszubilden, also mit signalfremden Lichte, etwa Blau, auszustatten, hiesse den folgerichtigen Aufbau von Vor- und Haupt-Signal zertrümmern. Die »Frei«-Stellung des Vorsignales muß tags und nachts ein vollgültiges Signalbild ergeben.

IV. Die Arbeit der Eisenbahn-Verwaltungen.

Von der amtlichen Arbeit der Eisenbahn-Verwaltungen in Signalfragen ist nur wenig in die Öffentlichkeit gedrungen. Einen Einblick in die Ansichten und Vorschläge gestattet die Niederschrift**) der Beschlüsse der XX. Techniker-Versammlung. Zur Beantwortung standen die beiden Fragen: »Welche Mittel werden angewendet, um die Wahrnehmbarkeit der Vorsignale zu erhöhen und augenfällig zu machen? Haben sich die Mittel bewährt und als ausreichend erwiesen?« und »Wird es als nötig erachtet, am Vorsignale nicht nur die »Halt«- und »Fahrt«-Stellung des Hauptsignales, sondern auch eine durch die Stellung des Hauptsignales bedingte »Langsam«-Fahrt anzuzeigen, und wie kann dies zweckmäßig erfolgen?«

Die zweite, unter dem Stichworte »Langsamfahrzeichen am Vorsignale« gestellte, wichtigere Frage wurde von 33 Verwaltungen beantwortet, wobei jede Direktion der preussisch-hessischen Staatsbahnen als eine Verwaltung gezählt ist. Die Meinungen waren geteilt: Wo Neues angestrebt wird, tritt nicht

*) Organ 1918, S. 316.

**) Organ 1912, XIV. Ergänzungsband. Techniker-Versammlung zu Utrecht, 1912, 4. bis 6. Juli.

ohne Berechtigung der Versuch entgegen, Altes zu bewahren. 16 Verwaltungen verneinen, 17 bejahen die Fragen.

Die Gründe für die Ablehnung einer Verbesserung liegen, soweit die kurze Niederschrift dies zu beurteilen gestattet, in der Schwierigkeit, eine befriedigende Lösung zu finden, für die die Zeit der Berichterstattung reichlich kurz gewesen sein mag, in den Eigentümlichkeiten des Betriebes, der das Bedürfnis zur Erweiterung der Zeichengebung am Vorsignale noch nicht rechtzeitig hat, und in der vermeintlichen Sicherheit, die vorhandenen Vorschriften schlössen bei richtiger Anwendung jede Gefahr aus dem Fehlen eines dritten Signalbegriffes am Vorsignale aus und in Bedenken aller Art.

Von den 17 zustimmenden Verwaltungen regen Hoensch und Jhlow*) an, die jetzige Gestalt des Vorsignales beizubehalten und die Warnstellung für »Halt« und »Langsam« am Hauptsignale gemeinsam zu benutzen. Der Vorschlag verschiebt nur die gegenwärtige Unsicherheit und kann daher keine Verbesserung bringen. Sechs andere Verwaltungen machen keine Vorschläge; eine Antwort erwähnt erfolglose Versuche. Die sächsischen Staatsbahnen berichten über Versuche mit einem bis zum Vorsignale vorgeschobenen Weichensignale der Spitzweiche. Wenn diese Zweiteilung eines Signales auch noch nicht die endgültige Lösung sein kann, so wird sie vielleicht die Kenntnis brauchbarer Signalbilder vermitteln und der Fortentwicklung Dienste leisten. Sechs bestimmte Vorschläge werden von Baden, Berlin, Bromberg, Königsberg, Ungarn, Kaschau-Oderberg zur Besprechung vorgelegt. Im Ganzen betrachtet erfassen sie in voller Würdigung des Nötigen den Kern und weisen den Weg zum Ziele in weiter Ferne. Die Bauarten von Baden und Berlin behalten für Warnung das bisherige Signalbild unverändert bei, nehmen aber für die anderen beiden Stellungen die entsprechenden Signalbilder des Hauptsignales an, dessen Änderung von Baden vorgeschlagen wird, wobei Tieflage und anderweite Gestalt der Flügel am Vorsignale die Unterscheidung vom Hauptsignale sichern sollen. Diese tunlich gleichartige Ausbildung der Bilder an beiden Signalen mit auffälligem Erkennungszeichen am Vorsignale ist einer der glücklichsten, lebensfähigsten Gedanken, der zu einem neuzeitlichen Vorsignale führen kann, so widersinnig er anfangs erscheinen mag. Die Dunkelsignale beider Vorschläge sind weniger gut ausgefallen. Die Vorschläge Bromberg und Königsberg betreffen ohne Änderung das Doppelscheiben-Vorsignal der Bauart Dr. Martens**) von 1911. Die ungarischen Staatsbahnen und die Kaschau-Oderberger Eisenbahn behalten die bisherigen Stellungen für »Warnung« und »Fahrt« für »Warnung« und »volle Fahrt« bei, bilden den dritten Begriff durch einen kleinen schräg gesenkten Flügel unter der umgeklappten Scheibe, oder dadurch, daß nur die untere Hälfte der Scheibe umgeklappt wird, so daß die obere Hälfte als Signal wirkt.

Die Schlussfolgerung der Beratungen lautet in der Niederschrift: »Die Meinungen, ob es erwünscht ist, am Vorsignale nicht nur die »Halt«- und »Fahrt«-Stellung des Hauptsignales,

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1911, Nr. 95.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1911, S. 75.

sondern auch eine durch die Stellung des Hauptsignales bedingte Langsamfahrt anzuzeigen, sind geteilt. Eine kleine Mehrheit hat sich dafür ausgesprochen, nur wenige Verwaltungen haben Vorschläge zur Ausführung gemacht.«

»Die von diesen Verwaltungen vorgeschlagenen Lösungen der Frage können nicht als völlig befriedigend angesehen werden. Bei den meisten ist die Möglichkeit einer allmähigen Einführung ausgeschlossen.«

»Es ist zu bezweifeln, ob ein dreistelliges Vorsignal sich betriebsicher herstellen läßt, jedenfalls werden die Kosten der Einführung und der Bedienung, namentlich der Beleuchtung, sehr hoch sein.«

»Bestimmte Vorschläge können also zur Einführung nicht empfohlen werden. Bei den stetig wachsenden Geschwindigkeiten ist es indessen zu empfehlen, der Sache die nötige Aufmerksamkeit zu schenken und weitere Versuche anzustellen.«

Hierzu ist zu bemerken, daß 17 von 33 Verwaltungen die Frage bejahten, die man wohl richtiger als die Hälfte, denn als »kleine Mehrheit« bezeichnen darf. Die Kosten der Beleuchtung werden bei dem angestrebten Vorsignale nicht höher sein, als bei dem jetzigen, wie bei Besprechung der Dunkelsignale nachgewiesen werden wird. Die Zweifel betreffs der betriebsicheren Herstellung wird man nicht gelten lassen können, denn vielteiliger, als mit zwei Flügeln darf und wird das Vorsignal der Zukunft nicht werden, welche Bauart man auch wählen mag. Auch hat das schwedische Vorsignal mit drei Begriffen diese Zweifel wenigstens für eine Bauart restlos zerstreut. Die Kosten der Einführung und Bedienung eines allen Ansprüchen genügenden Vorsignales werden nach den Erfahrungen der letzten 15 Jahre bei weitblickenden Verwaltungen das geringste Hemmnis für den Fortschritt sein, zumal sie gut angelegt sind, indem sie die Zahl der Unfälle mindern. Die Tagung zu Utrecht legte der Sache gemäß dem Schlufssatze größte Bedeutung bei, wenn sie auch noch nicht als reif bezeichnet werden konnte. Leider hat der Weltkrieg erneute gemeinsame Arbeit der Vereinsbahnen ausgeschlossen. Aber die Hoffnung ist begründet, daß die wichtige Frage des Vorsignales bei den deutschen Eisenbahnen nicht vergessen wird.

Über die Sichtbarkeit des Vorsignales berichten 32 Verwaltungen, die mit Ausnahme zweier besondere Mittel zur bessern Auffindbarkeit und Sichtbarkeit fordern, hingegen halten alle das Dunkelsignal als schräges Doppellicht für zweckmäßig und der Verbesserung nicht bedürftig. Die beiden holländischen Eisenbahnen heben die auf ihren Strecken gebräuchlichen Flügelvorsignale hervor, deren Überlegenheit in der Sichtbarkeit gegen die Scheibenvorsignale sie besonders betonen. Die nach Schäfer bei den preussisch-hessischen Staatsbahnen eingeführten Merktafeln verwenden auch andere Bahnen; auch in anderer Gestalt werden Landmarken, teilweise in großer Entfernung vor dem Vorsignale als Ankündiger aufgestellt. Verbesserungen, wie rotweisse, grünweisse oder schwarzweisse Streifen am Signalmaste und gute Erhaltung des Anstriches, Überteerungen statt der Ölfarbe, künstliche Verbreiterung des Mastes, richtige Wahl des Standortes, Erhaltung stets freier Sichtlinie, Lokomotivführer-Vorsignale, sind viel empfohlene, wirksame Mittel. Sachsen läßt in der »Fahrt«-Stellung einen etwa 90 mm breiten,

wagerechten Balken erscheinen, der von den Lokomotivführern verschieden beurteilt wird. Das preussische Zentralamt teilt mit, daß Erwägungen über die bessere Sichtbarmachung der »Fahrt«-Stellung durch einen Flügel schweben.

Die Schlusfolgerung in der Niederschrift lautet: »Das Nachtsignal bedarf keiner Verbesserung. Das Tagsignal bedarf bei Scheibensignalen zur Verbesserung der Sichtbarkeit in der »Fahrt«-Stellung einer Ausgestaltung durch Vergrößerung und deutlichen Anstrich der sichtbaren Flächen.«

»Die Anbringung von Merkzeichen, Landmarken, zur leichtern Auffindung des Standortes hat sich bewährt und als ausreichend erwiesen.«

In welcher Weise die wertvollen Anregungen weiter verarbeitet werden können, und wie sie hauptsächlich geeignet sind, allzuhohe Ansprüche auf ein natürliches, der Wirklichkeit entsprechendes Maß zurückzuführen und von Irrwegen abzuhalten, wird näherer Ausführung bedürfen.

Leider verhinderte der Weltkrieg, Standpunkte und Arbeiten dem Vereine nicht angehörender Eisenbahnen in der Frage der Vorsignale kennen zu lernen. Die erfolgreiche Tätigkeit der schwedischen Staatsbahnen ist bekannt. Die schweizerischen Bundesbahnen erörtern die Frage eifrigst, ohne bisher endgültige Beschlüsse gefaßt zu haben.

Die Aufgabe, das Vorsignal der Zukunft zu schaffen, ist auch der Lösung insofern näher gebracht, als neuere Vorschläge der Erprobung im Betriebe unterworfen werden. Nach gründlichem, etwa zehnjährigem Austausch der Meinungen in den Fachzeitschriften kommt die Frage nun in die Zeit unentbehrlicher Versuche. Nachdem 1913 die Versuche mit dem schwedischen Vorsignale für drei Begriffe beschrieben waren, wurde im Februar die Ausführung eines solchen nach Rosenfeld durch die Signalbauanstalt Scheidt und Bachmann in Rheydt bekannt. Auch in der Schweiz sollen Versuche mit einer Bauart Gutzwiller vorgenommen werden. Auf Anregung des Verfassers hat die Bauanstalt C. Fiebrandt u. Co., Schleusenau, Kreis Bromberg, das vorerwähnte Doppelscheiben-Vorsignal*), vom Verfasser 1911 veröffentlicht, durchgebildet. Der Entwurf ist dem Minister der öffentlichen Arbeiten vor längerer Zeit vorgelegt worden.

V. Drei Gruppen von Vorschlägen.

Die zahlreichen Vorschläge aus den letzten zehn Jahren können nach den Signalmitteln in drei Gruppen eingereiht werden:

- Flügel-Vorsignale verwenden nur Flügel,
- Scheiben-Flügel-Vorsignale verwenden Scheibe und Flügel,
- Scheiben-Vorsignale verwenden nur Scheiben.

Die Signale der ersten Gruppe werden sich leichter auf Eisenbahnen einbürgern, wo schon Flügelvorsignale mit zwei Stellungen gebräuchlich sind, wie in Amerika, Belgien, Dänemark, England, Holland, Italien, die der dritten Gruppe da, wo der Satz »dem Vorsignale die Scheibe, dem Hauptsignale der Flügel«, der den wertvollen aufdringlichen Unterschied beider sichert, zu unumstößlichem Leitsatze geworden ist, wie in

*) Organ 1918, S. 316; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, 1918, Nr. 61.

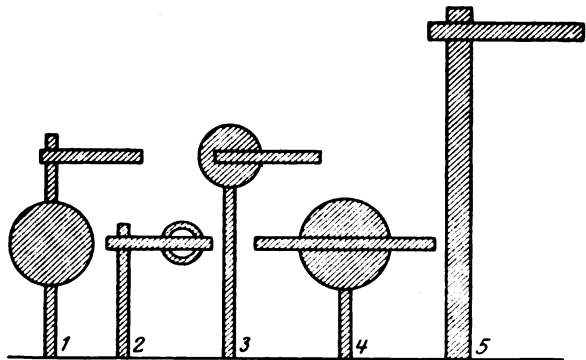
Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweden, Schweiz, Rußland. Die Signale der zweiten Gruppe scheinen aus leicht ersichtlichem Grunde auf Bahnen mit Scheibenvorsignalen leichter Eingang zu finden, denn die Scheibe in Warnstellung vermeidet die Wagerechtlage des Flügels am Flügelvorsignale, die bisher immer vorgeschlagen werden mußte, wenn die Zeichen an Hauptsignalen mit mehreren Flügeln nicht geändert wurden. Die Bedenken gegen das Vorbeifahren an einem wagerechten Flügel des Vorsignales sind wohl berechtigt. Daß aber die wagerechte Lage des Flügels am Vorsignale in Warnstellung bei einer Neugestaltung des in Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweden, der Schweiz verwendeten Hauptsignales vermieden werden kann, wird nachgewiesen werden. An den schräg gehobenen oder gesenkten Flügeln bei umgeklappter Scheibe des Scheiben-Flügel-Vorsignales scheint man weniger Anstoß zu nehmen.

Allen drei Gruppen muß die gemeinsame Bedingung für die Anordnung der Zeichen »in Augenhöhe der Lokomotivführer« zu Grunde gelegt werden. Sie sichert in nicht zu übertreffendem Maße die Aufnahme des Signales durch den gespannt aussehenden Lokomotivführer selbst unter kurzer Wirkung bei hoher Geschwindigkeit und unsichtigstem Wetter. Durch die Anordnung in nur 4 bis 5 m über S. O. sinkt allerdings die Fernsichtbarkeit des Tagsignales erheblich, die erforderlich wird, solange der Bremsweg der schnellsten Züge größer ist, als der Abstand zwischen Vor- und Haupt-Signal. Die früher aufgestellte Forderung möglichst weiter Sichtbarkeit des Vorsignales war berechtigt, weil die Bremswege schwerer Schnellzüge, besonders in Gefällen, jenen Abstand weit überschritten. Mit Vervollkommnung der Bremsen, Verringerung der Bremswege, und mit der Möglichkeit, die Entfernung des Vorsignales vom Hauptsignale durch Kraftantrieb des erstern zu vergrößern, tritt die Bedeutung der Fernsichtbarkeit vor der der erstgenannten Bedingung zurück. Dennoch bleibt die Fernsichtbarkeit anzustreben, denn sie bedeutet gute Sichtbarkeit und kann niemals ein Schaden sein, wie früher ab und an in den Veröffentlichungen zu lesen war. Die Anordnung des Vorsignales in Augenhöhe der Lokomotivführer wird von den in- und ausländischen Lokomotivführern einstimmig für die zweckmäßigste gehalten, wobei die Verbesserung der Sichtbarkeit des Tagsignales in »Frei-Stellung als wünschenswert bezeichnet wird. Bei sichtigem Wetter ist das nach dem Satze »Schattenriß am Himmel« aufgestellte Hauptsignal schon lange zu sehen, bevor das Vorsignal in Sicht kommt, so daß es in diesem Falle entbehrlich scheint. Sinkt aber die Sichtbarkeit des Hauptsignales unter die Entfernung bis zum Vorsignale, so steigt die Bedeutung der guten Sichtbarkeit des letztern; denn ein Signal besser = weiter sehen, heißt für den Lokomotivführer auf längere Zeit sehen. Wird die Mindesthöhe des Hauptsignalflügels über S. O. etwa gleich der doppelten des Vorsignales festgelegt, so liegt in diesem Unterschiede beider Signale ein wertvolles Merkmal für beide.

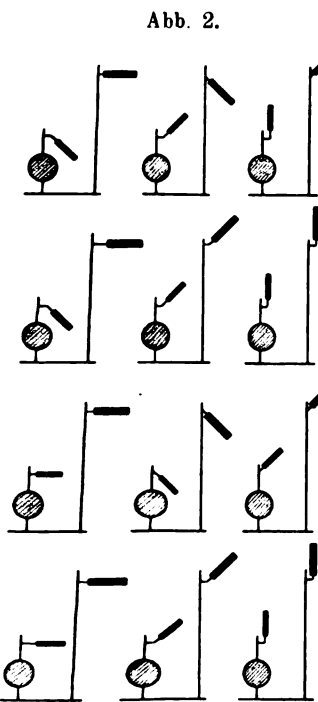
Die erste Gruppe versucht folgende Bedingungen zu erfüllen: Beste Sicht-Wirkung für alle drei Signalbegriffe, drei leicht verständliche Signalbilder, leichter Antrieb und unsymmetrische Bilder für Sichtung von vorn und hinten. Zum Unterschiede vom Hauptsignale bedarf es eines auffälligen.

mit dem Signalfügel gleichzeitig und mühelos zu sichtenden Erkennungszeichens. Wenn die Gestaltung des Flügelendes als Geviert, Fischschwanz, Pfeilspitze für ungenügend erachtet wird, so wird eine Erkennungscheibe anzubringen sein. Die verschiedenen Arten, sie zu verwenden, zeigt Textabb. 1. Durch Sichtversuche in einfacher Ausführung ist überzeugend nach-

Abb. 1.



zuweisen, daß die vom Verfasser 1909 angegebene Scheibe am Signalmaste, die auch von Gutzwiller in sein Vorsignal übernommen ist, an Sichtwirkung den anderen Anordnungen überlegen ist: die Erkennungscheibe am Maste beeinträchtigt das eigentliche Signalbild des Flügels am wenigsten, mit dem zugleich sie in das Gesichtfeld des Empfängers tritt. Die Anbringung der Scheibe am Maste wurde mehrfach als unzuweckmäÙig bezeichnet, weil der Mast kein Bestandteil des eigentlichen Signalmittels sei. DaÙ aber ohne ihn kein Signalbild im gewohnten Sinne möglich ist, lehrt die einfache Vorstellung eines Signalfügelns dicht über einer senkrechten Wand oder des frei im Raume schwebend gedachten Flügels. Weil der Mast für das Bild im Ganzen wesentlich ist, wird er auf Signalbrücken bei stehenden oder hängenden Signalen ausgebildet, wo er zum Tragen der Drehpunkte der Flügel nicht nötig wäre. Durch Anbringen der festen Scheibe am Maste wird seine schlanke, aufstrebende Gestalt so auffällig unterbrochen, daß nun dieser Mast mit Erkennungscheibe nicht mehr mit dem Maste ohne solche verwechselt werden kann.



Einfachste, sich einprägende Signalbilder entstehen, wenn die Flügel am Vor- und Haupt-Signale für die drei Begriffe gleiche Lagen einnehmen. Textabb. 2 beweist zugleich die Notwendigkeit, die Verbesserung des Vorsignales nur in Gemeinschaft mit der Neugestaltung des Hauptsignales in Angriff zu nehmen. Die Reihen 1 und 3 zeigen die zuerst von Cauer 1906 angegebenen drei Flügellagen, die Reihen 2 und 4 verwenden die Flügellagen nach amerikanischem Vorbilde. Erstere Anordnung behält die

jetzige Stellung für »Volle Fahrt« bei, und ersetzt die zwei und drei schräg gehobenen Flügel für Ablenkung durch schräges Senken des einen; der Drehpunkt des Flügels bleibt unverändert. Die beiden schrägen Stellungen des Flügels werden bei Drahtzug durch eine Rolle mit Hubbogen durch Drehen des Antriebrades in beiden Sinnen ermöglicht. Bei der amerikanischen Bauart muß der Drehpunkt um 150 bis 200 mm seitlich vom Maste verschoben werden, um die gut sichtbare Gestalt für die Aufrechtstellung des Flügels in Bajonettform zu erzielen. Der Begriff »Langsam« wird durch schräges Heben des einen Flügels dargestellt, das heute »Volle Fahrt« bedeutet. Diese Veränderung der Bedeutung wird durch die volkstümliche Erklärung gut aufgefaßt: »Halt« = Sperrbaum quer über die Bahn, »Langsam« = Sperrbaum halb aufgezogen, »Volle Fahrt« = Sperrbaum ganz aufgezogen. Der Antrieb ist oben beschrieben; der selbsttätige Gang auf »Halt« bei Drahtbruch ist einfacher zu erzielen, als bei dem Vorschlage von Cauer. Die Signalbilder beider Einflügler sind gleich gut.

Für das Vorsignal zeigen die Reihen 1, 2 und 4 die amerikanische Bauart, wobei in den Reihen 1 und 2 die Warnstellung durch schräges Senken des Flügels, das dessen Ruhe-lage ist, gegeben wird; Reihe 3 zeigt die Stellungen nach Cauer, die auch vom Verfasser 1909 und von Gutzwiller 1915 angenommen wurden. Unbrauchbar ist die Zusammenstellung von Vor- und Haupt-Signal in Reihe 1; Reihe 2 gibt leicht verständliche Bilder an beiden Signalen trotz ihrer Verschiedenheit in »Warn«- und »Halt«-Stellung. Bei der Forderung, am Flügel-Vorsignale die wagerechte Lage zu vermeiden, ist diese Vereinigung beider Signale die einzig brauchbare und beste. Die Reihen 3 und 4 zeigen volle Übereinstimmung für alle drei Begriffe, wobei allerdings die wagerechte Lage des Flügels am Vorsignale unvermeidlich ist. Wird sie für zulässig erachtet, so gibt Reihe 4 die annehmbarste Vereinigung beider Signale, obwohl Reihe 3 selbst für die derzeitigen Hauptsignale mit mehreren Flügeln anwendbar erscheint.

Textabb. 2 bringt die beiden wesentlichen Merkmale des Vorsignales, Erkennungscheibe am Maste und Tieflage des Flügels, gegen das Hauptsignal gut zum Ausdrucke, worauf besonders hingewiesen wird. Erprobungen eines Flügel-Vorsignales mit Erkennungscheibe sind nicht bekannt geworden. Die zweite Gruppe versucht folgende Bedingungen zu erfüllen: Anlehnung an das vorhandene Scheibensignal, Vermeiden der schmalen Kante der Scheibe, um ein wirkliches Signalbild in den »Fahr«-Stellungen zu schaffen, Beibehaltung der Scheibe für die Warnstellung, Erleichterung des Überganges vom Alten zum Neuen, Vermeiden wagerechter Stellung des Flügels für Warnung. Um diese Bedingungen zu erfüllen, wurde als zweites, unerläÙliches Signalmittel willkürlich der Flügel gewählt, wodurch eine Bauart entstand, die wegen ihres Gemisches von Scheibe und Flügel »Zwitter«-Vorsignal genannt werden soll. Diese Lösung kann, trotzdem sie vielleicht am ehesten auf weitem Erfolg Aussicht zu haben scheint, nicht als besonders glücklich bezeichnet werden. Trotzdem hat die Bauart ihren hohen Wert, weil sie als erste 1913 dem Betriebe auf den schwedischen Staatsbahnen unterworfen wurde und dadurch den neuen und ungewohnten Gedanken des Dreibegriff-Vorsignales

in die Tat umgesetzt hat, wodurch der Sache ein außerordentlicher Dienst geleistet worden ist.

Der Zusatzflügel wird verschieden verwendet. Richter, 1911, und Rosenfeld, 1916, ordnen ihn so an, daß er von der Scheibe in Warnstellung fast verdeckt wird, wodurch er zu klein ausfällt; seine Signalbilder in den beiden Schräglagen können an Neigungszeiger erinnern, worauf schon von anderer Seite hingewiesen wurde, doch wird die Verwechslung mit diesen durch die Merktafel erschwert. Das schwedische Signal zeigt den in auffälliger Breite mit Fischschwanz ausgebildeten Zusatzflügel in voller Sichtfläche unter der Scheibe in »Warn«- und »Fahrt«-Stellung senkrecht am Maste und nur für »Langsam« schräg aufwärts geneigt. Dabei ist nur dies dritte Signalbild neu zu erlernen, die beiden andern bleiben unverändert, in deren Tagesbilde der Flügel zwar voll sichtbar ist, jedoch nur den Mast verbreiternd, also bessere Sichtbarkeit des ganzen Bildes ermöglichend, ohne es störend zu beeinflussen. Das schwedische Signal ist daher den vorher genannten Bauarten überlegen und würde sich ausgezeichnet dem Einflügel-Hauptsignale amerikanischer Bauart anpassen, dessen Flügelstellungen der Zusatzflügel am Zwitter-signale für »Langsam« und »Volle Fahrt« genau wiedergibt. Da der Zusatzflügel, wie auch bei der Bauart Rosenfeld, nur in eine einzige andere Lage zu bringen ist, so ist auch der Antrieb so einfach, wie möglich. Die Erfahrungen mit dem schwedischen Dreibegriff-Vorsignale sind nach einem Vortrage von Windahl auf dem baltischen Ingenieur-Kongresse in Malmö 1914 die allerbesten; es hat bei den Lokomotivführern die günstigste Aufnahme gefunden. Unter den Zwittersignalen hat das schwedische die aussichtreichste Zukunft.

1913 entwickelte Regierungsrat Guth in Ludwigshafen in einem an den Verfasser gerichteten Briefe ein Dreibegriff-Signal aus dem derzeitigen bayerischen Vorsignale, in dem er die Bilder für »Warnung« und »Volle Fahrt« durch vollen Kreis und aus der Scheibe gebildeten Flügel in schräger Stellung aufwärts beibehält und für »Langsam« den Halbkreis durch Umklappen einer Hälfte der Scheibe vorschlägt. Obwohl sich diese drei Bilder mit dem bayerischen Falter-Signale folgerichtig darstellen lassen, so gibt der geringe Unterschied des Eindruckes zwischen Vollkreis und Halbkreis doch zu ernstern Bedenken Anlaß. Bei Aufnahme dieser beiden Signalbilder in kürzester Sichtzeit sind Zweifel nicht ausgeschlossen, ob ein oder das andere Signalbild wirklich gesehen ist; Selbsttäuschung kann bei diesen beiden Signalbildern besonders leicht eintreten. An Einfachheit und Anlehnung an das Vorhandene läßt es Nichts zu wünschen übrig, weswegen dieser Vorschlag beachtenswert genug bleibt.

Die dritte Gruppe versucht folgende Bedingungen zu erfüllen: Anlehnung an das Vorhandene, Vermeiden von Flügeln am Vorsignale nach dem Satze: »Dem Vorsignale die Scheibe, dem Hauptsignale der Flügel«, wodurch die Unterscheidung beider in gewohnter Weise am besten gewährleistet wird. Die Aufgabe ist nur durch Hinzufügen einer zweiten Scheibe zu lösen, deren sich alle bekannt gewordenen erörterungsfähigen Vorschläge bedienen. Die Signalbilder sind leicht abzuleiten: 2 Scheiben für »Warnung«, 1 Scheibe für »Langsam«, keine

Scheibe, wie heute, für »volle Fahrt«; für »Warnung« wirkt das Signalbild gegen heute in doppelter Sichtfläche, für »Langsam« stellt eine Vollscheibe ein nicht übersehbares Signal dar. Der Mangel eines nicht bejahenden Signalbildes für »Volle Fahrt« bleibt bestehen, und muß nach Möglichkeit in oben erwähnter Weise ausgeglichen werden. Die Merktafel am Fuße des Mastes wird beibehalten. Beide Scheiben in Warnstellung werden am besten gesichtet, wenn sie senkrecht dicht über einander in gleicher Größe angeordnet werden. Die zweite Scheibe in größerm Abstände am Mastfuße, 3 bis 4 m nach Bremer, 1916, und Borghaus, 1916, auch in anderer Größe anzubringen, ist nicht zweckmäßig, da dies gleichzeitige Erkennen beider Scheiben, namentlich der untern, schlechter sichtbaren, dadurch erschwert wird. Ein Grund für diesen großen Abstand ist auch nicht ersichtlich. Eine eigenartige Gestaltung des reinen Scheibensignales hat Ihlow*) 1915 angegeben, die aber leider wegen ihrer schweren Sichtungsmängel kaum zu Versuchen anregt, geschweige denn auf weitem Ausbau rechnen kann. Die Änderung des Wortlautes für Signal 10 im Signaltuche der deutschen Eisenbahnen außer Bayern, deren Notwendigkeit Ihlow vor Beschreibung seines Vorschlages trefflich nachweist, ist leicht und einwandfrei.

Wortlaut für Signal 10:

jetzt gültig:	nach Ihlow:
Dem Zuge entgegen die schmale Ansicht der gedrehten Scheibe.	Die Scheibe liegt wagerecht; der Standort des Vorsignales wird durch die Merktafel und den Signalmast bezeichnet,
	oder:
	Die Scheibe liegt wagerecht; vom Zuge aus sind nur Merktafel und Signalmast sichtbar.

Ob der Wortlaut auch den Zusatzflügel berücksichtigen muß, hängt davon ab, wie dessen Sichtbarkeit in der Ruhelage als Signalbild zu werten ist. So scharfsinnig und dankenswert seine Ausführungen gegen das heutige Vorsignal sind, so gering ist doch ihre Ausbeute an tatsächlichem Erfolge. Mit dem Mond-Vorsignale nach Ihlow ist den Signalirungen und der Selbsttäuschung Tür und Tor geöffnet, wie die Versuche des Verfassers an Probeausführungen gelehrt haben. Schon die seinem Aufsatze beigegebenen Abbildungen lassen auf 6 bis 8 m Sichtweite, trotzdem die tiefschwarz ausgeführten Signalzeichen in so scharfem Gegensatze zur weißen Papierfläche stehen, wie er in Wirklichkeit selbst als Schattenrifs am Himmel nur selten auftritt, den schweren Mangel der Bauart erkennen: Vollring und Halbring verschwinden und übrig bleibt in allen drei Bildern nur die Vollscheibe.

Die Bauart Jüdel, 1913, versucht, wie der Vorschlag Guth, die Aufgabe mit nur einer Scheibe zu lösen, indem die Bilder für »Warnung« und »Volle Fahrt« den heutigen entsprechen, für »Langsam« ein Halbkreis durch Umklappen der obern Scheibenhälfte um eine wagerechte Achse gewonnen wird. Diese Bauart ist ebenso zu beurteilen, wie die von Guth.

Wie eine willkürliche Lehrmeinung zu einem Vorschlage abenteuerlichster Art führen kann, zeigt die Bauart K 1916.

*) Organ 1915, S. 183.

nach der mit K unterzeichneten Abhandlung benannt. Der Grundsatz, die schmale Blechkante in Fahrtstellung als Signal zu verbessern, wird besonders betont und ist einwandfrei. Aber die Lehrmeinung, daß das Vorsignal in allen Stellungen die gleiche Anzahl Signalmittel in anderer Gestalt, wie das Hauptsignal haben müsse, muß zum Mißerfolge führen. Die Bauart K 1916 verlangt eine so grundlegende Änderung der Bedeutung aller Signalstellungen am Vorsignale, daß sie als völlig verfehlt zu bezeichnen ist und weiterer Erörterung im Einzelnen hier nicht bedarf.

Im März 1917 sind Vorschläge*) veröffentlicht worden, die den Wunsch erwecken, daß von ihrer Vermehrung solange abgesehen werde, bis wider Erwarten Mißerfolge bei der Erprobung aller bisherigen erneut dazu auffordern sollten. Durch Abschneiden der Ecken eines Rechteckes, oben oder unten, oder durch verschiedenes Zusammenstellen zweier Halbkreise sind wohl sichtbare Flächen zu erzielen, deren kurze Beschreibung schon allein Schwierigkeiten macht, aber keine eindrucklichen Signalbilder. Es liegt überhaupt kein Anlaß vor, von den beiden Tagesmitteln, dem Flügel und der Scheibe abzugehen, die sich von Anbeginn der Eisenbahnen bewährt haben. Der weisen Beschränkung auf diese beiden müssen sich alle Vorschläge unterwerfen, damit Signalbilder gewonnen werden, die in die bestehende Signalordnung einzuordnen sind. Auch die Seeschifffahrt bedient sich bei ihrem großen Bedürfnisse nach Signalen nur der verhältnismäßig kleinen Anzahl von vier Signalkörpern, Kegel auf Grundfläche, Kreisball, Kegel auf Spitze und gerade Walze für die Übermittlung von Tagesfernsignalen; Flaggensignale nach dem von 39 Staaten angenommenen Flaggensignalebuche sind im günstigsten Falle nur bis 3 km wirksam.

Als Vorläufer aller reinen Scheiben-Vorsignale für drei Begriffe kann das vom Verfasser 1911 veröffentlichte Doppel-

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917, Nr. 26.

scheiben-Vorsignal angesprochen werden, zu dem eine Umfrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen anregte, zu dessen Kenntnis es auch auf amtlichem Wege gelangte. Da seiner Zeit keine Aussicht auf Versuche mit einer Probeausführung des vom Verfasser 1909 angegebenen Flügel-Vorsignales mit Erkennungscheibe bestand, die Einführung des dritten Begriffes am Vorsignal aber wichtiger schien, als die Verwendung des Flügels am Vorsignale zwecks Erhöhung der Fernsichtbarkeit, so versuchte der Verfasser, die Aufgabe in engster Anlehnung an das gebräuchliche Scheiben-Vorsignal unter Verwendung nur von Scheiben zu lösen. Dabei blieb die Verbesserung des Signales für »volle Fahrt«, das durch Umklappen beider Scheiben entstehen mußte, unbeachtet in der Erwägung, daß der Betrieb mit dieser nicht bejahenden Signalstellung nach den bisherigen Erfahrungen mit dem Scheiben-Vorsignale ebenso zuverlässig durchzuführen sein wird, wie jetzt. Das Fallenlassen dieser Verbesserung vereinfachte die Aufgabe. Dem Ausgehen von den wichtigern »Warn«- und »Langsam«-Begriffen, die sich durch zwei und eine Scheibe folgerichtig darstellen ließen, mußte das Umklappen beider Scheiben für den Begriff »Volle Fahrt« ebenso folgerichtig folgen. Der Verfasser hat sich also nicht, wie Ihlow*) sagt, »leider verführen lassen« und hat auch nicht »dieses Nichts eines Signales verdoppeln wollen«. Noch heute erscheint ein Flügel-Vorsignal mit in jeder der drei Stellungen ausgezeichneten Signalbildern als eine Lösung, die dem Zwitter- und reinen Scheiben-Signale mit drei Begriffen weit überlegen ist. In der Erkenntnis der vielleicht unüberwindlichen Widerstände gegen ein Flügel-Vorsignal auf deutschen Eisenbahnen, auf denen das Scheiben-Vorsignal geschichtliche Bedeutung erlangt hat, hat der Verfasser 1911 das Doppelscheiben-Vorsignal herausgebracht. Dieser Vorschlag ist unter anderen von L. Kohlfürst und Bremer günstig beurteilt worden, »weil er sich den bestehenden Grundsätzen am meisten anschließt«. (Schluß folgt.)

*) Organ 1915, S. 183.

Vorrichtung zum Wiederherstellen und Richten der Hakennägel.

Ing. F. A. Wensky in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 32 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 33

Die Hakennägel des Oberbaues werden meist dadurch unbrauchbar, daß sich der die Schiene berührende Teil abnutzt und der Schaft unter dem Kopfe vom Fuhrande der Schiene angekerbt wird; die übrigen Teile sind meist noch in gutem Zustande.

Um den Nagel wieder brauchbar zu machen, muß die Kerbe im Schaft entweder vollgeschweifst werden, was sehr teuer ist, oder der Stoff zum Füllen muß durch Stauchen des Nagels gewonnen werden. Dadurch wird der Nagel etwas kürzer, was nicht von Bedeutung ist.

Ohne besondere Vorrichtung könnte das Stauchen nur vom Kopfe aus erfolgen. Dabei treten aber Grate auf, die entfernt werden müßten, was die Arbeit verteuert. Auch geht die Bildung der Grate auf Kosten der Länge des Nagels.

Eine Vorrichtung, die die Bildung von Graten vermeidet und die Wiederherstellung der Nägel unter einer Presse durchführbar und dadurch sparsam macht, ist in Abb. 1 bis 5,

Taf. 32 dargestellt. Der Ständer der Vorrichtung wird auf den Tisch einer Reibspindelpresse geschraubt.

Der Nagel wird hellrot glühend in das geschlossene Gesenk A gesteckt und mit den Backen B und Schraubenspindeln an der Spitze festgeklemmt. Das Gesenk A wird durch eine Feder nach oben gedrückt und steht von den Backen um das Stauchmaß ab. Die Feststellung des Gesenkes A der Höhe nach erfolgt mit der verstellbaren Platte C.

Das Gesenk D, in das der Nagelkopf paßt, ist mit dem Prefskolben fest verbunden. Beim Niederdrücken wird die Feder eingedrückt, bis das Gesenk A auf den Backen B sitzt. Da der Nagel unten festgehalten ist, wird er verkürzt und das so gewonnene Eisen in das geschlossene Gesenk geprefst, die Kerbe also gefüllt. Beim Heben der Platte C drückt die Feder das Gesenk A hinauf, der Raum zwischen Gesenk und Backen, also das Stauchmaß, kann vergrößert werden.

Nach dem Vorgange werden die Backen gelüftet und der Nagel vom Auswerfer herausgestoßen, nachdem sich das Gesenk

D vom Gesenk A abgehoben hat. Bei sehr starker Abnutzung wird es nötig, die Stauchung noch einmal vorzunehmen, doch muß der Nagel vorher im Richtgesenke (Abb. 1 bis 4, Taf. 33) geprefst werden, damit die durch das Stauchen an einigen Stellen vergrößerten Maße der Querschnitte wieder auf das ursprüngliche Maß gebracht und der Nagel in das geschlossene Gesenk A hineingesteckt werden kann.

Die Vorrichtung ist mit Wasserkühlung versehen, um den aus dem Gesenke vorstehenden Teil des Nagels zu kühlen, seine Stauchung zu verhindern und die Backen zu schonen. Schmierung der bewegten Teile ist vorgesehen.

Die Vorrichtung bedingt gerade gerichtete Nägel, auch müssen die beiden Vorsprünge des Kopfes gegen den Schaft das vorgeschriebene Maß einhalten, weil sonst ein Aufreiten des Gesenkes D auf dem Nagelkopfe und dadurch Bildung von Graten eintreten würde.

Dies vermeidet die Vorrichtung zum Richten der Hakennägel nach Abb. 1 bis 4, Taf. 33.

In einem Ständer A aus Stahlguß ist der untere Teil B des Gesenkes für den Nagel mit Schrauben befestigt. In den Ständer ist ein Stempel C genau eingepaßt, der unten eckig gebildet ist und sich auf und ab bewegen kann. Eine obere Fläche ist kegelig und bildet den oberen Teil des Gesenkes für den Nagel. Durch die Schiefstellung des Nagels bildet sich beim Heben des Stempels oben und seitlich Spielraum, so daß der krumme Nagel eingeführt werden kann. Beim Senken des Stempels wird von oben und seitlich Druck auf den Nagel ausgeübt und dieser dadurch gerade gerichtet, zugleich werden die Kopfmäße richtig gestellt. Durch Anziehen der Handhabe H wird der Nagel herausgestoßen. Der Ständer A wird auf dem Tische einer Reibspindel- oder Kurbel-Pressen befestigt, der Stempel ist mit dem Prefskolben fest zu verbinden.

Die Vorrichtungen wurden im Eisenwerke Zeltweg der »österreichischen Alpinen Montangesellschaft« ausgeführt und dort Versuchen unterzogen, die befriedigende Ergebnisse lieferten.

Die Leistung beträgt 60 Nägel in 1 st. Zur Bedienung beider Vorrichtungen und des Feuers sind drei jugendliche Arbeiter erforderlich. Hiernach können die Kosten ermittelt werden.

Für die Vorrichtungen zum Wiederherstellen und Richten der Hakennägel wurde gesetzlicher Schutz angemeldet.

Zu dem Gesenke zum Wiederherstellen der Nägel (Abb. 1 bis 5, Taf. 32) sind noch folgende Angaben zu machen.

Zahnrad	Teilung	Zähne	Teil- Kopf- Fuß-		
			Kreisdurchmesser		
I	12,56	24	96	104	85
11	12,56	18	72	80	62

Zahndicke = Zahnücke.

Die gestrichelten Linien zeigen den Schnitt durch die Rippen. Der aus dem Gesenke herausragende untere Teil des Nagels ist vor dem Stauchen in kaltem Wasser gut zu kühlen.

Der Zapfen des Aufsatzstöckels und die Bohrung der untern Platte richten sich nach der Presse, in die die Vorrichtung eingebaut wird.

Für den Abfluß des Wassers ist durch eingehobelte Rillen im Auswerfbolzen zu sorgen.

Die Feder ist 58 mm hoch bei 17 mm Steigung, so daß sie bei höchster Stellung der Federbüchse schon um rund 13 mm zusammen geprefst wird.

Alle lotrecht bewegten Teile müssen der Erwärmung wegen leicht gehen, jedoch ohne zu schlottern.

Spindeln und Backen müssen ohne meßbares Spiel angefertigt werden.

Die Gesenke, die Pref- und Gleit-Flächen der Backen sind zu härten.

Die Spindeln sind aus härterem Stoffe anzufertigen, als die Backen.

Die Bedeutung des Antriebes mit Prefsluft für Hebebühnen und Aufzüge auf Bahnhöfen.

Dr.-Ing. Geitmann, Regierungsbaumeister in Berlin-Grünwald.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 34.

Anlagen zur senkrechten Förderung von Lasten und Menschen erhalten Prefswasser-, Prefsluft- oder elektrischen Antrieb. Prefswasser wird entweder der Wasserleitung entnommen oder durch besondere Anlagen mit Pumpen und Speichern erzeugt. Der geringe Druck der Wasserleitung von 2 bis 3 at erfordert große Kolben, wodurch die Anlagen sehr teuer werden; die Kosten des Betriebes sind ebenfalls sehr bedeutend, da das Abwasser in der Regel nicht verwendbar ist und der Preis des Trinkwassers stetig steigt. Bei Anlagen mit Pumpen und Speichern betragen die Kosten der Anlage ein Vielfaches des Preises des Eisengerüsts und der Hebebühne, was ihre allgemeine Anwendung sehr behinderte.

Die Hebebühnen für Prefsluft sind ähnlich denen für Prefswasser durchgebildet; an die Stelle der Gewichtspeicher treten Behälter. Die Regelung der Fahrgeschwindigkeit, die Sicherung gegen Abstürzen beim Entweichen der Prefsluft waren bei den

bisherigen Ausführungen so mangelhaft, daß eine erfolgreiche Verwendung trotz der billigen Anlage nirgend stattgefunden hat.

Durch Vereinigung der teuren Hebeanlagen für Prefswasser mit den billigen für Prefsluft hat man versucht, die Nachteile der letzteren zu beseitigen. Bei diesen gemischten Hebebühnen pendelt zwischen Arbeitszylinder und Luftbehälter eine Wassersäule. Ein Absperrschieber in der Rohrleitung zwischen Arbeitszylinder und Behälter ermöglicht das sanfte Einfahren und Halten in Fußbodenhöhe, und bei geschlossenem Schieber wird der Korb durch die abgesperrte Wassersäule während des Be- und Entladens ähnlich sicher festgehalten, wie bei reinem Betriebe mit Prefswasser. Bei billigerer Anlage sind die Kosten des Betriebes fast ebenso hoch, wie bei Prefswasser, weil die Rückgewinnung des Wassers und das selbsttätige Auffüllen der Anlage mit Prefsluft und Wasser nicht durchführbar ist. Um bei flottem, ununterbrochenem Betriebe einigermassen genügende Leistungen zu

erhalten, mußten zwei große Behälter verwendet werden, von denen einer gefüllt wurde, während der andere in Betrieb war; auch war der Übergang zu hohen Drücken bis zu 15 at nötig. Diese Einrichtungen verteuern aber die Anlage so, daß die Kosten fast denen der Bühnen für Prefswasser gleichkommen, diesen gegenüber also keine Vorteile besitzen.

Von diesen drei Arten des Betriebes ist man in den letzten 20 Jahren fast ganz abgekommen und verwendet fast nur noch elektrischen Antrieb, und zwar gewöhnlich mit Schnecken- oder Zahnrad-Getriebe. Während die Kosten einer Hebebühne für 1 t Nutzlast und 4 bis 6 m Förderhöhe bei den niedrigen Löhnen und Preisen vor dem Kriege etwa 6000 \mathcal{M} betragen, von denen etwa die Hälfte auf Triebmaschine, Anlasser und Hebewerk, die andere auf Gegengewichte, Seile, Förderkorb und Eisengerüst entfiel, kosten hochwertige Triebmaschinen, Anlasser, Schnecken- und Zahnrad-Getriebe heute etwa das 25 bis 30 fache, die weniger hochwertigen Teile wie Förderkörbe, Gerüste und Gegengewichte, die teilweise keine Bearbeitung oder nur Löhne für Schlosser und Schmiede erfordern, etwa das 10 bis 15 fache. Der Preis der angeführten Bühne ist also heute 100000 bis 120000 \mathcal{M} , 40000 bis 50000 \mathcal{M} für Förderkorb, Gerüst, Gegengewicht und Seil, 60000 bis 70000 \mathcal{M} für Triebmaschine, Anlasser und Getriebe. Bei diesen Preisen ist das Geschäft in Aufzügen still geworden, dieser blühende deutsche Gewerbezeit, der vor dem Kriege einen großen Teil des Bedarfes im Auslande deckte, ist ohne Beschäftigung oder hat den Betrieb stark eingeschränkt. Dadurch wird aber auch der Verkehr nachteilig beeinflusst. Die hohen Abschreibungen und die Kosten des Betriebes und der Erhaltung werden bei dem niedrigen Nutzgrade des Schneckengetriebes von 20 bis 30% drückend empfunden. In den Lagerhäusern kehrt man daher überall zu minderwertigen Hebevorrichtungen, wie Flaschenzügen und Seilwinden zurück, erschreckend sind die Unfälle, die hierbei vorkommen.

Die »Jordan-Bremsen-Gesellschaft« *) hat nun eine Hebebühne (Abb. 1 Taf. 34) eingeführt, die geeignet ist, die entstandene Lücke auszufüllen. Statt Wasser und Elektrizität wird nur Prefsluft von 6 at verwendet, die entweder einer vorhandenen Anlage entnommen oder durch kleine, einfach wirkende, luftgekühlte, einstufige Prefspumpen 1 erzeugt wird, die für Leistungen von 2 bis 20 cbm/st fertig zu beziehen sind. Um eine Prefspumpe geringer Leistung zu verwenden, ist ein Prefsluftbehälter 2 vorgesehen. Ein selbsttätiger Luftschalter 3 stellt den Antrieb bei Erreichung des Höchstdruckes ab und schaltet ihn bei fallendem Drucke wieder ein. Die Anordnung des Förderkorbes, des Führgerüsts, der Gegengewichte, ist fast dieselbe, wie bei elektrisch betriebenen Seilaufzügen. Die Seiltrommel ersetzt ein liegender oder stehender Zylinder mit Tauchkolben 4, der gedrängter Bauart halber mit losen Rollen ausgerüstet wird. Durch ein Steuerventil 5 besonderer Bauart wird die Prefsluft aus dem Behälter für eine oder beide Kammern des Druckzylinders zu- oder abgelassen, der Förderkorb also auf- und abwärts bewegt. Das Steuerventil ist so durchgebildet, daß der Druck im Arbeitzylinder in geradem Verhältnisse zum Ausschlage des Hebels steht. Selbst bei Undichtheit des Kolbens

*) Neukölln, Lahnstraße 32/35.

fällt der Druck im Zylinder nicht ab, sondern wird durch den Regler auf der durch den Ausschlag des Hebels bestimmten Höhe gehalten. Die Fahrgeschwindigkeit, die Anfahrbeschleunigung, die Auslauferverzögerung, die wechselnde Belastung des Förderkorbes und sein genaues Einfahren in Fußbodenhöhe können durch Bewegung des Steuerhebels unter Ausnutzung der Dehnung der Prefsluft bestens und sparsamst nach Belieben geregelt werden. In der Endstellung wird der Steuerhebel selbsttätig ausgeschaltet. Die Türverriegelungen können nach den behördlichen Bestimmungen leicht und einfach mit Prefsluft betätigt werden. Die Abdichtung aller Teile und Leitungen bietet bei 6 at Druck keine Schwierigkeit; bei Undichtheiten ruft das Geräusch den Führer bald zur Abhilfe. Die bei Prefswasser sehr große Gefahr des Einfrierens fällt bei Prefsluft weg. Der Druck auf den Tauchkolben ist stets größer, als das Eigengewicht nebst größter Nutzlast. Fällt der Druck im Luftbehälter unter diesen Mindestdruck, dann bremst die Gewichtsbremse 6 den Kolben ab und verhindert das Sinken. Die Bremse löst sich erst wieder, wenn der Druck im Behälter den Mindestdruck überschritten hat, oder wenn sie von Hand gelüftet wird, um den Korb bei drucklosem Behälter abzusenken.

Weiter soll die Bremse den Förderkorb in den Zwischen- und End-Stellungen während des Be- und Entladens festhalten. Zu diesem Zwecke wird vom Förderkorbe beim Einfahren in die Haltstellung ein Ventil 7 geöffnet, das die Luft aus dem Bremszylinder ausläßt und die Bremse anzieht. Das Lösen der Bremse erfolgt durch das Ventil 8, das den Weg der Prefsluft aus dem Zylinder des Triebkolbens zum Bremszylinder freigibt. Hat der Förderkorb das Ventil 7 freigegeben, so stellt dieses wieder die Verbindung des Bremszylinders mit dem Behälter dar.

Eine andere Bauart zeigen Hebebühnen mit freitragender Platte nach Abb. 2, Taf. 34; hier ist die Bühne unmittelbar mit dem Tauchkolben verbunden. Diese Bauart ist bei kleiner Förderhöhe möglich, wenn das Grundwasser die Versenkung des Zylinders erlaubt. Sinngemäß gelten auch hier die obigen Ausführungen.

Die Kosten der Anlage für Erzeugung der Prefsluft mit Arbeitzylinder und Rollen betragen etwa 25% derer für elektrischen Antrieb. Eine Hebebühne für 1 t Nutzlast und 4 bis 6 m Hub kostet fertig bei Betrieb mit Prefsluft 60000 bis 70000 \mathcal{M} , gegen 100000 bis 120000 \mathcal{M} bei elektrischem Antriebe.

Für Bahnhöfe bietet dieser Antrieb besondere Vorteile. Fast alle Hebebühnen für Gepäck und Menschen haben hier nur zwei Endstellungen, entsprechen also dem einfachsten Falle der Hebebühnen für Prefsluft. Die Abstände der Bühnen von einander sind gering, sie können deshalb alle an ein Prefsluftwerk durch eine dünne Leitung angeschlossen werden. Der größte Abstand der Hebebühne von der Pumpe ist eine Frage der Wirtschaft und dürfte unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa bei 500 m liegen. Der Anschluß aller Hebebühnen eines Bahnhofes an eine Quelle bedeutet eine wesentliche Verringerung der Kosten für Anlage und Betrieb. Die Kosten der Anlage einer Hebebühne für Prefsluft sind 33% niedriger, als die für elektrischen Antrieb; bei drei Bühnen mit gemeinschaftlicher Quelle sinken sie schon auf 50% der bisher aufzuwendenden.

Die Eisenbahnen in Rußland und Skandinavien.

Über die Verhältnisse der russischen Eisenbahnen dringt wenig in die Öffentlichkeit. Die spärlichen Nachrichten lassen aber erkennen, daß unter der Sowjetregierung ein beispielloses Verkehrselend hereingebrochen ist. Die Eisenbahnlinien des Gouvernements Petersburg sind völlig zerstört, der Oberbau zerfällt überall und wird mit den aus dem Abbruche unwichtiger Linien gewonnenen Teilen ergänzt. Von den Lokomotiven sollen 80 % schadhaft sein, 200 Lokomotiven werden monatlich aus dem Verkehre gezogen. Die Kohlen sind minderwertig, so daß nur mit 7 bis 16 km/st Geschwindigkeit gefahren werden kann. Auf der Nikolaibahn verkehren täglich einige Züge, auf den übrigen Bahnen nur zweimal wöchentlich. Die Tarife sind, nach den verfügbaren Nachrichten, im Reiseverkehre um 1400, im Güterverkehre um 3400 % gestiegen, die höchste bisher erreichte Steigerung. Die Sowjetregierung wendet nun rücksichtslose Strenge an. Die Kommissionen und Ausschüsse, die sich an die Spitze des Eisenbahnwesens gestellt hatten, sind abgeschafft und durch einen Generaldirektor ersetzt worden. Die männliche Bevölkerung von 16 bis 45 Jahren ist zur Wiederherstellung der Bahnen ausgehoben. Für Versäumnisse und Verfehlungen der Mannschaft werden strenge Strafen auferlegt. Bei zweimaligem Fehlen bei der Arbeit in einem Monate wird der Mann entlassen, wiederholte Versäumnis wird mit Zwangarbeit in geschlossenen Lagern bestraft. Trotz dieser Verhältnisse soll um die Mitte 1920 die Strecke Kasan-Jekaterinenburg eröffnet sein, die eine um 50 % verkürzte Verbindung von Moskau nach dem Ural herstellt und die Getreide aus Sibirien befördern soll. Die Bestrebungen ausländischer Staaten, Genehmigungen zur Ausbeutung der Naturschätze zu erwerben und Handelsbeziehungen mit Rußland anzuknüpfen, finden bei der Sowjetregierung großes Entgegenkommen. Sogar über die Erteilung der Genehmigung zum Baue einer fast 11000 km langen Nordbahn bis nach Nordsibirien an eine norwegisch-amerikanische Gesellschaft wurde verhandelt, bei der Unzuverlässigkeit der jetzigen Machthaber und der Unsicherheit der Verhältnisse ist es aber sehr zweifelhaft, wie weit diesen Nachrichten Glauben beizumessen und auf die Verwirklichung der zahlreichen abenteuerlichen Pläne zu rechnen ist, die immer wieder in der Presse besprochen werden. In Finnland tritt besonders der Wunsch hervor, sich im Wettbewerbe mit den in mehreren Hinsichten günstiger liegenden baltischen Häfen besonders für den Handel nach und von Rußland bis nach Sibirien hinein den Durchgangsverkehr zu sichern, vorausgesetzt, daß die Newabücke zwischen Ochta und Petersburg bald fertig wird, so daß der Übergang der Wagen wieder wie vor dem Kriege möglich wird. Zu diesem Zwecke erörtert man Pläne für die Verstärkung des Oberbaues, für den Bau eines Hafens in Helsingfors und für den Bau neuer Linien, doch scheint das die wirtschaftlichen Kräfte des Landes zu übersteigen. Dringender ist zur Zeit die durch den Aufruhr früherer Jahre nötig gewordene Wiederherstellung der Bahnanlagen. Die nordischen Länder waren, begünstigt durch die Vorteile, die sie während des Krieges

errungen haben, vor allem bestrebt, die abgebrochenen Verbindungen wieder anzuknüpfen und neuen Bedürfnissen des Handels und Verkehrs Rechnung zu tragen. Auf dem Gebiete des Handels bot sich ihnen die Aussicht, von dem Erbe der im Kriege unterlegenen Staaten, besonders Deutschlands, einen Teil an sich zu ziehen. Der im Weltkriege besonders fühlbar gewordenen Abhängigkeit vom Ausland im Beziehen von Kohle suchten sie durch Ausnutzung ihrer Wasserkräfte zur Erzeugung von Elektrizität entgegen zu wirken. Wenn auch teilweise einheimische Heizstoffe, wie Holz und Torf, zur Ergänzung herangezogen werden konnten, so litt der Verkehr doch stark unter der Knappheit und dem Preise der Kohlen, die zur Einschränkung des Verkehres führten. Fast in allen nordischen Ländern traten empfindlich störende Bewegungen unter den Bediensteten ein, die, an die Forderungen von Lohnerhöhungen, Teuerungszulagen und des Achtstundentages anknüpfend, auch von Absichten auf allgemeinen Umsturz und Vergesellschaftung beeinflusst würden. Die erhöhten Kosten für Arbeitnehmer und Heizstoffe in Verbindung mit der allgemeinen Teuerung zwangen die nordischen Länder zu weiteren, teilweise bedeutenden Erhöhungen der Fördersätze bis zu 500 %. Schweden ist eifrig bemüht, den Ausbau der Bahnen für elektrischen Betrieb durchzuführen; mit der westlichen Stammbahn Stockholm—Gotenburg soll begonnen werden. Das von den Vereinigten Staaten, die Schweden als Stützpunkt ihrer russischen Handelsplätze ausersehen haben, unterstützte Bestreben, sich nach Erholung und Festigung der Verhältnisse in Rußland einen tunlich großen Anteil am russischen Markte zu sichern, rief großartige Pläne für Häfen und Fahren hervor, die aber wegen des Mangels an Mitteln wohl nicht ausgeführt werden werden. Auch der Plan einer Fähre nach England wird trotz Ablehnung durch die englische Regierung zur Sicherung des Verkehres nach Rußland eifrig von einer Gesellschaft betrieben. Die Erhöhung aller Kosten führte auch hier zur Verteuerung allen Verkehres. Die von den Angestellten der Staatsbahnen erzielten Vorteile reizten die der Gesellschaften zu gleichen Forderungen. Da diese noch mehr als die Staatsbahnen mit einem angemessenen Nutzen rechnen müssen, stiefs die Gewährung hier auf besondere Hindernisse. Der drohende Streik konnte noch durch Verweisung an ein Schiedsgericht vermieden werden. Die Staatsbahnen suchen mit Erfolg ihre wirtschaftliche Lage vor allem durch Herabsetzung der während des Krieges zu hoch getriebenen Gehälter und Löhne, durch sachgemäßen Betrieb, durch Schaffung eines gemeinsamen Wagenamtes und durch Einschränkung der Zugzahl zu bessern. Der Güterverkehr hat durch Einführung der Luftdruckbremse einen gewaltigen Schritt vorwärts getan. Norwegen hat versucht, teilweise Hamburg zu beerben. Die Knappheit der Heizstoffe führte jedoch auch zu Einschränkungen des Verkehres. Die Stellungnahme der Bediensteten war sehr schwierig, sie führte zu einem Ausstande von fünfzehn Tagen. In Dänemark herrschten ungefähr dieselben Verhältnisse der Bediensteten und des Verkehres.

Frankfurter Messen.

Bauwesen und Elektrotechnik.

Durch wesentliche Erweiterung der Westhalle C der Frankfurter Messen ist die Möglichkeit geboten, in Zukunft auch der Technik größere Beachtung zu schenken, als bislang möglich war, zuerst gelegentlich der Herbstmesse 1921. Bauwesen und Elektrotechnik werden mit Wohlfahrt-Anlagen, Heizung und Beleuchtung planmäßig verbunden. Reiche Beschickung dieser Abteilung ist gesichert.

Ein Teil der Baumesse ist entsprechend der Eigenart

mancher Gegenstände in unmittelbarer Verbindung mit der Westhalle C im Freien untergebracht. Für Techniker aller Zweige gibt sich hier, wie in der Südhalle für Maschinen, die Möglichkeit, sich über den Stand der Erzeugung in ihrem Schaffensgebiete zu unterrichten. Der Einkäufer für diese Gruppen findet einen übersichtlich geordneten Markt. Auskünfte erteilt das Messamt Frankfurt a. M., Haus Offenbach, Hohenzollernplatz.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Versuche mit Anstrichen von Brücken auf der Baustelle.

(S. Lynn, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 10, 11. März, S. 561, mit Abbildungen.)

Die Pittsburg- und Eriesee-Bahn hat an verschiedenen Brücken der 1913 gebauten Eriesee- und Ost-Bahn Versuche mit Anstrichen der zusammen 1500 m langen Brücken im Betriebe angestellt, nämlich dreier Brücken über den Mahoning-Fluß, verschiedener Eisenbahn-Unterführungen, zweier Straßens-Überführungen, einer Fußweg-Überführung und zweier Straßens-Unterführungen. Die Brücken sind Blechbalken-Trog- und Deck-Brücken mit durchgehender Bettung und Fachwerkbrücken beträchtlicher Länge mit offener Fahrbahn. Die Versuche erstreckten sich außerdem auf eine Blechbalken-Deckbrücke mit offener Fahrbahn. Der Wert verschiedener Anstriche für gegebene Einflüsse und der Erfolg des Unterlassens des Anstriches von Baueisen in der Werkstätte sollten geprüft werden. Letzterer Zweck gründete sich auf die Schwierigkeit der Beschaffung geeigneter Anstreicher in der Werkstätte und darauf, daß Eisen mit Hammerschlag bedeckt ist, der nach einiger Zeit abblättert, so daß der danach aufgebrachte Anstrich vielleicht längere Dauer hat. Die Brücken wurden 1913 und 1914 angefertigt und aufgestellt. Nur später unzugängliche Flächen und die Bezeichnungen der Teile erhielten Anstrich in der Werkstätte, nur drei Ausnahmen hiervon erhielten in der Werkstätte den üblichen Anstrich. Die Brücken wurden vier bis vierzehn Monate nach der zwei Wochen bis sieben Monate nach Herstellung des Eisens erfolgten Aufstellung zweimal gestrichen. Zur Zeit des Anstreichens waren einige Brücken stark verrostet und abgeblättert, an anderen waren beträchtliche Flächen von Hammerschlag noch unversehrt, im Ganzen waren 80 bis 95% des Hammerschlages durch Rost gelöst und mit Drahtbürsten leicht zu entfernen. Der übrige Hammerschlag wurde mit Hämmern entfernt. Die Brücken sollten statt des ausgelassenen Anstriches in der Werkstätte einen dritten im Betriebe erhalten, nachdem nach genügender Zeit etwaige Mängel der früheren Überzüge entdeckt, ausgebessert und überstrichen

waren. Die Kriegszeit verhinderte diesen Plan. Die Brücken sind ungewöhnlich starken Einflüssen ausgesetzt. Zunächst entspricht die Luft in Youngstown der in allen wichtigen Mittelpunkten der Eisenherstellung, mehrere Brücken liegen über stark befahrenen Eisenbahngleisen, besondere Verhältnisse treffen die über den Mahoning-Fluß. Das Wasser wird von verschiedenen Gewerben in Youngstown benutzt, wobei es auf 54° erwärmt wird, was ihm mit den Abgängen eine von gewöhnlichem Frischwasser völlig abweichende Beschaffenheit gibt. Eine Brücke überschreitet den Fluß fast unmittelbar über dem Durchlasse eines Stauwerkes, wo das Wasser sehr unrein ist. Die Bauwerke zeigen nach sechs Jahren so verschiedene Zustände der gestrichenen Flächen, daß nur allgemeine Schlüsse gezogen werden können. Der nach sorgfältig abgewogenen Werten für die verschiedenen Eigenschaften des Anstriches abgestufte Zustand ergab die Festsetzung von Zustandsanteilen für die Überzüge der verschiedenen Bauwerke, die mit zwei Ausnahmen zwischen 66 und 89% schwankten, der Durchschnitt war 79%. Die Ursache der beiden Ausnahmen mit 37 und 44% ist nicht ersichtlich. Im Allgemeinen waren alle wagerechten Flächen in schlechterem Zustande, als die lotrechten. Der gewöhnlichste Zustand bei gerosteten Flächen ist allgemeine Rauigkeit in Folge des Bruches kleiner Blasen, die meist leicht mit Drahtbürste entfernt wird.

Die Kosten für Reinigung der Flächen auf der Baustelle vor dem Aufbringen der Farbe waren erheblich höher, als die für den Anstrich in der Werkstätte, zu dessen Gunsten die Ergebnisse augenscheinlich ausgefallen sind, wobei aber die Bauwerke drei Anstriche haben gegen zwei bei den ganz auf der Baustelle gestrichenen, auch wurde nicht erwartet, daß die beiden Überzüge sechs Jahre dauern würden.

Wenn längere Zeit ohne Farbschutz gelassene, mit erheblichen Überzügen von Rost und Hammerschlag bedeckte Bauwerke nicht gründlich gereinigt werden, ist das Ergebnis nicht so gut, wie wenn das Eisen mit seinem ursprünglichen Hammerschlage einen Überzug in der Werkstätte bekommen hätte.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Entwurf einer Hafen-Umschlagstelle von Sabouret.

(Génie civil 1920 I, Bd. 76, Heft 7, 14. Februar, S. 177, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel 32.

Abb. 12 und 13, Taf. 32 zeigen eine von Sabouret angegebene Hafen-Umschlagstelle für Stückgüter. Eine Gruppe von wenigstens zehn Ladestellen kann durch eine Lokomotive an jedem Ende bedient werden. Ein 12 bis 15 m ausladender Kran läuft auf einem drei Gleise überspannenden Rahmen und deckt ein viertes Gleis außerhalb des Rahmens. Aus einer Stellung des Rahmens kann der Kran vier Wagen auf jedem dieser Gleise bedienen. Jedes auszuladende Schiff kann acht bis zwölf Wagen auf jedem Gleise beladen, je nachdem es zwei oder drei Kräne benutzt. Die starken Striche in Abb. 12, Taf. 32 stellen die Teile der vier Gleise a, b, c, d dar, wo die zu beladenden Wagen stehen. Jede der vier ersten Ladestellen hat drei, die fünfte vier Wagenreihen. Das Verkehrs-gleis b gestattet unabhängige Fahrten aller Wagenreihen der Gleise a, b, c und der Wagenreihe d der dritten Ladestelle. Ein V bezeichnet für jede Ladestelle die zwischendurch zu beladende Wagenreihe. Die Ladestelle 4 belädt beispielweise die beiden Wagenreihen a und c, dann beginnt die Beladung der zwischendurch zu beladenden Wagenreihe d, während die Lokomotive gleichzeitig die beiden vollen Wagenreihen fortzieht und sie durch leere ersetzt. Sobald diese an ihrer Stelle sind, verlassen die Kräne die zwischendurch zu beladende Wagenreihe d, um die Beladung auf den Gleisen a und c wieder

aufzunehmen. Gewöhnlich erfolgt die Auswechslung in Zwischenräumen von wenigstens 3 st, die für den Betrieb von fünf Ladestellen durch eine Lokomotive reichlich genügen. Zum Einbringen der Güter in die bedeckten Wagen kann man kleine Rollbühnen verwenden, die als Kaiteile mit oder ohne Walzenweg arbeiten. Wenn die Art des Verkehrs die Schaffung einer Umladebühne zwischen den vier Kaigleisen und den Aufstellgleisen rechtfertigt, kann man beispielweise die in Abb. 13, Taf. 32 dargestellte Lösung wählen. Bei dieser enthält das Erdgeschoss Gleise, der erste Stock dient als Umladebühne, die übrigen dienen als Lager. Wenn die Zahl der in Reihe liegenden Ladestellen kleiner als acht ist, kann man das Gleis d fortlassen; dagegen muß man ein fünftes, die Wagenreihen des Gleises d bedienendes Gleis hinzufügen, wenn die Zahl der Ladestellen elf überschreitet.

B - s.

Wiegevorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge.

(Engineer, Januar 1921, S. 23. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel 32.

Von A. J. Amsler in Schaffhausen stammt eine neue Wiegevorrichtung für Eisenbahnfahrzeuge, die unmittelbare Nachprüfung ermöglicht, ob beide Räder einer Achse gleich belastet sind. Die auf versenktem Schmalspurgleise fahrbare Wage nach Abb. 9, Taf. 32 wird nacheinander unter die Achsen des Fahrzeuges gebracht. Der mit beweglichen Tragestücken unter die Radflanschen greifende Wiegebalken wird von den Kolben zweier senkrechter Presszylinder getragen, die je mit besonderer

32*

Ölpumpe und Steuerventilen in Verbindung stehen. Druckmesser mit großen Zifferblättern zeigen die Belastung an. Die Kolben sind öldicht eingeschliffen, arbeiten daher ohne Stopfbüchse und fast ohne Reibung. Die Pumpen werden durch Schwinghebel betätigt. Die Übersetzung beträgt genau 1:500, so daß Nacheichen leicht ist.

A. Z.

Eymon-Kreuzung.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 16, 15. Oktober, S. 667, mit Abbildung.)
Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 33.

Die in den letzten sechs Jahren im Betriebe geprüfte lückenlose Eymon-Kreuzung hat neuerdings bedeutende Verbesserungen erfahren, hauptsächlich um sie für Stellwerke geeigneter zu machen. Sie wirkt durch vier rechtwinklig zu den Schrägen der durch die Schienen gebildeten Raute gleitende, dreieckige stählerne Blöcke in den Außenwinkeln dieser Raute (Abb. 8, Taf. 33), so daß die eine oder andere Spurrille geschlossen und so eine lückenlose Schiene für eines der beiden Gleise hergestellt wird. Die beweglichen Blöcke sind auf 711 mm

Länge an jeder Fahrkante vergrößert. Ferner sind alle Triebstangen auf die Außenseite der Kreuzung verlegt, so daß sie nicht von schleifenden Teilen beschädigt werden können. Auch sind in den Spurrillen Vorrichtungen angebracht, durch die sie jedesmal beim Umstellen des beweglichen Blockes von Fremdkörpern gereinigt werden. Die Kreuzung ist auch dadurch vereinfacht, daß der bewegliche Block ein geschlossenes Stück mit Angriff der Triebstange von unten bildet, das ausgehoben werden kann, ohne die Kreuzung abbrechen zu müssen. Die Verbindungen für Stellwerke sind abgeändert. An der Rückseite des beweglichen Blockes sind Ohren zum Anschlusse eines Winkelhebels vorgesehen, der mit Bolzen- oder elektrischer Verriegelung für 203 mm Hub verbunden wird, so daß die Sicherheitsvorschriften erfüllt werden können.

Die Kreuzungen werden von der Eymon-Kreuzung-Gesellschaft in Marion, Indiana, hergestellt. Sie eignen sich zur Verwendung von Manganstahl; die beweglichen Blöcke werden aus Manganstahlgufs besonderer Mischung hergestellt. B—s.

Maschinen und Wagen.

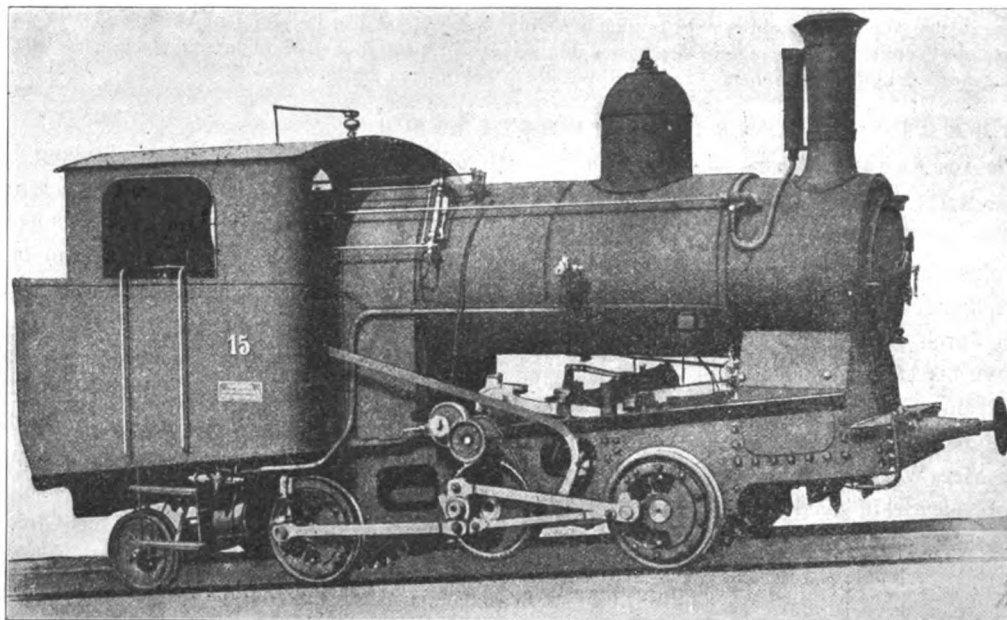
B 1. II. T. □-Lokomotive der Rigibahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1921, Mai, Band LXXVII, Nr. 21, S. 236. Mit Abbildungen.)

Die von Winterthur gelieferte Lokomotive (Textabb. 1) hat einen aus nur einem Schusse bestehenden, mit 12% gegen die Bergseite

geneigten Kessel mit kupferner Feuerbüchse. Der innen liegende Rahmen stützt sich mit Blattfedern auf die Achsen, von denen die Laufachse mit Rädern aus Stahlgufs nach Bissel angeordnet ist. Die Tragräder der Zahnachsen haben lose Reifen, um eine Verschiebung zwischen Radstern und Radkranz zu ermöglichen. Die

Abb. 1. B 1. II. T. □-Lokomotive der Rigibahn.



Kolben der innen liegenden Zylinder arbeiten auf die Kuppelachse und mit Schraubenrädern der Übersetzung 1:2,545 auf die Blindachse, und weiter mit Ausgleichhebeln auf die beiden Zahnachsen mit Kuppelzapfen aus Chromnickelstahl. Der Dampf tritt durch einen Ventilregler und Dampftrockner in die Zylinder, die Steuerung ist die von Joy. Eine Band Klotzbremse wirkt auf die vier Bremscheiben der Zahnachsen, ein mit Übersetzung durch Zahnräder von der Kurbelachse aus angetriebener Fliehkraftregler löst die Dampfbrake bei Überschreitung von 15 km/st Geschwindigkeit aus. Zu der Ausrüstung gehören ein Rauchverbrenner nach Langer, zwei nicht-augeude Dampfstrahlpumpen und zwei Schmierpressen von Friedmann, ein Geschwindigkeitmesser von Peyer, Favarger und Co. und zwei Wärmemesser auf den Schieberkästen.

Die Lokomotive befördert einen 43 t schweren Zug aus zwei Wagen für 120 Reisende mit 10 km/st.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	340 mm
Kolbenhub h	450 "
Kesselüberdruck p	12 at
Durchmesser des Kessels, mittlerer	1100 mm
Heizrohre, Anzahl	91 und 12
" , Durchmesser	41/45 und 106/114 mm
" , Länge	2250 "
Überhitzerrohre, Durchmesser	27/34 "
Heizfläche der Feuerbüchse	5,1 qm
" , Heizrohre	38,3 "
" , des Überhitzers	10,4 "
" , im Ganzen H	53,8 "
Rostfläche R	0,93 mm
Durchmesser der Triebräder D	744 "

Durchmesser der Laufräder	600 mm
" des Teilkreises der Zahnräder	732 "
Betriebsgewicht G	23,06 t
Leergewicht	19,08 t
Wasservorrat	1,8 t
Kohlenvorrat	0,65 t
Ganzer Achsstand	4200 mm
Zahnradstand	2650 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d_{cm})^2 \cdot h : D =$	6292 kg
Verhältnis H : R =	57,8
" H : G =	2,33 qm/t
" Z : H =	116,9 kg/qm
" Z : G =	272,9 kg/t

—k.

Die Lokomotiven der Bagdadbahn.

(Engineer 1920, Dezember, Seite 551. Mit Abbildungen.)

Die Bagdadbahn hat neun verschiedene Arten von Lokomotiven, aufser den in Zusammenstellung I aufgeführten noch eine von der „Hanomag“ gelieferte C-Tenderlokomotive für 50 km/st Höchstgeschwindigkeit, 13 16098 mm lange 1 C-Lokomotiven für 60 km/st

Höchstgeschwindigkeit bei 43,5 t Betriebsgewicht mit dreiachsigem Tender, 32 D-Lokomotiven für 60 km/st Höchstgeschwindigkeit mit vierachsigen TENDERN auf Drehgestellen und 2 E. II. T. Γ -G-Lokomotiven.

Die 1 C 1. II. T. Γ -Tenderlokomotiven verkehren auf Strecken mit 5⁰/₁₀₀ steilster Steigung und Gleisbogen von 180 m kleinstem Halbmesser.

Zusammenstellung I.

	Bauart der Lokomotiven				
	2 C. II. T. Γ	1 C. II. T. Γ	1 C. I. II. T. Γ - Tender	C II	2 C. II. T. Γ
	Erbauer				
	Henschel	Borsig	Maffei	Efslingen	Cail
Anzahl	2	19	5	5	8
Durchmesser der Zylinder, Hochdruck d mm	340	546	430	—	465
„ „ „ Niederdruck d ₁ „	500	—	—	—	700
Kolbenhub h „	—	630	600	—	830
Kesselüberdruck at	14 bis 15	12	12	—	14
Höchste Geschwindigkeit km/st	100	90	—	50	60
Heizfläche H qm	211,4	168,42	120,8	138,5	146,2
Rostfläche R „	2,75	2,25	1,8	—	2,57
Durchmesser der Triebräder D mm	1830	1350	1200	—	1200
„ „ „ Laufräder „	—	850	—	—	—
Anzahl der Tenderachsen	4	3	—	3	3
Triebachslast G ₁ t	47	48	33,6	39,9	51,4
Betriebsgewicht der Lokomotive G t	66	60	55,3	39,9	60
„ „ „ des Tenders t	54	45,9 und 48,5	—	—	40
Leergewicht t	—	20 und 22,5	—	—	—
Wasservorrat cbm	20	16 und 20	5,5	—	—
Kohlenvorrat t	6	5,6 und 8	3	—	—
Fester Achsstand mm	4500	4800	3300	—	3740
„ „ „ mit Tender „	15520	13260	—	—	—
Länge mit Tender	18610	18383	12510	15272	17873
Zugkraft Z = 0,75 p. (d ^{cm}) ² . h : D = kg	—	12521	8321	—	15704
Verhältnis H : R =	76,9	74,9	67,1	—	56,9
„ H : G ₁ = qm/t	4,5	3,51	3,6	3,47	2,84
„ H : G = „	3,2	2,81	2,18	3,47	2,44
„ Z : H = kg/qm	—	74,3	68,9	—	107,4
„ Z : G ₁ = kg/t	—	260,9	247,6	—	305,5
„ Z : G = „	—	208,7	150,1	—	261,7

—k.

Schmiegsame Lokomotive nach Luttermöller.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juli 1920, Nr. 31, S. 599. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel 33.

Die Steigerung der Leistung von Kleinlokomotiven ist nur durch Vergrößerung des Kessels, der Zahl der Achsen, also des ganzen Achsstandes möglich, wobei die Schmiegsamkeit erhalten bleiben muß. Zusammenstellung I zeigt die wichtigsten Bauarten derartiger Lokomotiven mit einstellbaren Achsen. Bei der neuen Bauart Luttermöller handelt es sich um Einstellachsen für Innen- oder Aufsen-Rahmen. Abb. 5 und 6, Taf. 33 zeigen die einstellbare Kuppelachse a, die von einer im Rahmen fest gelagerten Achse b angetrieben wird. Zur Führung dient ein als Deichselgestell ausgebildetes Gehäuse c. Drehpunkt ist der Kugelwulst d der Achse b, auf dem das Triebzahnrad e mit kugeligem Ausbohrung sitzt, die Rohransätze f bilden die Lagerstellen für das Gehäuse c. Das Zahnrad e wird von der Achse durch einen Bolzen g mitgenommen, der mit den Steinen h in Aussparungen von e eingreift. Dieses Kreuzgelenk ermöglicht für das Gehäuse c mit dem Zahnrad e Ausschläge in der Pfeilrichtung. Das Zwischenrad i überträgt die Bewegung von e auf den Zahnkranz k, der auf die Einstellachse a gekeilt ist, aber federnde Zwischenstücke besitzt. Das auf fallende Gewicht der Lokomotive wird durch eine oder mehrere Schraubenfedern l abgefangen, die sich durch die Kappe m gegen eine Gleitplatte p unter dem Querträger o des Rahmens stützen. Die Grundrisse Abb. 6 und 7 Taf. 33 zeigen die Anwendung von Innen- und Aufsen-Rahmen. Der Einbau in drei- und mehrachsige Lokomotiven ist

möglich. Die Bauart fügt sich einer sachgemäß durchgeführten Reihe, dieselben Teile sind für verschiedene Spuren verwendbar.

Die zwanglose Einstellung der Achse in Gleisbogen wird in der Quelle rechnerisch nachgewiesen.

Die Achse wurde zuerst bei den E-Lokomotiven der Feldeisenbahnen verwendet, deren Ablieferung durch das Ende des Krieges verhindert wurde. Neuerdings sind E. II. T. Γ -Lokomotiven der oberschlesischen Schmalspurbahnen vorn und hinten mit je einer Einstellachse nach Luttermöller ausgerüstet.

Zusammenstellung I.

N ^o	Bezeichnung oder Erfinder	Bauart bezüglich Schmiegsamkeit
1	Doppelt	Zwei Lokomotiven gekuppelt
2	Meyer	Ein Rahmen mit zwei Triebgestellen
3	Mallet-Rimrott	Ein Rahmen, ein Drehgestell, zwei Triebwerke
4	Hagans	Ein Rahmen, ein Drehgestell, ein Triebwerk, dehnbare Triebgestänge
5	Klose	Ein Rahmen, ein Triebwerk, dehnbare Triebgestänge
6	Klien-Lindner	Regellokomotive mit Hohlachsen; nur Aufsenrahmen möglich
7	Luttermöller	Regellokomotive mit besonderen Achsen; Rahmen beliebig

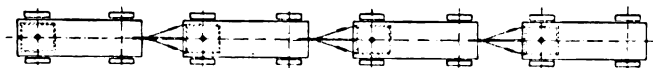
A. Z.

Kraftwagenzug ohne Gleis.

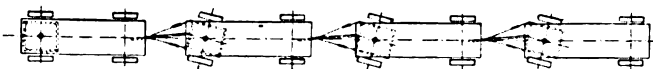
(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Mai 1921, Nr. 19, S. 501; Elektrotechnische Zeitschrift, April 1921, Heft 16, S. 407. Letztere Quelle mit Abbildungen.)

Ein Straßennlastzug nach Müller hat in Neustädtales von Melbourne aus eine erfolgreiche Fahrt von über 600 km durch Buschgelände mit 60 t Nutzlast zurückgelegt. Der Zug besteht aus dem

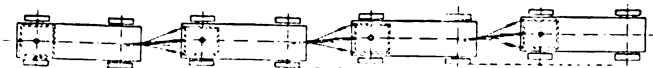
Abb. 1.
Wagen mit gleicher Spur.



Verstellung der Lenkdreiecke.



Wagen laufen bei gerader Bahn in versetzter Spur.



Kraftwagen und zehn Anhängern von je 6 t Tragfähigkeit bei 4 t Eigengewicht. Der Kraftwagen trägt die Anlage zum Erzeugen des Betriebstromes, zwei Benzinmaschinen von je 125 PS und einen Stromerzeuger in der Mitte des Wagens. Der Strom speist die 22 Achstriebmaschinen im Zuge mit 500 V. Der Kraftwagen wiegt nicht

mehr, als jeder Anhänger, so daß der Achsdruck im ganzen Zuge gleich ist. Räder, Achsen, Federn und Triebwerkteile sind nach Lehren ausgeführt und austauschbar. Die Laufräder haben Stahlreifen von 1200 mm Durchmesser und 250 mm Breite. Bei der Probefahrt hat der Zug auf festem Boden mit 165 A 15 bis 16, auf sandigem Boden 1,5 bis 2 km/st erreicht. Die Fahrzeuge sind durch Lenkdreiecke gekuppelt, die so verstellt werden können, daß gleiche oder versetzte Spur eingehalten wird. (Textabb. 1). A. Z.

Wagenkasten aus bewehrtem Grobmörtel.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, April 1921, Nr. 17, S. 415. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel 34.

Die Kladno-Nucitzer Bergwerkbahn hat bei einer Anzahl zweiachsiger Erzwagen für 11,3 t Ladegewicht mit Bodenentleerung die trichterförmigen Kästen aus Holz durch solche aus bewehrtem Grobmörtel nach Abb. 4 und 5, Taf. 34 mit gutem Erfolge ersetzt. Bei den ersten Versuchswagen wurde gewöhnlicher Mörtel verwendet und innen eine Auskleidung mit 1 mm Blech für nötig gehalten. Das mittlere Mehrgewicht gegenüber hölzernen Kästen betrug 1425 kg oder 24%, gegenüber eisernen 1125 kg oder 19%. Bei neueren Ausführungen aus Leichtmörtel wird das Mehrgewicht auf 800 bis 900 oder 500 bis 600 kg herabgedrückt. Die Ersparnisse an Förderleistung werden dadurch sehr erheblich. Weiter wird an Kosten für Erhaltung und Anstrich gespart. Grobmörtel mit Eisen einlagen hat sich auch als Ersatz für Kastenbleche eiserner Wagen bewährt, bei denen Untergestell und Kastengerippe noch brauchbar sind.

Zur Zeit sind Versuche im Gange mit Wagen, deren Untergestell und Boden ebenfalls aus Grobmörtel mit Eisenbewehrung besteht, ferner mit eisernen Kohlenwagen, deren Kastenbleche durch Grobmörtel ersetzt sind. A. Z.

Signale.

Selbsttätige Signale für Abzweigungen und Kreuzungen.

(L. B. Porter, Railway Age 1921 I. Bd. 70, Heft 20, 20. Mai, S. 1165, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 34.

Abb. 6, Taf. 34 zeigt eine Anordnung selbsttätiger Signale für die Abzweigung einer eingleisigen aus einer zweigleisigen Bahn. Verbindung- und Anschluß-Weichen werden von Hand durch Weichensteller oder bei geringem Verkehre der Zweigbahn durch die Zugmannschaft gestellt. Signal 2 regelt die Fahrten von der Haupt- nach der Zweig-Bahn, es geht selbsttätig auf „Fahrt“, wenn Verbindung- und Anschluß-Weichen umgelegt sind. Signal 4 geht auf „Fahrt“, wenn die Strecken B und D nicht besetzt sind und die Anschlußweiche umgelegt ist. Die Signale 1 und 3 regeln die Fahrten auf der Hauptbahn und werden wie regelrechte selbsttätige Blocksignale zweigleisiger Bahnen gesteuert, außer daß Signal 3 und sein Vorsignal „Achtung“ zeigen, wenn sich ein Zug der Zweigbahn in C nähert. Die Schaltung der Weichen verhindert gleichzeitige „Fahrt“-Stellung feindlicher Signale und ersetzt einen Übergriff. Wenn gewünscht, könnte Signal 3 zu einem in der Grundstellung „Halt“ zeigenden Signale mit kurzer „Fahrt“-Stellung bewirkender Strecke gemacht werden, so daß es erst auf „Fahrt“ gehen würde, wenn der Zug es fast erreicht hätte. Die sich der Abzweigung von dieser Richtung nähernden Züge der Hauptbahn müßten dann ihre Geschwindigkeit ermäßigen, da sie fast zum Stehen kommen müßten, bevor das Signal auf „Fahrt“ gehen würde. Weichenanzeiger müßten vorgesehen werden, um Umstellen der Weichen vor sich nähernden Zügen zu verhüten.

Die Züge der Haupt- und Zweig-Bahn werden unter demselben Fahrdienstleiter und demselben Fahrplane betrieben; eine Fahrt A—C von der Haupt- nach der Zweig-Bahn würde daher gleichbedeutend sein mit irgend einer Fahrt über eine Weichenverbindung in einem Gebiete mit selbsttätigen Blocksignalen und dieselbe Signaldeckung haben. Wenn die Weichen durch die Zugmannschaft gestellt werden, würde Signal 2 wahrscheinlich nicht nötig sein. Während der Zeit, in der ein Weichensteller bei der Abzweigung Dienst tut, würden Fahrten von der Zweig- nach der Haupt-Bahn keine

Schwierigkeiten bereiten, wenn er über die Fahrten auf der Haupt-Bahn völlig unterrichtet wäre. Zu anderen Zeiten würden Züge der Zweigbahn Auskunft über Fahrten auf der Hauptbahn von der letzten offenen Dienststelle der Zweigbahn erlangen und sich vor der Fahrt auf die Hauptbahn mit dem Fahrdienstleiter oder Weichensteller auf der Haltestelle der Hauptbahn in Fernsprechverbindung setzen, um die nötige Erlaubnis für die Fahrt zu erlangen. Wenn die Fernsprechverbindung aus irgend einem Grunde unterbrochen wäre oder Signal 4 nicht auf „Fahrt“ ginge, müßte die Fahrt auf die Hauptbahn unter Deckung mit Flagge ausgeführt werden.

Für Fahrten von der Zweig- nach der Haupt-Bahn könnte der Verlauf einer Zeit nach Umlegen der Anschlußweiche gefordert werden, bevor ein Zug dem Hauptgleise zu nahe käme, um einen längern Übergriff vorzusehen, oder ein Übergriff der Gleis-Stromkreise könnte für das Signal der Haupt- und das der Zweig-Bahn verwendet werden. Die Anschlußweiche könnte mit einer elektrischen Verriegelung versehen werden, die durch Zufuhrstrecken des Hauptgleises gesteuert würde, um das Umlegen der Weiche bei Annäherung des Zuges der Hauptbahn zu verhindern. Auf der Zweigbahn könnte eine Entgleisungsweiche vorgesehen werden, die in Verbindung mit der Weiche der Hauptbahn und der elektrischen Verriegelung arbeitet, damit Züge der Zweigbahn vor dem Abstandspfähle sicher halten. Bei strenger Einschärfung der Vorschriften würden jedoch diese weiteren Einrichtungen nicht nötig sein.

Abb. 7, Taf. 34 zeigt eine Anordnung selbsttätiger Signale für die Kreuzung einer eingleisigen mit einer zweigleisigen Bahn. Signal 1 geht auf „Fahrt“, wenn ein Zug den „Fahrt“-Stellung bewirkenden Abschnitt bei E befährt, vorausgesetzt, daß seine unmittelbare Blockstrecke frei, die Strecken A und B der andern Bahn nicht besetzt sind, die Signale 3 und 4 auf „Halt“ stehen. Signal 1 wird durch einen Magnetschalter so gesteuert, daß, nachdem es einmal auf „Fahrt“ gegangen ist und der Zug das auf „Fahrt“ stehende Vorsignal V überfahren hat, die Annäherung eines Zuges der eingleisigen Bahn dieses Signal nur auf „Achtung“ stellt, um Hemmung des Signals vor dem Zuge zu vermeiden. In allen Fällen würde Signal 1 durch den Gleis-Stromkreis zwischen den Signalen 3 und 4 auf „Halt“ gestellt. Signal 2 wird ebenso gesteuert, wie Signal 1. Die Signale

3 und 4 gehen auf „Fahrt“, wenn der Zug auf dem kurzen „Fahrt“-Stellung bewirkenden Abschnitte G ist, vorausgesetzt, daß die Gleisstrecken C—D und E—F nicht besetzt sind, die Signale 1 und 2 auf „Halt“ stehen. Die Steuerung der Signale 3 und 4 ist eine Richtungssteuerung. Für Fahrten auf der zweigleisigen Bahn bei entgegengesetztem Strom sind keine Signale vorgesehen. Wenn solche Fahrten ausgeführt werden, müßte vor der Kreuzung gehalten werden. Gleichzeitige „Fahrt“-Stellung feindlicher Signale wird durch übergreifende Gleis-Stromkreise verhindert, die Steuerung jedes Signales wird durch in der Grundstellung geschlossene Schalter an allen feindlichen Signalen geführt.

Während ein Weichensteller Dienst tut, könnten einige der selbsttätigen Steuereinrichtungen durch Handsteuerung ersetzt werden. Wenn gewünscht, könnten die Kreuzsignale der zweigleisigen Bahn,

ebenso wie für die eingeleisige Bahn vorgeschlagen, durch kurze „Fahrt“-Stellung bewirkende Abschnitte unmittelbar vor dem Signale gesteuert werden, was als Beschränkung der Geschwindigkeit wirken würde, da die Züge fast zum Halten kommen müßten, bevor das Signal auf „Fahrt“ gehen würde. Auch könnten Vorsignale auf der eingeleisigen Bahn vorgesehen werden, zusammen mit vorhergehenden „Fahrt“-Stellung bewirkenden Abschnitten und vollen Übergriffen auf beiden Bahnen.

Eine ähnliche Anordnung könnte bei Kreuzungen zweier eingeleisiger Bahnen angewendet werden, wenn man auch Kreuzsignale für Fahrten in beiden Richtungen auf beiden Bahnen aufstellen müßte. Die Richtungssteuer-Einrichtungen der halbbedingten Signalgebung könnten vorteilhaft angewendet, die Stromkreise leicht mit einer regelrechten Steuerung selbsttätiger Signale für eingeleisige Bahnen verbunden werden. B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Versuch der Fahrdienstleitung auf französischen Bahnen.

(Génie civil 1921 I, Bd. 78, Heft 16, 16. April, S. 335; L. Andriot, Revue générale des Chemins de fer 19 1, Februar; L. Viel, Revue générale des Chemins de fer 1920, September.)

Die französischen Bahnen mußten vom Juli 1918 an täglich bis 10 000 amerikanische Soldaten und bis 15 000 t Kriegsgerät und Lebensmittel von den französischen Häfen befördern, hauptsächlich die Paris-Orleans- und die Staats-Bahn. Um die lothringische Front zu erreichen, mußten sie ganz Frankreich auf mittelmäßig ausgerüsteten Nebenlinien mit nur für den Verkehr zwischen Nord und Süd eingerichteten Kreuzungsbahnhöfen durchqueren. Eine der zur Überwindung der so entstehenden Schwierigkeiten von den Amerikanern geschaffenen Einrichtungen war die von der Truppe auf einigen Teilen der französischen Bahnen eingeführte amerikanische Fahrdienstleitung, bei der die Zugfahrten auf einer Gruppe von Linien von einer Hauptstelle geleitet werden. Einen ähnlichen Versuch hat kürzlich die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn eingerichtet. Der Fahrdienstleiter erteilt seine Befehle durch Fernsprecher; der auf jeder Stelle angeordnete Schalter ermöglicht ihm, durch Handhabung eines Schlüssels irgend eine Stelle anzurufen, wobei er mit einer andern verbunden bleibt. Die Hauptstelle ist in der Regel auf einem Lokomotivbahnhofe angeordnet. Sie ist mit allen für die Fahrten wichtigen Stellen der Strecke verbunden; ein besonderer Wärter stellt die Verbindung in den wichtigen Stellen her. Die anderen, nur aus einem Fernsprecher auf einem Pfosten neben dem Gleise bestehenden Stellen werden von den Zugführern benutzt, um den Fahrdienstleiter zu benachrichtigen und Anweisungen zu fordern. Der Fahrdienstleiter kann so alle ab-

gefahrenen Züge durch Auftragen auf einer großen Tafel verfolgen. Auf der Tafel sieht er die gegenseitige Stellung der Züge. Der die Verspätungen und andern Zwischenfälle kennende Fahrdienstleiter schreibt den Zügen die in ihren Fahrvorschriften, in ihren Abstellgleisen nötigen Änderungen und die Sonderfahrten vor. Er kann sogar, um Zeit zu sparen, Fahrten auf dem falschen Gleise vorschreiben, wenn der Verkehr eines Gleises schwach, der des andern besonders stark ist. Er weiß am besten, wann die Lokomotiven ihren Dienst antreten müssen, ihm ist daher auch der Befehl über die Lokomotivbahnhöfe übertragen. Für den Ende November 1918 auf der Strecke von St. Nazaire nach Saumur begonnenen, dann auf die Strecke von Saumur nach Gièvres ausgedehnten und bis zur Abfahrt der Amerikaner durchgeführten Versuch der Fahrdienstleitung war die Hauptstelle im amerikanischen Eisenbahnlager Villebriernier 7 km von Saumur eingerichtet. Die Besetzung bestand aus einem Haupt-Fahrdienstleiter und sechs aus den Bahnhofsvorstehern gewählten Fahrdienstleitern, die je acht Stunden in zwei Gruppen für die Strecken St. Nazaire—Saumur und Saumur—Gièvres Dienst hatten. Die Fahrdienstleiter standen statt mit den Zugführern mit den Bahnhofsvorstehern in Verbindung, die bei der Paris-Orleans-Bahn die örtlichen Fahrdienstleiter sind. Gleich nach Abfahrt eines Zuges von einem Zugbildungs-Bahnhofe benachrichtigten sie die folgende Stelle durch alle zur Vermeidung von Aufenthalten nötigen Angaben. Bei einem Zwischenfalle schrieben sie sofort die zu treffenden Anordnungen vor. Für die französischen Bahnen wäre die amerikanische Einrichtung zweckmäßig so abzuändern, daß der Bahnhofsvorsteher die Verantwortlichkeit der Entscheidungen behielte und vom Fahrdienstleiter alle seine Aufgabe erleichternden Nachrichten empfinde. B—s.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

Versetzt: Die Oberregierungsbauräte Schmitz, bisher in Halle (Saale), zur Eisenbahndirektion in Köln, Schmidt, bisher in Essen, zur Eisenbahndirektion Osten nach Berlin, Baumgarten, bisher in Frankfurt (Main), zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld, Foellner, bisher in Magdeburg, zum Eisenbahn-Zentralamte nach Berlin, Metzger, bisher in Cassel, zur Eisenbahndirektion nach Magdeburg, Senffleben, bisher in Bremen, zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld.

Übertragen: Dem Oberregierungsbauräte Meinecke in Berlin die Stellung des betriebstechnischen Oberregierungsbaurates bei der Eisenbahndirektion in Berlin.

In den Ruhestand getreten: Der Wirkliche Geheime Oberbaurat Richard, Präsident der Eisenbahn-Direktion in

Münster (Westfalen), der Abteilungsdirektor Ignaz Meyer bei der Eisenbahndirektion in Elberfeld, die Oberregierungsbauräte, Geheimen Bauräte Kullmann bei der Eisenbahndirektion in Köln, Deufel bei der Eisenbahndirektion in Hannover, Kahler bei der Eisenbahndirektion in Essen und Grosse bei der Eisenbahndirektion in Königsberg (Pr), die Oberregierungsbauräte Schayer bei der Eisenbahndirektion in Hannover, Max Meyer bei der Eisenbahndirektion in Altona, Liesegang bei der Eisenbahndirektion in Frankfurt (Main), Werren bei der Eisenbahndirektion in Köln, Geber bei der Eisenbahndirektion in Elberfeld, Schwarz beim Eisenbahn-Zentralamte in Berlin, Schäfer bei der Eisenbahndirektion in Cassel und Lütke bei der Eisenbahndirektion in Köln. — k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Wagenkipper von H. W. Mandel in Hamburg 21.

D. R. P. Nr. 334 107.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel 32.

Der Kipper ist nach Abb. 6 Taf. 32 als doppelarmiger Hebel ausgebildet, der auf einer Seite den Wagen, auf der andern als Kippgewicht einen füll- und leeren Behälter e trägt. Wird der Behälter mit Wasser gefüllt, so senkt sich dieser Arm des Kippers, der andere Arm a hebt sich

und kippt den Wagen aus. Nach dem Entleeren des Behälters geht der Wagen in die alte Lage zurück. Der Schutzanspruch erstreckt sich auch auf eine Ausführung nach Abb. 7 und 8 Taf. 32, bei der der Wagen um eine seiner Achsen a gekippt wird; der Kipphebel auf der Wagenseite trägt dann nur die Bühne b für eine Achse, die andere bleibt auf dem Zulaufgleise stehen; die außerhalb der Umgrenzung angeordneten Hauptträger des Kippers rollen sich dann auf einer glatten oder

gerippten Unterlage ab. Als Baustoff kann auch bewehrter Grobmörtel dienen.

A. Z.

Prüfventil für Luftsaugbremsen.

(Englisches Patent Nr. 157601 von H. E. Gresham und G. Kiernau in Manchester.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 31.

Das Ventil wird mit dem Gewindestutzen a (Abb. 3, Tafel 34) und dem Schlauchstutzen b zwischen die Hauptbremsleitung des Fahrzeuges und dem Bremszylinder eingeschaltet. Der Ventilteller c gibt in der Regel den Durchgang frei, da er durch eine Feder oder den Kolben d nach links gerückt wird, der unter dem Überdrucke der äußeren Luft gegen die Saugspannung im Ventile steht. Soll der Bremszylinder auf Undichtheit untersucht werden, so wird das Ventil mit dem Griffe e geschlossen und die Spreize f festgestellt. Bei Anstellen der Bremse kann dann festgestellt werden, ob die Undichtheit in dem nunmehr abgeschalteten Bremszylinder oder in der Leitung zu suchen ist.

A. Z.

Kuppelung für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 327249. K. Gerlach in Erfurt.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel 33.

Die Kuppelung besteht aus zwei Doppelhaken a, b und c, d, von denen die Haken a und c statt der jetzt gebräuchlichen gegebenen Falles in deren Verlängerung gedacht sind. Die Haken b und d sind an den Haken a und c bei e und f drehbar gelagert und durch Federn g und h in die Eingriffslage zu den Haken a und c gedrückt. An den Wagenstirnen sind

Gestänge i und k in Lagern l drehbar und mit je einem Mitnehmer m versehen, die gegen Winkelarme n der Haken b, d anliegen. Durch Drehen der Gestänge i und k drücken die Mitnehmer m die Haken b und d außer Eingriff der Haken a und c, wodurch die Kuppelung gelöst ist.

Das Drehen der Gestänge i, k wird durch seitlich angeordnete und einander gegenüber stehende Hebelpaare o, p und q, r bewirkt, von denen jeder Hebel am Ende mit einem federnd gelagerten Puffer s versehen ist. Werden die Hebelpaare durch Zusammenziehen eines von ihnen mit den Puffern s in Berührung gebracht, so werden die Puffer gespannt. Wagericht ist ihr Federdruck am stärksten, beim Senken in die gestrichelte Lage (Abb. 9, Taf. 33), in der die Kuppelhaken ausgelöst sind, werden die Puffer wieder vorgedrückt.

Die Federn g und h können nicht durch die Mitnehmer m und die Gestänge i, k die Hebelpaare o, p und q, r aus der wagerechten Lage des stärksten Druckes der Puffer s heben: die Kuppelung bleibt daher ausgelöst, bis durch Auseinanderschieben der Wagen auch die Hebelpaare mit ihren Puffern getrennt werden, worauf die Federn g und h ohne Widerstand der Puffer s die Haken b und d wieder in die Kuppelung drücken. Beim Zusammenschieben der Wagen werden die Haken a und c die Haken b und d auseinander bewegen, bis diese über ihre Hakenanteile einschnappen und so die Kuppelung der Wagen herstellen.

G.

Bücherbesprechungen.

Eisen im Hochbau. Ein Taschenbuch mit Zeichnungen, Zusammenstellungen und Angaben über die Verwendung von Eisen im Hochbau. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband A.-G. Düsseldorf. Fünfte, völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, 1920, J. Springer. Preis gebunden 16 *M.*

Das altbekannte und bewährte Hilfsbuch des Eisenbauers erscheint erweitert und auf den neuesten Stand gebracht zum fünften Male. Besonders hervorzuheben sind Zusammenstellungen der in den deutschen Staaten geltenden Bestimmungen für Eisenhochbau, der Spannkraft der gewöhnlichen Dachstühle unter den üblichen Lasten als Vielfache der Stützweite ausgerechnet und der zulässigen Belastungen und Spannungen. Diese Angaben liefern schon ein Bild des Reichtums des Gebotenen. Ein Wunsch nach Vervollständigung betrifft die Behandlung der Verteilung der Spannungen im rechteckigen Mauerquerschnitte für die Fälle der Belastung außerhalb der Hauptachsen auf S. 274, wie sie sehr häufig, ja bei Einzelfeulern stets vorkommen, und unter anderen im Zentralblatte der Bauverwaltung 1919 mit einfachen Lösungen erörtert sind.

Der Eisenhochbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Obergeringieur, vorm. staatlicher Oberlehrer. Zweite neubearbeitete Auflage. Berlin 1920, W. Ernst und Sohn. Preis 24,0 *M.* zuzüglich Sortimenterteuerungszuschlag.

Der im Schrifttume des Bauwesens wohlbekannte Verfasser bietet hier unter Berücksichtigung der neuesten Vorschriften und der Arbeiten des Ausschusses für »Normung in der deutschen Industrie« eine gute Anleitung in allen Grundlagen des Hochbaues in Eisen, wobei auch Fachwände, Fenster und Türen neuerdings berücksichtigt sind. Die Einzellösungen folgen hauptsächlich dem für die Werkstätte hauptsächlich maßgebenden Gesichtspunkte äußerster Einfachheit der Herstellung und des Zusammenbaues. Erwünscht wäre bei der Lösung der Verbindungen zwischen Wand und Gurtung von Fachwerken allein durch die Knotenbleche der Hinweis gewesen, daß dabei auch die

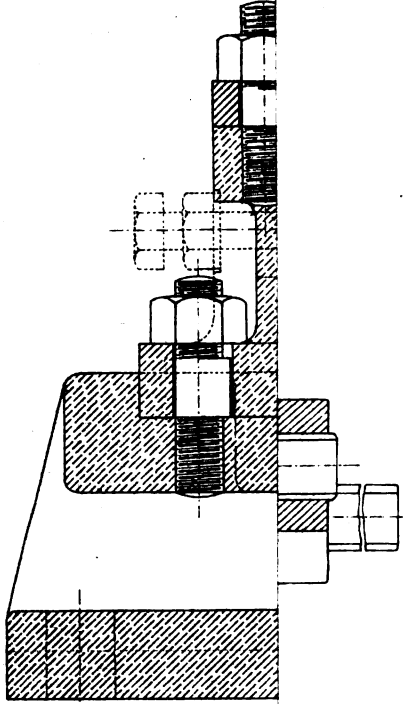
Knotenbleche Gegenstände eingehender Prüfung sein müssen, weil in ihnen leicht übertriebene hohe Spannungen entstehen. Auch wäre wohl der Hinweis am Platze, daß unmittelbare Verbindung der Glieder erwünscht erscheint, wo sie irgend möglich ist. Für die Berechnung der Vernietung von Laschen an gebogenen Blechwänden gibt es neuere Verfahren, die das mitgeteilte, an sich genügende an Schärfe übertreffen. Diese Bemerkungen sollen aber den hohen Wert des Buches, namentlich auch für Lernende, nicht schmälern, sondern nur Vorschläge für seine in sicherer Aussicht stehende weitere Entwicklung zur Erwägung stellen. Das wertvolle, geschickt gefasste Buch verdient weiteste Verbreitung.

Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage und ihre Anwendung auf den Tiefbau nebst einer Tafel der Kreis- und Hyperbelfunktionen. Von Dr.-Ing. Kesichi Hayaschi, Professor an der Kaiserlichen Kyushu-Universität Fukuoka-Hakosaki, Japan. Berlin 1921, J. Springer. Preis 40 *M.*

Das sehr beachtenswerte Buch, dessen Ausgabe durch den Krieg verzögert wurde, behandelt in durchsichtiger Weise den elastisch gelagerten, elastischen, belasteten Stab, zunächst nach den allgemeinen Gesichtspunkten, dann mit Einzellast in der Mitte und an beliebiger Stelle, mit zwei Lasten gleichzeitig von der Mitte und mit zur Mitte gegengleich gleichförmig verteilter Last. Mehrere Abschnitte sind der festen und elastischen Endlagerung und der elastischen Endeinspannung gewidmet. Alle Fälle werden auf ihnen entsprechende Bauwerke übertragen, wobei die Behandlung des Rahmens und der Stützung auf nachgiebigen Untergrund zur Geltung kommen. Die Zusammenstellungen der bei solchen Rechnungen oft vorkommenden Zahlenwerte sind sehr willkommen.

Die Aufzählung zeigt die Gründlichkeit, mit der der wichtige Gegenstand behandelt ist. Dem Studierenden wie dem entwerfenden Ingeniöre kann das treffliche Werk bestens empfohlen werden.

Abb. 1. Schnitt C-D.
Maßstab 2:5.



B.

Abb. 6 bis 8.
Wagenkipper von Mandel.

Abb. 6.

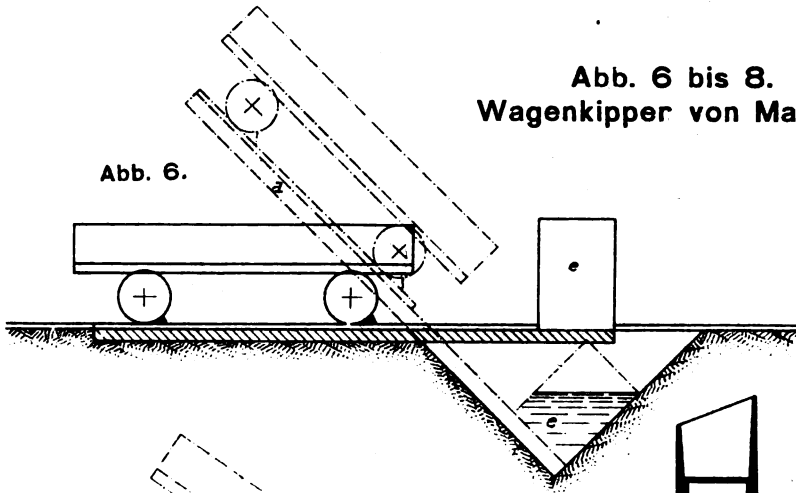


Abb. 7.

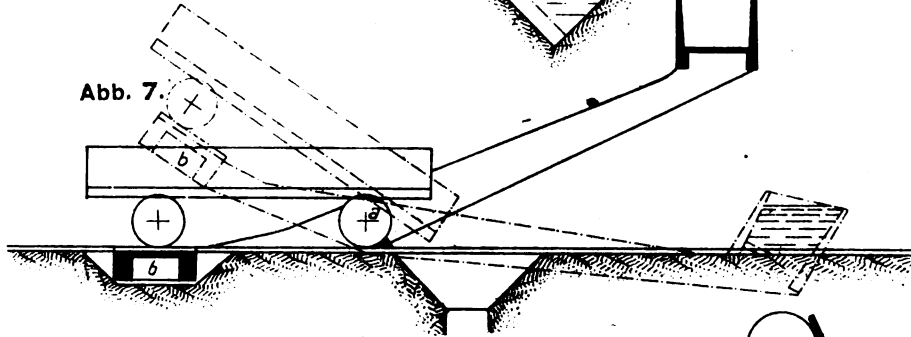


Abb. 8.

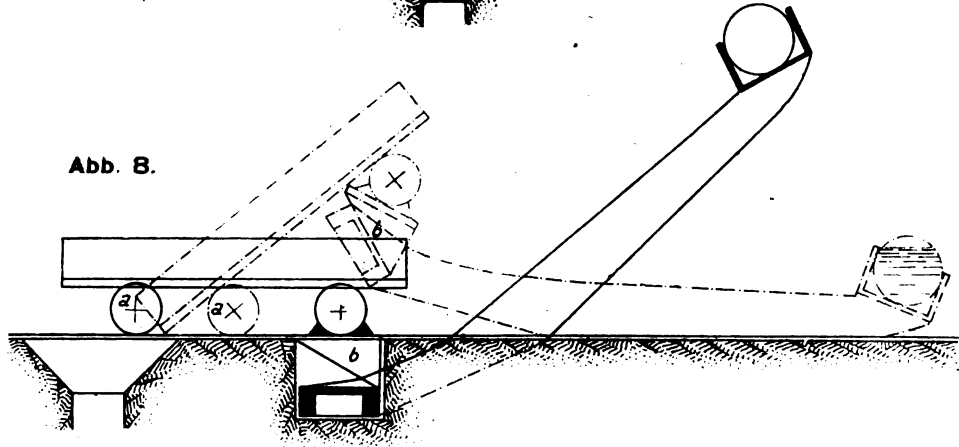
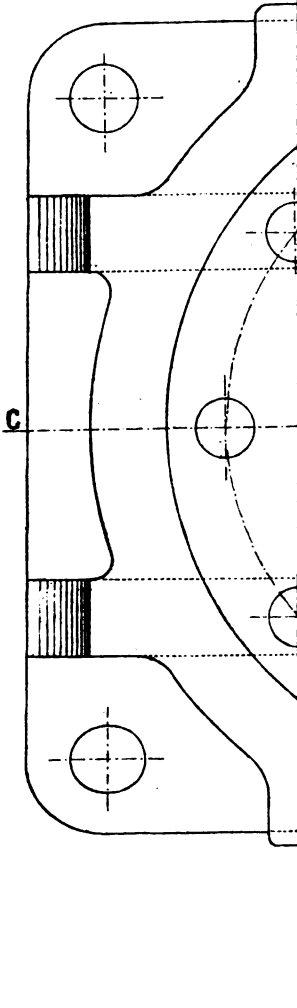


Abb. 3. Grundriß
des Unterteiles.
Maßstab 2:5.



C

Abb. 9. Ansicht.

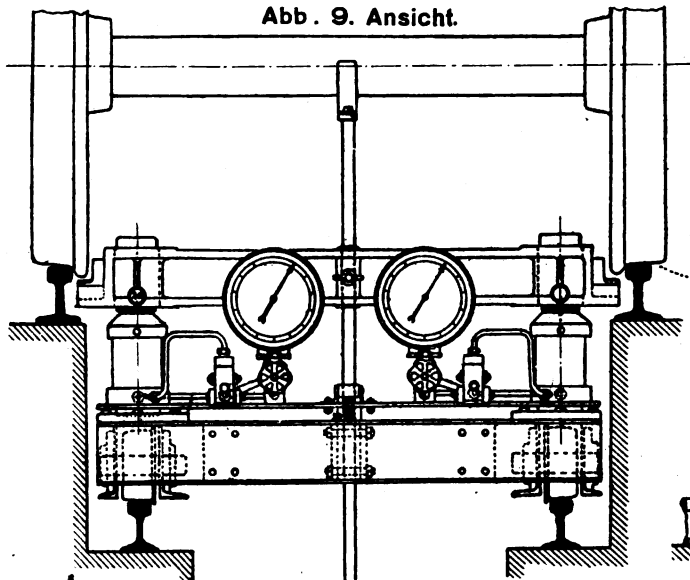


Abb. 10. Querschnitt.

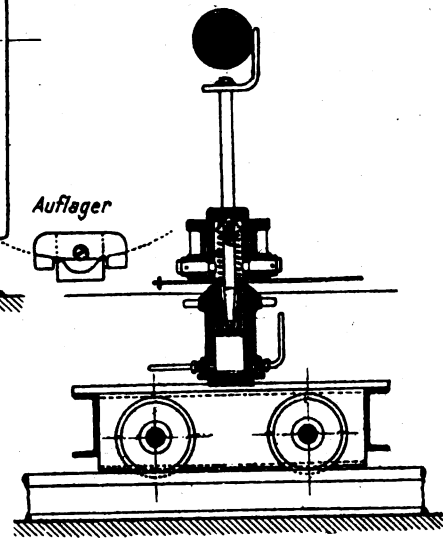


Abb. 11. Grundriß.

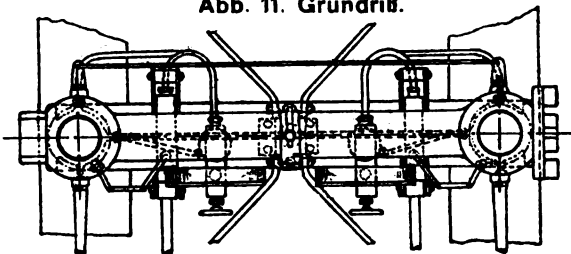


Abb. 9 bis 11.
Wiegevorrichtung
für Eisenbahnfahrzeuge.

Abb. 8. Eymon - Kreuzung.

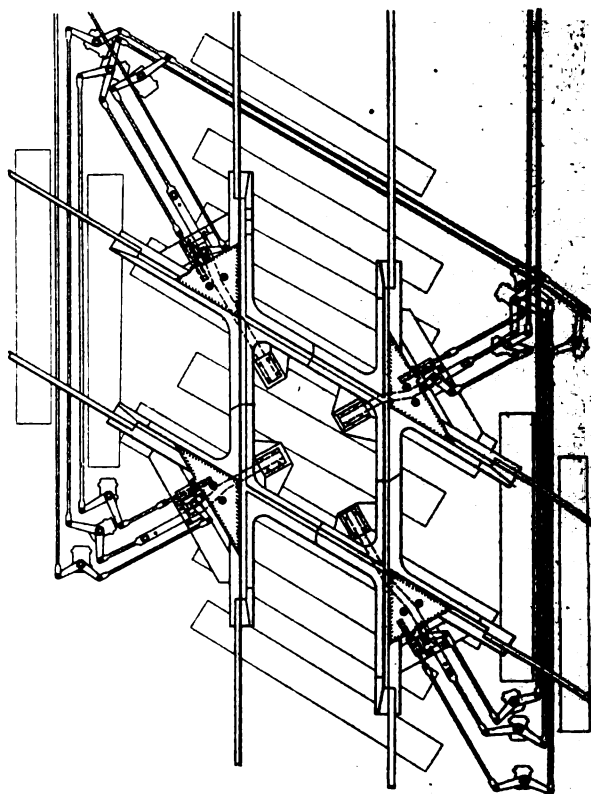
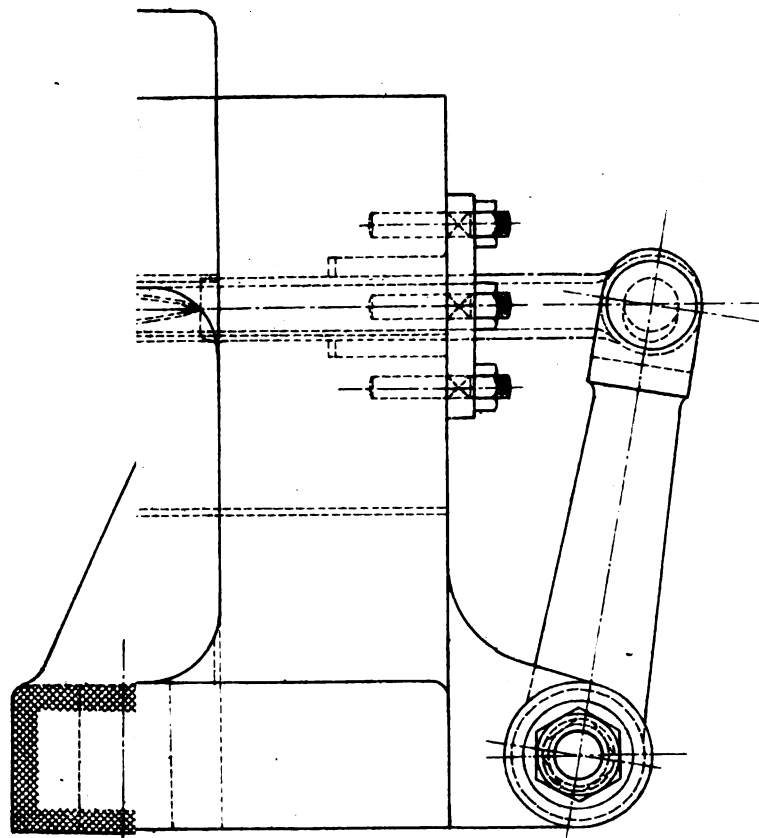
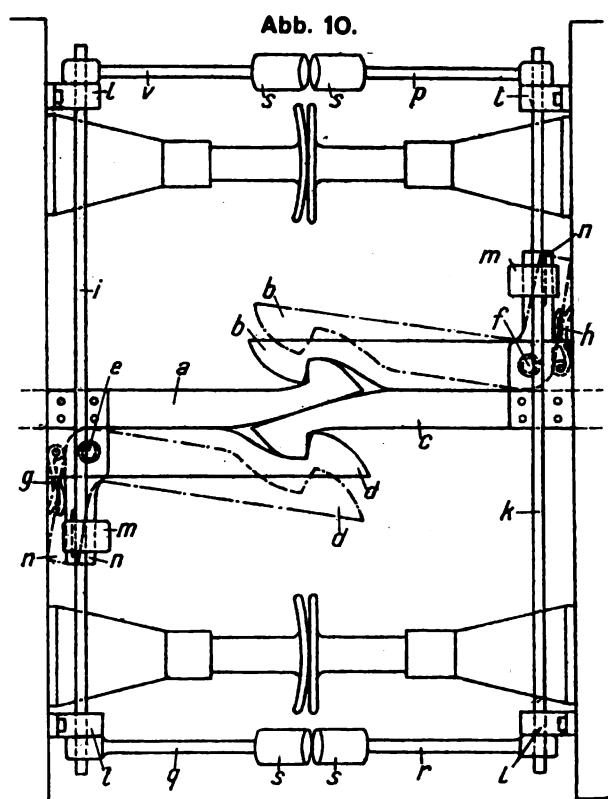
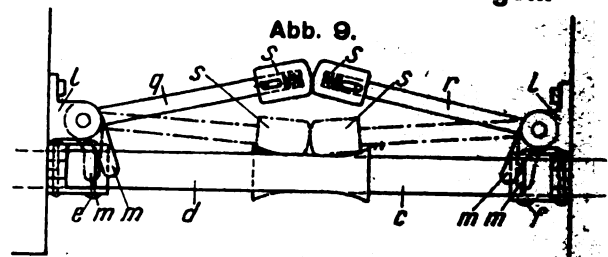
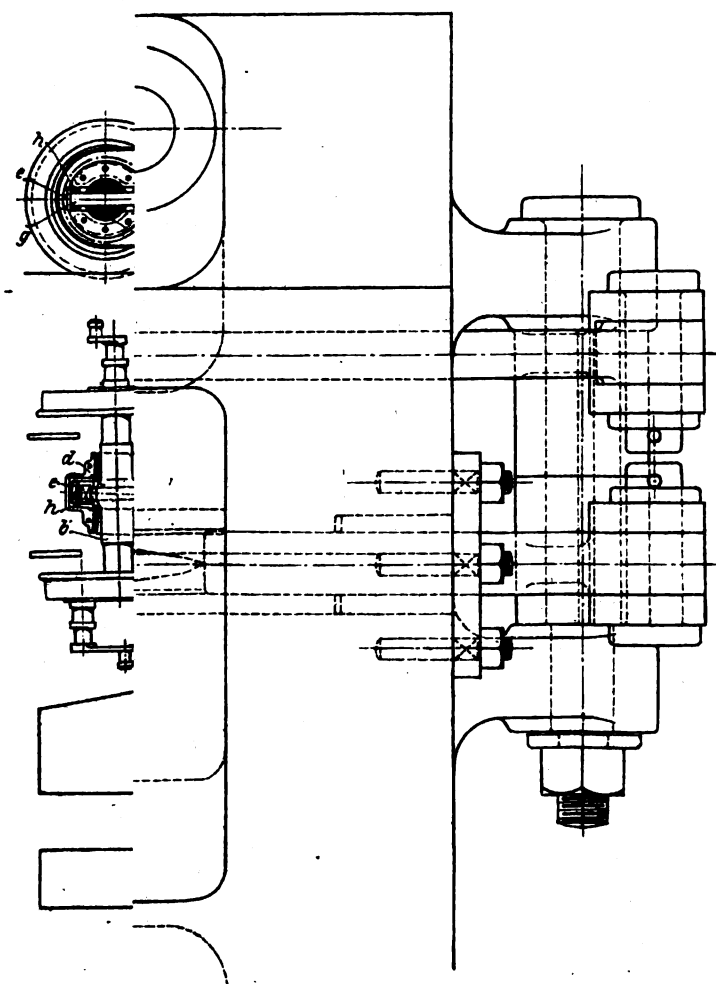


Abb. 9. und 10.
Kuppelung für Eisenbahnwagen.



C. W. Kreidels

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 7.
Anordnung selbsttätiger Signale für eine Kreuzung.

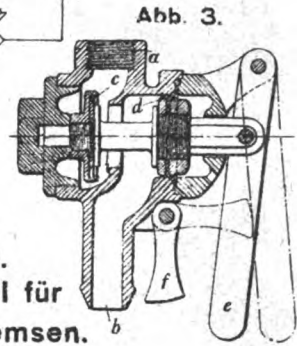
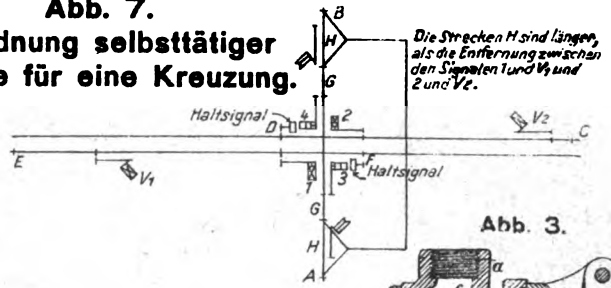


Abb. 3.
Prüfventil für
Luftsaugbremsen.

Abb. 1 und 2. Hebebühne
der Jordan - Bremsengesellschaft.

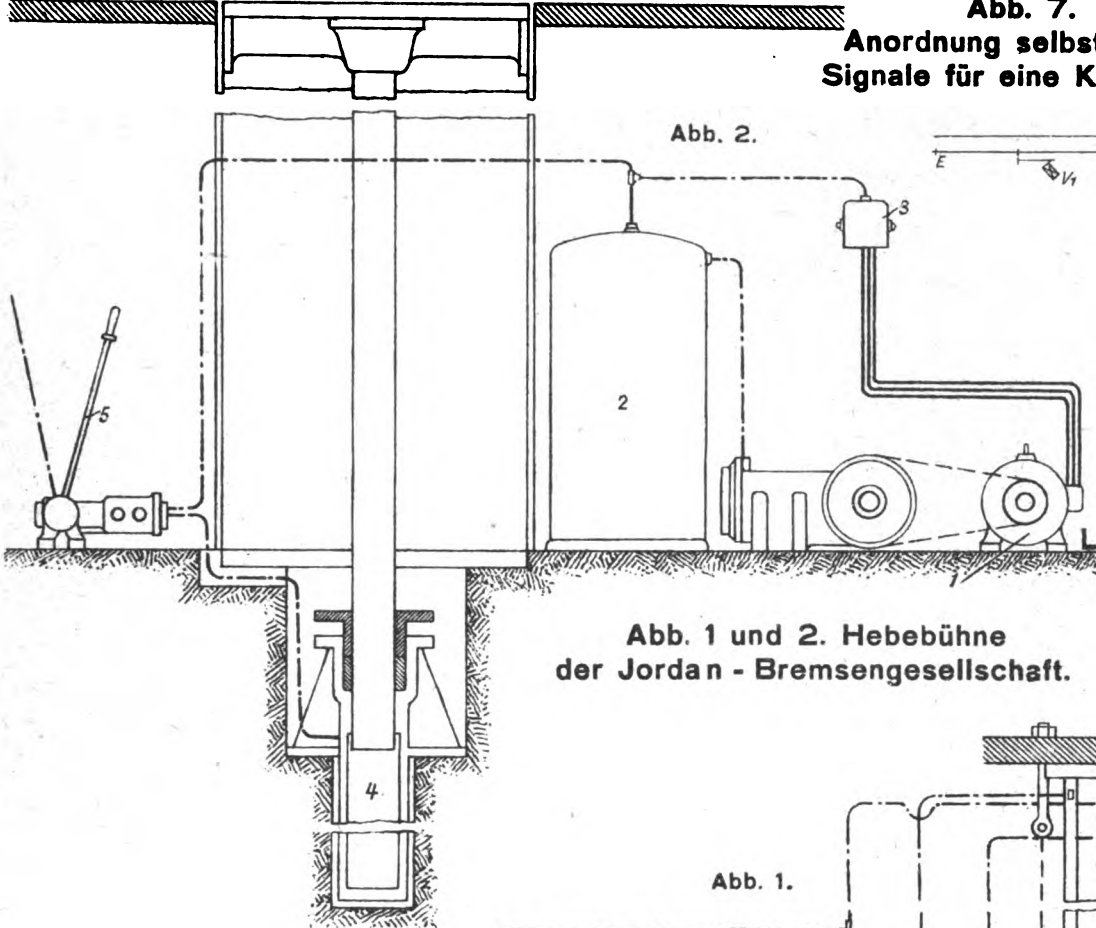


Abb. 4 und 5.
Güterwagen mit Kasten
aus bewehrtem Grobmörtel.

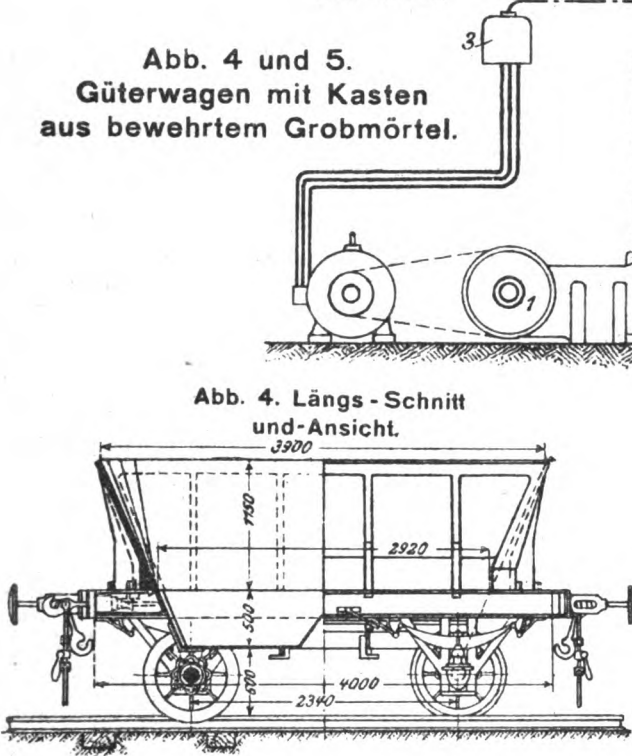


Abb. 5. Schnitt und
Ansicht von vorn.

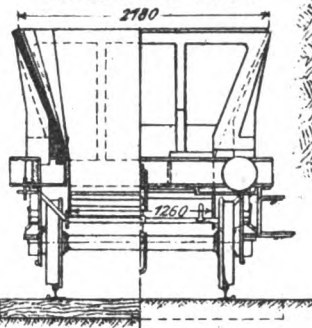
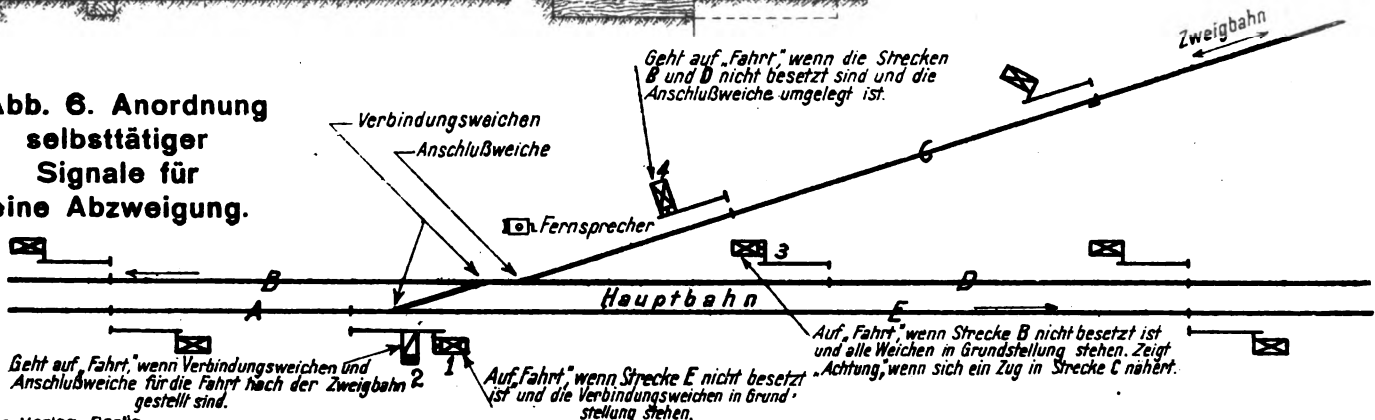


Abb. 6. Anordnung
selbsttätiger
Signale für
eine Abzweigung.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Zehn Jahre Bemühungen um ein Dreibegriff-Vorsignal.

Dr. Hans A. Martens.

(Schluß von Seite 209)

VI. Dunkelsignale am Vor- und Haupt-Signale.

Das Nachtsignal für den dritten Begriff ist auf der Grundlage des seit 1910 auf den deutschen Eisenbahnen eingeführten Doppellichtes in Schräglage nach Dr. Ulbricht zu bilden. Schon 1909 wurde vom Verfasser Gelb-Grün in Schräglage vorgeschlagen, was für den in der Mitte zwischen »Warnung« und »Volle Fahrt« liegenden Begriff von den beiden Dunkel-signalen je ein Licht entlehnt. Dies Nachtsignal ist folgerichtig, läßt die beiden anderen Nachtsignale unverändert und behält das wichtige Kennzeichen des Vorsignales, das Doppellicht in Schräglage bei; dafs es nur auf Grund von Sichtversuchen zur Einführung empfohlen wurde, ist selbstverständlich, sei aber ausdrücklich betont. Um dieses Nachtsignal sind viele Bedenken und Erwägungen gesponnen worden, die aber wegen ihrer Bedeutungslosigkeit nicht weiter zu erörtern sind, da die Tatsache, dafs die Lichtverbindung Gelb-Grün im Betriebe ohne jede Störung verwendet wird, so bei den dänischen Staatsbahnen und der Untergrundbahn*) in Berlin, den besten Beweis für die Brauchbarkeit führt. Die Aufgabe, für den dritten Begriff ein Nachtsignal zu bestimmen, ist mit dem Vorschlage gelb-grünen Doppellichtes in Schräglage als glücklich gelöst zu betrachten. Es findet übrigens auch in den letzten Veröffentlichungen über ein Dreibegriff-Vorsignal von Rosenfeld, Borghaus, Dempwolff und Schaper Anerkennung.

Im Zusammenhange mit den Dunkelsignalen, die für ein Haupt-signal der Zukunft: »Doppelrot« = »Halt«, »Einfachgrün« = »Langsam«, »Doppelgrün in Senkrechtlage« = »Volle Fahrt«, vorgeschlagen werden, können die drei Nachtsignale am Vorsignale bei Erlöschen eines Lichtes keine gefährlichen Signal-bilder geben; denn Einfachgelb kennt die deutsche Signal-ordnung nicht, und Einfachgrün müßte wegen der Tieflage schon auf ein gestörtes Dunkelsignal hinweisen, wäre sonst aber als Befehl für »Langsam« aufzufassen, wenn das eine Licht irriger Weise einem Hauptsignale zugesprochen würde.

Selbst wenn der Ersatz des Hauptsignales mit zwei Flügeln durch ein solches mit einem Flügel nicht beabsichtigt wird, wird die Neuordnung der Dunkelsignale am Hauptsignale nicht zu umgehen sein. Dafs der Mast mit drei Flügeln in absehbarer Zeit außer Geltung kommen wird, darf sicher erhofft werden. Um sichere Lichter-Signale am heutigen Hauptsignale zu gewinnen, die zu den drei Vorsignalen passen, kann gewählt werden: Doppelrot, Grün-Gelb und Doppelgrün, alle drei senkrecht. Das doppelfarbige Licht am deutschen Hauptsignale für »Langsam« ist im Grundgedanken nicht neu; so sagt das Signalbuch der bayerischen Staatsbahnen zum Signale 8 b »Fahrt

frei für abzweigendes Gleis«: »Dem Zuge entgegen weisses Licht der obern und grünes der untern Laterne des zweiflügeligen, oder der mittlern des dreiflügeligen Signales«. Dem bayerischen weissen Lichte für »Freie Fahrt« entspricht grünes der übrigen deutschen Bahnen, dem bayerischen grünen Lichte für »Langsam« das vorgeschlagene gelbe Licht. Irrungen durch Erlöschen eines Lichtes sind ausgeschlossen, da zum vollständigen Dunkel-signale am Vor- und Haupt-Signale stets zwei Lichter gehören. Die Kennzeichnung beider Signale ist durch die Schräg- und Senkrecht-Stellung des Gruppenlichtes auf das wirksamste durchgeführt und wird noch unterstützt durch die Anbringung am Tief- oder Hoch-Maste. Auch diese Dunkelsignale zeichnen sich durch Verständlichkeit und leichte Erlernbarkeit aus. Nahe liegt der Gedanke, für »Langsam« am Hauptsignale Doppelgelb zu wählen; aber der innere Zusammenhang der Signale verbietet ihn auszuführen. Doppelgelb, wenn auch in Schrägstellung, bedeutet am Vorsignale »Warnung«, also den Befehl, nach Durchlaufen des Weges vom Vorsignale bis zum Haupt-signale vor diesem anzuhalten. Das Warnsignal nähert sich also dem wirklichen Haltsignale und ist durch Doppelgelb in bester Farbenverwandtschaft mit Doppelrot am Hauptsignale trefflich bezeichnet. Der Befehl »Langsam« am Hauptsignale trägt aber keinen Haltbefehl in sich, weswegen Doppelgelb folgerichtig vermieden wird.

Es lassen sich also folgende brauchbare Lichtersignale am Vor- und Haupt-Signale zusammenstellen:

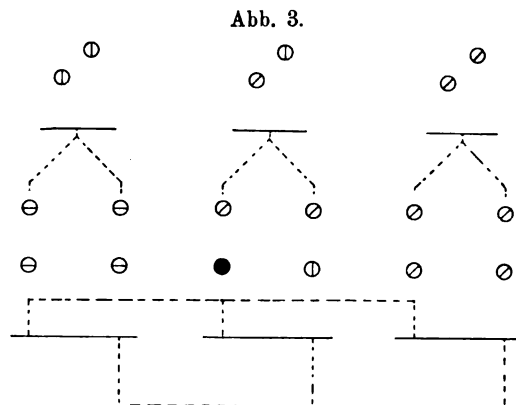
Zusammenstellung I.

	»Warnung«	»Langsam«	»Volle Fahrt«	
Vorsignal	Doppelgelb	Gelb-Grün	Doppelgrün	in Schrägstellung
Hauptsignal Einfügler	Doppelrot	Grün	Doppelgrün	in Senkrechstellung
Zweiflügler	Doppelrot	Grün Gelb	Doppelgrün	

Am Einfügler können auch die Lichtersignale des Zweiflüglers unbedenklich verwendet werden. Die erstgenannten Lichtersignale wurden nur nach älterm Vorschlage von Cauer 1906 und Dr. Martens 1909 beibehalten. Selbst wenn ein Zwitter-Vorsignal der Bauart Berlin 1912 eingeführt wird, steht der Beibehaltung der oben aufgeführten Lichtersignale nichts im Wege. Es bedarf der Überwindung der in früherer Zeit in hohem Werte stehenden Anschauung, dafs die Anzahl der signalgebenden Mittel für Tagsignale, Flügel und Scheibe, mit der Anzahl der entsprechenden Mittel für Dunkel-signale, Lichter, übereinstimmen müsse. Dafs diese Anschauung längst ohne

*) Vorstudien zur Einführung des selbsttätigen Signalsystems auf der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. G. Kemmann.

Gefahr durchbrochen ist, ist in früheren Veröffentlichungen*) gezeigt; auch neuere Vorschläge, wie der von Baden 1912, Berlin 1912, Bremen 1916, fussen nicht mehr auf ihr. Andererseits muß jede Willkür in dieser Beziehung vermieden werden. Textabb. 3 zeigt die Dunkelsignale des Vorsignales in der ersten Reihe, die des Hauptsignales in der zweiten; zu besserem Verständnisse möge sich der Leser die Farben mit Farbstift eintragen.



Andere Vorschläge mit Veränderung der Lichterzahl oder der Bedeutung der Farben sind der Erörterung nicht fähig, da sie den Anforderungen nicht voll genügen. Der Vorschlag von Ihlow für »Volle Fahrt« Doppelweiß und für »Langsam« Doppelgrün zu verwenden, kann vielleicht mit Nutzen von Eisenbahnen erwogen werden, die abweichend von der deutschen Signalordnung, wie die österreichische Signalordnung vom Jahre 1905, weißes Licht für »Frei« und grünes für »Langsam« grundsätzlich festgelegt haben. Übrigens hat Ihlow auch Gelb-Grün für »Langsam« als zweiten Vorschlag angenommen.

Die Absicht, nur mit zwei Signalfarben, Rot und Grün, auszukommen und dabei doch einen auffälligen Unterschied zwischen den Lichtern des Vor- und Haupt-Signales zu schaffen, zwingt Gutzwiller zur Vereinigung von Form und Farbe bei den drei Begriffen. Ein Milchglasbalken mit Drehpunkt an einem, in der Mitte der Erkennungscheibe am Signalmaste gelagerten Ende nimmt die entsprechenden Lagen des Signalfügels ein, die durch ein grünes Licht am äußeren Ende für »Halt« und »Langsam« und je ein grünes Licht an beiden Balkenenden ergänzt werden. Nach brieflicher Angabe von Dr. Gutzwiller haben Sichtversuche an einem Modelle bei 60 cm Länge des Balkens bei mäßig sichtigem Wetter und behelfsmäßiger Leuchtstärke in 400 m Entfernung noch sehr gute Signalbilder ergeben. Das wäre ein durchaus annehmbares Ergebnis; die Beobachtungen wurden nicht von der fahrenden Lokomotive, sondern von einem festen Standorte aus gemacht. Man fragt sich, ob denn die Ergänzung der Lagen des erleuchteten Milchglasbalkens durch farbiges Licht überhaupt noch erforderlich ist.

Nimmt man die farbigen Lichter als entbehrlich an, so gelangt man zu dem Vorschlage Christiansen, 1916, der als Vorsignal das an Ablaufbergen der preussisch-hessischen Staatsbahnen gebräuchliche Ablaufsignal 40 des Signalbuches in die von ihm nach eigenartigen Richtlinien abgeleitete Signal-

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1914, Nr. 17.

ordnung aufgenommen hat, mit der Abänderung, daß der Lichtbalken für »Langsam« schräg abwärts gesenkt wird. Die Sichtwirkung des Lichtbalkens, der viel Leuchtkraft verlangt, ist der der farbigen Lichter unterlegen. In Augenhöhe des Lokomotivführers ist der Balken in der Größe des Ablaufsignales nicht ausführbar, wodurch er an Sichtbarkeit noch einbüßt. Christiansen schlägt zwar das Ablaufsignal am Hochmaste als Vorsignal vor, um gute Fernsichtbarkeit bei Tage zu gewinnen. Außerdem haftet dem Vorschlage auch die wagerechte Lage des Signalmittels für »Warnung« an; schon aus diesem Grunde wird der Vorschlag wie ähnliche kaum Beifall finden: die wagerechte Lage wäre jedoch leicht zu vermeiden. Versuche allein können das richtige Urteil über den Wert tags und nachts gleicher Signale finden lassen; die Erkennungscheibe fehlt hier im Dunkelsignalbilde.

Gutzwillers Absicht, das in der Schweiz unbekante gelbe Licht zu vermeiden, hatte den Verfasser nach der Lehre der Störungen des Farbensinnes zu einer »Signalordnung ohne grünes Licht« angeregt, die unter dieser Überschrift 1917*) veröffentlicht ist. Die Dunkelsignale vermeiden das grüne Licht aus in dem Vorschlage näher erläuterten Gründen, sie werden teilweise mit Einfach- und Doppel-Blinkweiß gebildet. Den am Vorsignale vorgeschlagenen Lichtsignalen Ruhig-Doppelgelb, Ruhig-Gelb-Blinkweiß, Doppel-Blinkweiß, alle in Schrägstellung, sollen am Einflügler-Hauptsignale Ruhig-Doppelrot, Einfach-Blinkweiß und Doppel-Blinkweiß, die Doppellichter in senkrechter Stellung, entsprechen. Über Doppel-Blinkweiß in Schrägstellung haben die schwedischen Staatsbahnen bereits mehrjährige Erfahrungen mit bestem Erfolge gesammelt. Die Vereinigung von Ruhig-Gelb und Blinkweiß gibt nach Versuchen des Verfassers ein für das Auge sehr wirksames, einwandfreies Signalbild. Die gänzliche Beseitigung des grünen Lichtes mit seinen zahlreichen Mängeln und die Verwendung von Rot, Gelb, Blinkweiß, die alle drei am besten in der Fernwirkung zu einander passend abgestimmt werden können, liegt durchaus im Bereiche der Möglichkeit. Die vor dem Weltkriege auf vielen Eisenbahnen in Deutschland, Amerika, England, Holland, Italien, Schweiz und Schweden angefangenen Blinklicht-Versuche hat der Weltkrieg wohl aufgeschoben, aber nicht aufgehoben.

Endgültige Klärung in der Bedeutung der Farben für die drei Begriffe »Halt«, »Langsam«, »Volle Fahrt« ist noch nicht eingetreten und immer noch durch frühere Verwendung der Farben nach anderen Gesichtspunkten erschwert. Auch ist die Anwendung der Farben streng nach grundlegender Deutung kaum möglich. Der Grundsatz, für die drei Begriffe Rot, Gelb, Grün oder Rot, Grün, Weiß oder Rot, Gelb, Blinkweiß zu verwenden, ist dem Gedanken nach leicht ausgesprochen. Da aber nun drei verschiedene Gattungen von Signalen, nämlich Vorsignale, Hauptsignale und außerordentliche Signale zu bilden sind, die sich, soweit erforderlich, wieder von einander unterscheiden sollen, so ist Verwendung der Lichter gegen jene grundlegende Deutung, namentlich bei Vereinigung mit anderen Lichtern, kaum zu umgehen. Wird die Aufgabe, folgerichtige Signalbilder zu schaffen, noch erschwert durch verschärfte Be-

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917, Nr. 44 bis 46.

dingungen, wie sie Christiansen in seiner geistreichen Festlegung der Signalbegriffe stellt, so ist sie zufriedenstellend nicht zu lösen. So gelangt Christiansen in seiner Signalordnung zu sechs verschiedenen Signalbildern für den einen Begriff »Vorsicht«: Einfachgelb, Doppelgelb in Senkrechtstellung, Grün-Gelb in Senkrechtstellung, Lichtbalken in wagerechter Stellung, Lichtbalken schräg abwärts, Doppelgelb in Schrägstellung! Schon die Probe auf Irrungen bei Erlöschen eines Lichtes der Doppellichter zeigt, daß die gewählten Dunkelsignale nicht verwendbar sind. Die ganze Entwicklung führt einen schlagenden Beweis, daß mit zu hochgespannten Forderungen bei der geringen Anzahl brauchbarer Signalmittel, und ihrer Möglichkeit, sie zu Signalen zu verwenden, Unübersichtlichkeit die sichere Folge ist, während doch Einfachheit, leichte Verständlichkeit und geringste Anzahl der Signale Zweck der heutigen Bestrebungen sind.

Die wiederholt betonte Probe auf Signalirrunge n bei Erlöschen eines Lichtes von Gruppenlichtern ist einer der wertvollsten Prüfsteine für die Dunkelsignale einer Signalordnung. Versagt diese Probe derart, daß aus einem Fahrverbote oder Langsamsignale ein Fahrsignal wird, statt daß sich »Volle Fahrt« in »Langsam« verwandelt, so nützt alle Wissenschaft nichts, die Signalordnung bleibt unbrauchbar; denn neben der Folgerichtigkeit in der Verwendung der Farben gilt gleichbedeutend die Vermeidung von Signalirrunge n bei Erlöschen eines Lichtes aus einer Gruppe. Hieraus folgt erneut die Wichtigkeit, die Verbesserung des Vorsignales nicht einseitig zu betreiben, sondern nur in stetem Zusammenhange mit dem der Verbesserung bedürftigen Hauptsignale.

VII. Die Bedingungen für ein neues Vorsignal.

Eine leicht übersehene Bedingung lautet: Möglichkeit der allmähigen Einführung neuer Signale, so daß der Betrieb gefahrfrei bleibt, selbst wenn streckenweise alte und neue Signale aufgestellt sind. Dieser »Übergang« dauert um so länger, je größer ein einheitlich betriebenes Bahnnetz ist; beispielweise war für die Einführung des Doppellichtes am Vorsignale auf den preussisch-hessischen Staatsbahnen die äußerste Frist von neun Jahren vorgesehen. Diese Bedingung beeinflusst die Gestaltung neuer Signalbilder stärker, als auf den ersten Blick möglich scheint. Die schönsten, wissenschaftlich tadelfreien neuen Bilder sind tatsächlich wertlos, wenn sie nicht allmähig eingeführt werden können. Daraus ergibt sich der unlösbare Zusammenhang neuer Gestaltungen der Signale mit den alten, der die Forderung: Anlehnung an das Vorhandene folgerichtig begründet, und nicht bloß als ein verwerfliches Hängen am Alten erscheinen läßt. So sind Vorschläge mit unverändert beibehaltenen bisherigen oder nahezu ähnlichen Signalen, aber neuen gegensätzlichen Bedeutungen, wie die Verwendung der vollen Scheibe für den Begriff »Volle Fahrt« untauglich. Hingegen erleichtern völlig neue Bilder die allmähige Einführung sehr, weil bei ihnen die Gefahr der Verwechslung mit ähnlichen alten anderer Bedeutung ausgeschlossen ist; diese Voraussetzung würde auch zutreffen, wenn das heutige Scheiben-Vorsignal durch ein Flügel-Vorsignal ersetzt würde. Auch die Gefahren der Vertauschung der gegenwärtigen Lichtbilder am Hauptsignale für »Langsam« und »Volle Fahrt« bei etwaiger Annahme eines

Einfüglers rechtfertigen die Bedenken, die nur durch die leichtverständliche Erklärung, daß durch doppelgrünes Licht der Begriff »Fahrt« unterstrichen werde, verringert werden können. Das Doppellicht Grün-Gelb für »Langsam« würde die allmähige Einführung zweifellos erleichtern und deshalb den Vorzug vor Einfach-Grün verdienen, mindestens während des Überganges.

Eine in den meisten Erörterungen wiederkehrende Bedingung lautet: »Kein Umlernen, Erleichterung des Überganges vom Alten zum Neuen«. So berechtigt sie ist, so darf sie doch nie das wirklich Gute, mag es vom Gewohnten noch so sehr abweichen, zu Falle bringen. Die Bedingung ist eine der gefährlichsten, weil sie wie ein Schlagwort zur Erstarrung des Vorhandenen führt, an dessen Verbesserung doch gearbeitet werden soll. Wird die Bedingung durch einen neuen Vorschlag erfüllt, so ist dies erfreulich, aber an erster Stelle darf sie nicht stehen. Haben wir nicht schon oft gesehen, wie die Furcht vor dem Übergange in Nichts gerann, als die Zeit da war? Eine Reihe ebenso brauchbarer wie leicht anwendbarer Mittel steht zur Verfügung, um den Übergang vom Alten zum Neuen im Signalwesen gefahrfrei zu machen. Rechtzeitige und häufige Unterweisung an Hand eindruckvoller Bilder im belebenden Vortrage durch einen sorgfältig ausgewählten Lehrer wird Abweichungen und Vorzüge des Neuen gegenüber dem Bisherigen erkennen lassen. Ausgehängte Abbildungen, kurz und knapp in der Darstellung und dem beschreibenden Worte, in Aufenthalts- und Übernachtungs-Räumen der Lokomotivbeamten werden für die neuen Bilder gedächtnisfördernd wirken. Den letzten Rest der Befürchtungen könnten gleiche Abbildungen auf der Lokomotive zerstreuen, mit deren Hilfe sich der Lokomotivführer schnell zurechtfinden kann, wenn ihm Zweifel kommen oder ihn sein Gedächtnis verläßt. Wir haben die Einführung der neuen Dunkelsignalbilder am Vorsignale miterlebt und nicht wenige Zweifler am glatten Übergange von Grün, Weiß zu Doppelgelb und Doppelgrün werden angenehm von der gefahrfreien Abwicklung des Überganges überrascht gewesen sein.

Eine weitere Eigentümlichkeit vieler Abhandlungen ist die Äußerung von Bedenken und Beanstandungen mannigfacher Art, die vermuten und nicht selten erkennen lassen, daß selbst durch Versuche weder ein Urteil gesucht noch gewonnen wurde. An Stelle der mit Bedenken bedachten fremden Vorschläge werden dann eigene gebracht, die dann aber häufig dem scharfen Urteile nicht standhalten und die Anzahl der Vorschläge unerwünscht vermehren. Schlimmer aber ist, daß zu viele Bedenken nicht bejahend und Werte schaffend, sondern ablehnend und hemmend sind. Zu ängstliches Anklammern an das Vorhandene, das doch dem Wechsel unterworfen ist und nur so lange gelten kann, bis es als nicht mehr zeitgemäß erkannt und wertlos geworden ist, hat oft zu merkwürdiger Gestaltung des Vorsignales geführt. Nicht selten begegnet man Vorschlägen, die auf Leitsätzen aufgebaut wurden, die willkürlich festgesetzt sind und gar keine sein können. Aber auch der offenbare Mißerfolg ist ein Mittel des Lernens und der Belehrung. Gerade an Fehlern lernt man am besten.

Als Grundlagen für den Entwurf eines neuzeitlichen Vorsignales sind folgende Bedingungen bekannt geworden:

1. Beste Sichtbarkeit,
2. Rücksichtnahme auf ein neu zu entwerfendes Einflügel-Hauptsignal mit drei Stellungen,
3. Möglichkeit der allmähigen Einführung,
4. leichtgehende Stellerei,
5. Verwendung des Flügels statt der Scheibe als bestes Signalmittel unter Hinzufügen eines Erkennungszeichens,
6. tunliche Gleichartigkeit der entsprechenden Signalbilder am Vor- und Haupt-Signale mit sicherer Ausschließung der Verwechslung beider,
7. Erleichterung des Überganges vom Alten zum Neuen,
8. Vermeiden der schmalen Scheibenkante in »Frei«-Stellung und ihrer Wertung als Signalbild, trotzdem Verwendung der Scheibe,
9. unsymmetrisches Signalbild,
10. keine wagerechte Stellung der Flügel am Vorsignale,
11. tunlich geringe Kosten der Beschaffung und Erhaltung,
12. Anlehnung an das vorhandene Scheibensignal,
13. Beibehalten des bisherigen Bildes für »Warnung«,
14. Nachahmung des Hauptsignal-»Sperrbalkens« am Vorsignale,
15. dem Hauptsignale der Flügel, dem Vorsignale die Scheibe,
16. keine Rücksichtnahme auf das Hauptsignal,
17. keine Fernsichtbarkeit,
18. gleiche Anzahl der Signalmittel am Vor- und Haupt-Signale für entsprechende Stellungen.

Diese Bedingungen sind den einzelnen Bauarten teils einzeln teils vereinigt zu Grunde gelegt worden, sie sind der Schlüssel der bisher schon so zahlreich bekannt gewordenen Vorschläge zu einem neuen Vorsignale, aber sie sind nicht alle berechtigt an erster Stelle zu stehen. In ihrer großen Anzahl sind sie eher geeignet zu verwirren und die Aufgaben zu erschweren, als sie erschöpfend zu lösen. Als unumgänglich können nur die Forderungen 1 bis 4 gelten, 5 bis 11 sind als fördernd anzusehen, der Rest ist teils ungeeignet oder unnötig, teils hemmend, engt von vornherein die Lösung der Aufgabe ein und schafft Vorurteile; namentlich sind 16 bis 18 gradezu als verfehlt zu bezeichnen. Alle diese 18 Grundlagen beweisen aber zusammen die Schwierigkeit der Aufgabe.

VIII. 25 Vorschläge für ein neues Vorsignal.

Nachstehend folgt nun eine zeitlich geordnete Zusammenstellung von 25 *) Bauarten der letzten zehn Jahre mit kurzer Angabe der Grundlage, Vor- und Nachteile und Angabe der Veröffentlichung, um dem Leser schnelles Nachschlagen zu erleichtern. Wo angängig, wurden für einzelne Bauarten kurze, aus ihrer Eigenart abgeleitete Namen gewählt, deren Gebrauch bei zukünftiger Erörterung vielleicht zur Vereinfachung dient. Neben der buchstäblichen Bezeichnung sind einigen Bauarten Ziffern beigefügt, die diese aus der großen Anzahl besonders hervorheben. Jede Bauart ist außerdem noch in drei Gruppen eingeordnet.

Die Reihe eröffnet das tags und nachts gleiche Vorsignal von Förderreuther 1906; es ist geschichtlich denkwürdig als eines der ersten Dreibegriff-Vorsignale, wenn es auch, wie andere Vorschläge auf gleicher Grundlage, die Vorsignale mit Lichtsignalen für die Dunkelheit nicht verdrängen kann.

*) Von den 27 genannten Bauarten sind b, h und i gleich.

Den Schluss bilden Vorschläge nach Schaper, 1917, die als 24. und 25. Vorschlag die Reihe nicht grade glücklich beschließen, aber durch ihre Bilder eine gewisse Erschöpfung zeigen, die nach so zahlreichen Vorschlägen natürlich ist.

a) Förderreuther, 1906*). Hauptzweck: Gleiche Signalbilder tags und nachts.

Vorteile: Wie oben erwähnt.

Nachteile: Mangelhafte Fernsichtbarkeit; leichtes Verwehen durch Schnee und Vereisen, wodurch die Signalbilder undeutlich, oder ganz unsichtbar werden

b) Nr. 1. Dr. Martens, 1909**). Gruppe 1. Flügel-Vorsignal mit Erkennungscheibe am Hochmaste.

Hauptzweck: Gleiche Fernsichtbarkeit des Tagbildes, wie bei dem Hauptsignale. Erkennungscheibe am Signalmaste zur deutlichen Unterscheidung vom Hauptsignale. Gleich gute Fernsichtbarkeit aller drei Signalbilder, die mit dem Hauptsignale übereinstimmend gebildet sind.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Signalmittel nicht in Augenhöhe des Lokomotivführers. Wagerechte Stellung des Flügels für »Warnung«.

c) Nr. 2. Richter, 1911***). Gruppe 2. Zwitter-Vorsignal.

Hauptzweck: Gut sichtbares Signalbild bei umgeklappter Scheibe, Vermeiden des wagerechten Flügels, daher Beibehalten der Scheibe für »Warnung«.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel, letztere mit zu kleinen Mäsen.

d) Nr. 3. Dr. Martens, 1911†). Gruppe 3. Doppelscheiben-Vorsignal.

Hauptzweck: Engste Anlehnung an das vorhandene Vorsignal; leicht verständliche Signalbilder. Vermeiden der Zwitter-Bauart. Große Sichtflächen für »Warnung« und »Langsam«.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Kein bejahendes Signalbild für »Volle Fahrt«.

e) Nr. 4. Guth, 1911 in einem Briefe an Dr. Martens. Gruppe 2. Zwitter-Vorsignal nach bayerischer Bauart.

Hauptzweck: Schaffung eines Dreibegriff-Vorsignales ohne Aufgabe der in Bayern gebräuchlichen und bewährten Gestalt des Vorsignales.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Zu geringer Sichtunterschied zwischen Voll- und Halb-Kreis.

f) Badische Staatsbahnen ††), 1912. Gruppe 2.

Hauptzweck: Beibehalten der Scheibe für »Warnung«. Für die anderen beiden Stellungen gleiche Signalbilder, wie am Hauptsignale, von dem sie durch die Tieflage unterschieden sind. Drei grüne Lichter am Vorsignale für »Volle Fahrt«, also bei Erlöschen eines Lichtes grünes Doppellicht, das »Langsam« bedeutet.

Vorteile: Wie vor.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1906.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1909.

***) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1911.

†) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1911.

††) Organ 1912, Ergänzungsband.

Nachteile: Beibehalten des Zweiflügel-Hauptsignals und Übertragen seiner Signalbilder auf das Vorsignal, gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel. Erhöhung der Kosten für Beleuchtung.

g) Eisenbahn-Direktion Berlin, 1912*). Gruppe 2.

Hauptzweck: Beibehalten der Scheibe für »Warnung«, für die anderen beiden Stellungen gleiche Signalbilder, wie am Hauptsignale, von dem sie durch die Tieflage unterschieden sind. Gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Beibehalten des Zweiflügel-Hauptsignals und Übertragung der Signalbilder dieses auf das Vorsignal.

h) Eisenbahn-Direktion Bromberg, 1912**). Gruppe 3. Der Vorschlag betrifft Bauart d).

i) Eisenbahn-Direktion Königsberg, 1912***). Gruppe 3. Der Vorschlag betrifft Bauart d).

k) Sächsische Staatsbahnen, 1912 †).

Hauptzweck: Keine Änderung des Vorsignales.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Zwei getrennte Signale neben einander: Vorsignal und vorgeschobenes Weichensignal. Teurerer zweiter Drahtzug bis zum Vorsignale, Erhöhung der Kosten für Beleuchtung.

l) Ungarische Staatsbahnen, 1912 ††).

Hauptzweck: Deutliches Signalbild für »Langsam« unter möglicher Beibehaltung bisheriger Bilder des Vorsignales für »Warnung« und »Volle Fahrt«.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel und wie bei d).

m) Kaschau-Oderberger Eisenbahn, 1912 †††).

Hauptzweck: Schaffung eines Dreibegriff-Vorsignales ohne die bisherigen Signalbilder aufzugeben, die für »Warnung« und »Volle Fahrt« verwendet werden.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Zu geringer Sichtunterschied zwischen vollem Gevierte und halbem Rechtecke der Scheibe und wie zu d).

n) Nr. 5. Jüdel, 1913*†). Gruppe 3. Becher-Vorsignal.

Hauptzweck: Schaffung eines Dreibegriff-Vorsignales ohne Aufgabe der bisherigen preussischen Signale, die für »Warnung« und »Volle Fahrt« verwendet werden.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Wie zu d) und e).

o) Nr. 6*††). Dr. Martens, 1913. Gruppe 1. Flügel-Vorsignal mit Erkennungsring am Flügel nach englischem Vorbilde.

Hauptzweck: Vereinigung von Signalmittel und Merkzeichen, um Übersehen des letztern sicher auszuschließen. Gleich gute

Sichtbarkeit aller drei Signalbilder, die mit dem Hauptsignale übereinstimmend gebildet sind.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Wagerechte Stellung des Flügels für »Warnung«.

p) Nr. 7. Schwedische Staatsbahnen, 1913*). Gruppe 2. Dreibegriff-Vorsignal.

Hauptzweck: Deutliches Signalbild für »Langsam« unter möglicher Beibehaltung bisheriger Bilder für das Vorsignal. Verbesserung der Sichtbarkeit in »Frei«-Stellung durch den in Ruhelage senkrecht am Maste befindlichen Flügel.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel und wie bei d).

q) Terdina, 1914**). Gruppe 1. Winkel-Vorsignal.

Hauptzweck: Vermeidung der wagerechten Stellung des Flügels.

Vorteile: Nicht vorhanden.

Nachteile: Unverständliche, mit keinem Hauptsignale in Einklang zu bringende Signalbilder.

r) Ihlow, 1915***). Gruppe 3. Mond-Vorsignal.

Hauptzweck: Beseitigung der schmalen Kante und Schaffung eines bejahenden Signalbildes für »Volle Fahrt«. Erhöhung der Fernsichtbarkeit.

Vorteile: Vermeiden der schmalen Kante als verneinenden Signalbildes.

Nachteile: Unklarheit der Signalbilder auf größere Entfernung wegen ungünstiger Sichtwirkung.

s) Nr. 8. Dr. Gutzwiller, 1915 †). Gruppe 1. Flügel-Vorsignal mit Erkennungscheibe am Tiefmaste.

Hauptzweck: Gleich gute Sichtbarkeit aller drei Signalbilder, die mit dem Hauptsignale übereinstimmend gebildet sind. Erkennungscheibe am Signalmaste zur deutlichen Unterscheidung vom Hauptsignale; als zweites Mittel der Unterscheidung gilt die Tieflage der Vorsignalbilder in Augenhöhe des Lokomotivführers. Für die Dunkel-Signale: Vereinigung von Licht- und Farb-Signalen zwecks Vermeidung einer dritten Farbe.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Wagerechte Stellung des Flügels für »Warnung«.

t) Nr. 9. Rosenfeld, 1916 ††). Gruppe 2. Zwitter-Vorsignal.

Hauptzweck: Anlehnung an das vorhandene Vorsignal unter möglicher Vermeidung der Mängel der bisher vorgeschlagenen Zwitter-Vorsignale. Unverändertes Signalbild für »Warnung«.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Gemischte Verwendung von Scheibe und Flügel; auch ist letzterer mit zu kleinen Mäßen und für »volle« Fahrt schlechter sichtbar, als für »Langsam«.

u) Bremer, 1916 †††). Gruppe 3. Doppelscheiben-Vorsignal.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1913, S. 1529.

**) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1914.

***) Organ 1915.

†) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1915.

††) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1916.

†††) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1916.

*) Organ 1912, Ergänzungsband.

**) Organ 1912, Ergänzungsband.

***) Organ 1912, Ergänzungsband.

†) Organ 1912, Ergänzungsband.

††) Organ 1912, Ergänzungsband.

†††) Organ 1912, Ergänzungsband.

*†) Organ 1913.

*††) Die Bauart wurde im Aufsätze „Die notwendigen Verbesserungen des deutschen Vorsignales“ erwähnt. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1913.

Hauptzweck: Einarbeiten der neuen Gestaltung in den Rahmen der jetzt geltenden Bestimmungen. Vermeiden neuer Gesichtspunkte, daher Beibehaltung der Scheibe.

Vorteile: Nur Scheiben sind verwendet.

Nachteile: Zu großer Abstand beider Scheiben. Nicht folgerichtige Bildung der Signale für »Langsam« und »Volle Fahrt«. Für den Begriff »Langsam« kein bejahendes Signalbild. Unrichtige Bildung der Lichtsignale.

v) Borghaus, 1916*). Gruppe 3. Scheiben-Vorsignal mit beweglicher Scheibe für »Langsam«.

Hauptzweck: Keine Änderung der bisherigen Signalbilder, nur Hinzufügen der Scheibe für »Langsam«.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Zu großer Abstand der Signalscheibe und der Scheibe, daher kein aufdringliches Bild für »Langsam«, für »Volle Fahrt« kein bejahendes Signalbild. Grundsätzlich anfechtbar, weil ein ordentliches Signal, das Vorsignal, mit einem außerordentlichen, der Scheibe für »Langsam«, zu einem Bilde vereinigt wird.

w) K. 1916**). Gruppe 3. Scheiben-Vorsignal K.

Hauptzweck: Gleiche Anzahl sichtbarer Signalmittel am Vor- und Haupt-Signale für alle drei Begriffe. Sichtbarmachen der bisher unsichtbaren Scheibenkante durch ein liegendes Rechteck.

Vorteile: Gar keine.

Nachteile: Völlige Umkehrung der Anschauungen in der Verwendung der Scheibe am Vorsignale.

x) Dempwolff, 1917***). Gruppe 1. Flügel-Vorsignal nach amerikanischem Vorbilde mit preussischer Merktafel.

Hauptzweck: Erzielen unsymmetrischer Signalbilder für alle drei Stellungen. Vermeiden der wagerechten Stellung des Flügels für »Warnung«. Preussische Merktafel als Erkennungszeichen zum Unterschiede gegen das Hauptsignal. Leichter Gang für den Signalantrieb.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Zu großer Abstand zwischen Signalmittel und Merktafel. Keine Angabe über Gestaltung des Hauptsignales.

y) Christiansen, 1917†). Gruppe 1. Lichtbalken-Vorsignal.

Hauptzweck: Fernsichtbarkeit des Tagsignales, tags und nachts gleiche Signalbilder in allen drei Stellungen.

Vorteile: Wie vor.

Nachteile: Signalbilder nicht in Augenhöhe des Lokomotivführers, Unterliegen der Dunkelsignale gegen Lichtersignale an Fernsichtbarkeit und Aufdringlichkeit.

z) Dr. Bading, 1917 ††). Gruppe 3. Dreieck-Vorsignal.

Hauptzweck: Vermeiden aller verneinenden Signalbilder, keine Anwendung von Flügeln am Vorsignale, engster Anschluss an das übliche Vorsignal.

Vorteile: Alle Forderungen sind erfüllt.

Nachteile: Für zwei Stellungen Verwenden des Dreieckes, das schon für andere Begriffe als Merktafel verwendet wird.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1916.

***) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917.

†) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917.

††) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917.

z 1) Schaper 1917*). Gruppe 3. Trapez-Vorsignal.

Hauptzweck: Vollscheibe für »Warnung«, bejahende Signalbilder für die beiden anderen Begriffe.

Vorteile: Alle Forderungen sind erfüllt.

Nachteile: Verwendung nur einer Fläche, die als Bild aufrecht und auf dem Kopfe, je in verschiedenfarbigem Anstriche mit zu geringem Unterschiede für die beiden Begriffe »Langsam« und »Volle Fahrt«.

z 2) Schaper, 1917**). Gruppe 3. Doppelmond-Vorsignal. Hauptzweck: Wie zu z 1).

Vorteile: Wie zu z 1).

Nachteile: Verwendung ganz ungewöhnlicher Signalbilder mit schwieriger Unterscheidbarkeit und Durchbildung.

Diese 25 Vorschläge sind nur ein kleiner Teil der Gedankenarbeit der Fachmänner und Verwaltungen; zweifellos sind nicht alle lebensfähig, obwohl sie in heissem Bemühen um die Sache erdacht wurden. Aber mehrere Vorschläge ermuntern zu Versuchen, die Fehler und Schwächen aufdecken und zu endgültiger, brauchbarer Gestaltung des Dreibegriff-Vorsignales führen werden.

IX. Neun Vorschläge in engem Wettbewerbe.

Von den Vorschlägen für das Tagesbild des Vorsignales der Zukunft einem bestimmten die Palme des Sieges zuzuerkennen, ist zur Zeit nicht möglich, da die Vorschläge, mit Ausnahme des schwedischen Vorsignales, noch nicht im Betriebe erprobt sind.

In Textabb. 4 sind neun Bauarten in den drei Stellungen ausgewählt, die als auffällige Erscheinungen und Vertreter aller anzusprechen und in engem Wettbewerbe zur Fortentwicklung des heutigen Vorsignales anzuregen geeignet sind.

Das reine Flügel-Vorsignal vertreten die Bauarten:

Nr. 1. Dr. Martens 1909, Nr. 6. Dr. Martens 1913, Nr. 8. Dr. Gutzwiller 1915.

Das Zwitter-Vorsignal vertreten die Bauarten:

Nr. 2. Richter, 1911, Nr. 4. Guth, 1911, Nr. 7. Schwedische Staatsbahnen, 1913, Nr. 9. Rosenfeld, 1916.

Das reine Scheiben-Vorsignal vertreten die Bauarten:

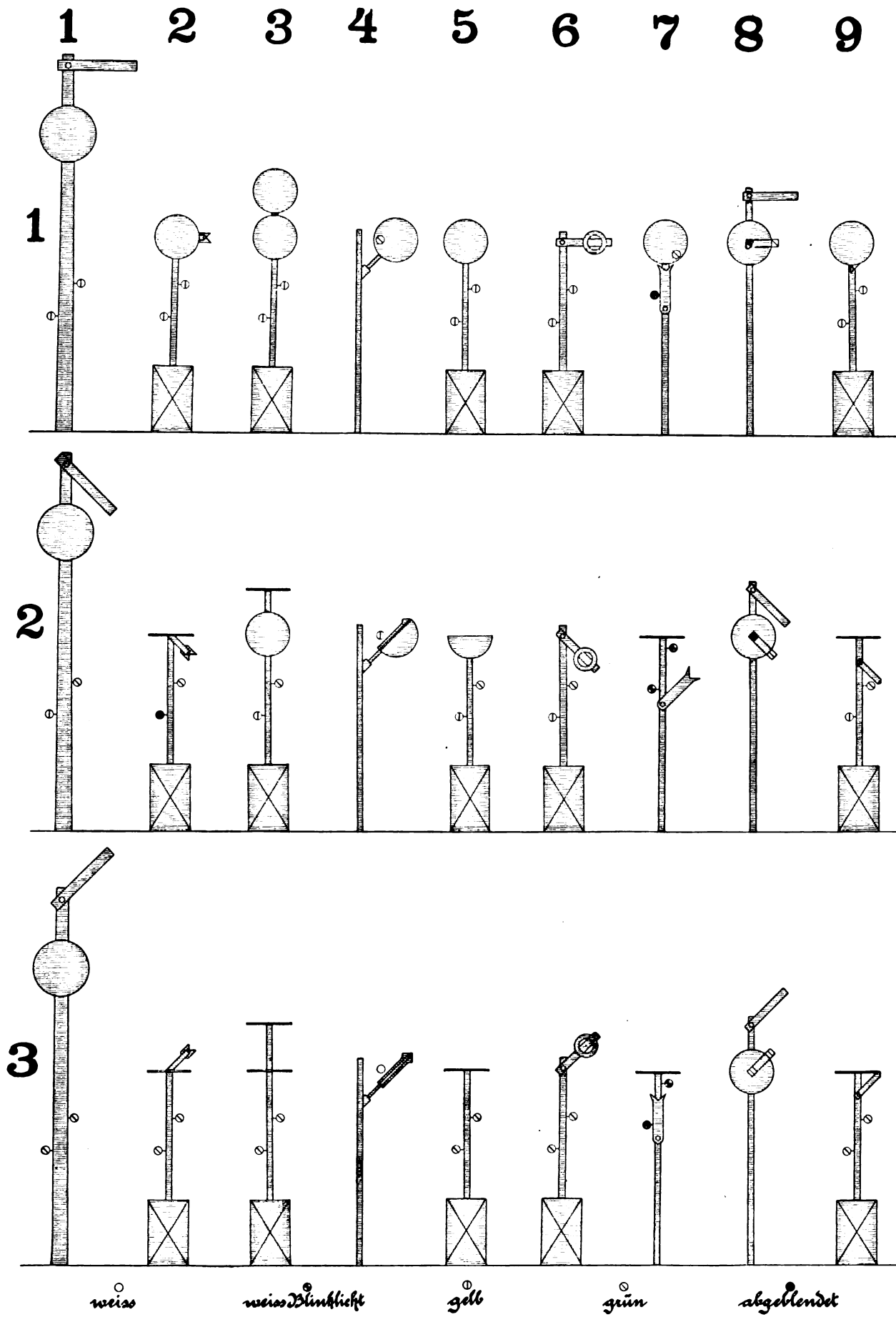
Nr. 3. Dr. Martens, 1911, Nr. 5. Jüdel, 1913.

Die Abbildung fordert durch ihre Übersichtlichkeit zu Vergleichen der einzelnen Bauarten mit einander heraus; besonders muß die Beurteilung durch Lokomotivführer, deren Leitsterne auf der Fahrt die Signale sind, als lehrreich und wertvoll für die weitere Entwicklung des Dreibegriff-Vorsignales bezeichnet werden. Einigen Lokomotivführern wurde ein Schaubild nach Textabb. 4 vorgelegt, wobei die Namen der Bauarten nicht genannt wurden. Erfreulich ist die große Anteilnahme der um ihr Urteil Befragten, die in der Beurteilung, der Äußerung von Bedenken und von Hinweisen auf die Bedürfnisse des Betriebes ihren beredten Ausdruck fand. Die seit Jahren von den Verwaltungen geförderte Mitarbeit der Lokomotivführer an Signalfragen wird auch bei der Schaffung des neuen Dreibegriff-Vorsignales unentbehrlich sein. Zwar konnte der Verfasser nur das Urteil weniger einholen und sich mit

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917.

***) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1917.

Abb. 4.



einer noch geringern Zahl erfahrener, an Signalfragen regen Anteil nehmender Lokomotivführer besprechen. Aber es ist nicht zu bezweifeln, daß diese Urteile die allgemeine Ansicht zutreffend widerspiegeln. Über die Notwendigkeit des dritten Begriffes und über die beste Anordnung des Vorsignales in Augenhöhe des Lokomotivführers herrschte volle Einstimmigkeit. Auch ein reines Flügel-Vorsignal wurde fast einstimmig abgelehnt, weil, namentlich bei unsichtigem Wetter, Verwechslungen mit dem Hauptsignale befürchtet wurden. Die Zwitter-Signale wurden von der überwiegenden Mehrheit für unzweckmäßig gehalten, weil man am besten an dem Grundsatz festhalte: Dem Vorsignale die Scheibe, dem Hauptsignale der Flügel. Das Doppelscheiben-Vorsignal wurde übereinstimmend als gute Lösung begrüßt, weil an ihm bei Fahrt in die Ablenkung eine Scheibe als gut sichtbares Zeichen zu sehen sei, das den viel zu kleinen Flügeln der Zwitter-Signale überlegen sei. Außerdem sei das Doppelscheiben-Vorsignal auch im Übergange gefahrfrei. Selbst wenn die Erinnerung an das alte Zweibegriff-Vorsignal blitzartig auftauchend Verwirrung anrichten könnte, und die einzelne Scheibe des neuen Vorsignales als »Warnung« gewertet würde, so ergäbe sich keine Gefahr, sondern nur nicht beabsichtigte langsamere Fahrt. Dieser große Wert spreche besonders für das Doppelscheiben-Vorsignal, das aber noch den weitem Vorteil habe, daß als Signal für »Warnung« gegen heute das Doppelte an Sichtfläche auf den Führer wirke; dadurch werde die Gefahr des Übersehens sehr vermindert. Einige Führer befürchteten unklare Signalbilder durch Zwischenstellungen der Scheiben. In dieser Bevorzugung des Doppelscheiben-Vorsignales kommt die alte Gewöhnung an das Scheiben-Vorsignal zum Ausdruck; bezeichnend dafür ist auch, daß die »Frei«-Stellung des Doppelscheiben-Vorsignales, die gegen heute keine Verbesserung bringt, keinen Anstoß erregte.

X. Ergebnis.

1. Die doppelte Notwendigkeit für ein Dreibegriff-Vorsignal ist nachgewiesen.
2. Die Neuordnung der Tag- und Nacht-Signale am Vorsignale kann erfolgreich nur im Zusammenhange mit einer nötigen Neugestaltung des Hauptsignales vorgenommen werden.
3. Dem für den dritten Begriff am Vorsignale »Vorbereitung auf Langsam« neu zu schaffenden Dunkelsignale entspricht der Vorschlag gelbgrünen Doppellichtes in Schrägstellung so vollständig, daß weitere Verbesserungen einstweilen nicht gesucht zu werden brauchen.
4. Ein Flügel-Vorsignal in Augenhöhe des Lokomotivführers mit Erkennungsscheibe mit den Stellungen schräg abwärts, schräg und senkrecht aufwärts in Verbindung mit einem Einflügel-

Hauptsignale mit den drei Stellungen wagerecht, schräg und senkrecht aufwärts wird die Aufgabe grundsätzlich und tatsächlich am besten lösen.

5. Ein Zwitter-Vorsignal, wie das schwedische, hat für Eisenbahnen mit Scheiben-Vorsignalen gute Aussichten auf Einführung, wobei Abänderungen der Gestaltung zu erwarten sind.

6. Das Doppelscheiben-Vorsignal ist grundsätzlich eine der besten Lösungen auf der Grundlage des derzeitigen Vorsignales. Die Durchbildung unter Verwendung des heutigen Vorsignales bietet keine Schwierigkeiten.

7. Die Forderung bejahenden Signalbildes muß für alle drei Begriffe aufrecht erhalten werden.

Wird die Scheibe in wagerechter Stellung am Vorsignale zur Darstellung eines Begriffs als verneinendes Signalbild verwendet, so muß der Wortlaut im Signalbuche entsprechend abgefaßt werden; jeden Falles ist zu vermeiden, die wagerecht gestellte Scheibe als Signal zu bezeichnen.

8. Das heutige Scheiben-Vorsignal kann hinsichtlich der Sichtbarkeit durch zweckmäßig gewählten, zum jeweiligen Hintergrunde gegensätzlichen Anstrich der Scheibe und durch künstliche Verbreiterung des Mastes mit auffälligem Anstriche wesentlich verbessert werden.

9. Für weit vorgeschobene Vorsignale ist Kraftantrieb anzustreben.

10. Solange nicht die in Textabb. 4 dargestellten neun Vorschläge bei Versuchen ihre Unbrauchbarkeit erwiesen haben, muß die Vermehrung der bisherigen überreichen Anzahl von Vorschlägen als unerwünscht bezeichnet werden. Aus den neun Vorschlägen wird jedoch durch Versuche eine befriedigende Bauart, das Dreibegriff-Vorsignal der Zukunft, entwickelt werden können.

Die Verwaltungen werden Vorschläge aus jeder der drei Gruppen prüfen, um die endgültige Gestaltung zu finden, die sich in die geltende Signalordnung am besten einordnen läßt und einschneidende Veränderungen in ihr rechtfertigt. Von großem Werte wäre für alle deutschen Eisenbahnen die Annahme eines einzigen neuen Vorsignales. Der Krieg mag die Frage des Vorsignales als minderdringend in den Hintergrund geschoben haben, daß er sie nicht unterdrückt hat, zeigen die Veröffentlichungen während der Dauer. In glücklicheren Zeiten werden sich die Anforderungen an die Schnelligkeit der Züge aller Arten steigern; damit wird aber die Fortentwicklung des Signalwesens Schritt halten müssen. Die Umwälzung im Signalwesen durch Einführung des Dreibegriff-Vorsignales und Verbesserung des Hauptsignales ist nicht aufzuhalten. Möge sie schon jetzt vorbereitet werden.

Netz der „Bayernwerk“-Aktiengesellschaft.

Hierzu Plan *) Abb. 7 auf Tafel 35.

Zweck des »Bayernwerkes« ist die Versorgung des rechtsrheinischen Bayern und benachbarter Gebiete mit Elektrizität, und zwar durch Bezug, Erzeugung, Verteilung und Abgabe elektrischen Stromes, sowie die Beteiligung an verwandten

Unternehmungen, endlich die Erwerbung und Verwertung von der Elektrizität dienenden Rechten aller Art einschließlic des Erwerbes von Eigentum und anderen Rechten an Grundstücken.

*) Aus der Elektrotechnischen Zeitschrift Heft 18 vom 5. Mai 1921 übernommen.

Das Bayernwerk soll die großen Anlagen in Bayern zur Erzeugung von Strom durch Leitungen für Höchstspannung

unter sich und mit den Gebieten des Verbrauches verbinden. Zunächst soll es vom »Walchenseewerke« und von der »Mittlern Isar« erzeugte Arbeit über das rechtsrheinische Bayern an die Großstromverteiler und durch diese an das Gewerbe, die Landwirtschaft, kurz an alle Groß- und Klein-Verbraucher in Stadt und Land zu Kraft-, Licht-, Heiz- und sonstigen Zwecken verteilen. Auch für die Pfalz wird das Bayernwerk diese Aufgabe durch Vermittelung der dazwischen liegenden Länder erfüllen. Außerdem soll es die überschüssigen Leistungen der übrigen bestehenden und noch auszubauenden bayerischen Wasserkräfte und die mit Kohlen vorteilhaft erzeugten Dampfkräfte aufnehmen und schließlich darüber hinaus den Zusammenschluß mit den Anlagen für Erzeugung und Verteilung von Strom in Württemberg, Baden, Hessen, Thüringen und Sachsen bewirken.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wird ein sich über das rechtsrheinische Bayern erstreckendes Netz für 100 000 V errichtet (Abb. 7, Taf. 35). Seine Leitungen führen, ähnlich den Hauptlinien eines Eisenbahnnetzes, vom Walchenseekraftwerke bei Kochel nach München zum Anschlusse der Stadt München und der oberbayerischen Überlandwerke, von da über Landshut, in dessen Nähe die Großkraft der »Mittlern Isar« aufgenommen wird, durch das fruchtbare Niederbayern nach Regensburg und Amberg in die an Erz, Kohle und anderen Bodenschätzen reiche Oberpfalz, nach den Kreisen Mittelfranken und Schwaben mit den gewerbereichen Städten Nürnberg und Augsburg, und nach Ober- und Unterfranken mit den rege Gewerbetätigkeit aufweisenden Städten Hof, Bamberg, Würzburg, Schweinfurt und Aschaffenburg.

So wird das Bayernwerk weitgehenden Ausgleich zwischen den verschiedenen Arbeitquellen und damit beste Ausnutzung der bestehenden und künftigen Kraftwerke Bayerns herbeiführen. Die im Winter unter Wassermangel leidenden Niederdruckwasserkräfte des Alpengebietes am Isar, Lech und Inn, die im Sommer ihre größte Leistung aufweisen, werden durch die Speicherwasserkräfte und durch die im Winter die größte Wassermenge führenden Flußläufe der nördlichen Mittelgebirge, wie durch den Main und durch Kohle günstig ergänzt. Wasserkräfte, die bisher nur unvollkommen ausgenutzt werden konnten, kommen damit künftig bis zu einem sehr hohen Grade zur Verwendung und in ihren wirtschaftlichen Vorteilen voll zur Geltung.

Das Bayernwerk führt als vollkommenste Anlage für den Verkehr in weitestem Sinne elektrische Arbeit, überwiegend aus Wasserkraften erzeugt, den Verbrauchern Bayerns zu und

erspart dadurch in hohem Maße den Bezug teurerer Kohle, die dadurch für andere dringende Zwecke frei wird.

Die Baukosten des Bayernwerkes belaufen sich, einschließlich der Umspanner für 100 000 V und der Schaltanlage des Walchenseewerkes, bei rund 1000 km Länge des Netzes und bei Errichtung von zwölf Hauptstellen für Umspannung unter den gegenwärtigen Preisverhältnissen auf rund 450 Millionen *M*.

Damit ist es möglich, schon im ersten Ausbaue mit einfacher Leitung eine Höchstleistung von 60 000 kW und eine Jahresarbeit von mindestens 200 Millionen kWst zu verteilen. In der Folge kann die Anlage ohne Errichtung neuer Strecken und Umspannerwerke, lediglich durch das Auflegen einer zweiten Leitung auf die Maste und durch eine Vermehrung der Umspanner, auf die dreifache Höchstleistung und die vier- bis fünffache Jahresarbeit und darüber, ausgebaut werden.

Mit der Bearbeitung der Netzföhrung wurde im Juli 1919, mit dem Baue im September 1920 begonnen. Von den erforderlichen 4500 eisernen Gittermasten sind 1000 fertig, weitere 2000 in Arbeit, der Bau der Umspannstellen ist vorbereitet. Einzelne Strecken des Bayernwerkes sollen im Herbste 1921, das ganze Netz nach Fertigstellung des Walchenseewerkes im Herbste 1923 in Betrieb genommen werden.

Der innere Wert des Bayernwerkes ist beträchtlich, denn seine Anlagen bestehen zum größten Teile aus eisernen Masten, Leitungseilen aus Kupfer und Aluminium und aus den wertvollen Einrichtungen der Umspann- und Schalt-Werke.

Das Bayernwerk erfordert verhältnismäßig wenig Bedienung und Erhaltung. Seine Ausgaben, die neben dem Einkaufe von Strom überwiegend aus der Verzinsung, Tilgung und Abschreibung der Anlagen bestehen werden, können durch die Zuschläge Deckung finden, die auf den Preis des bezogenen Stromes beim Weiterverkaufe zur Bestreitung der Kosten der Übertragung einschließlich der Verluste gemacht werden müssen und im Wettbewerbe mit Wärmekraftwerken auch in der Zukunft gemacht werden können.

Der bayerische Staat wird mit dem Bayernwerke einen Staatsvertrag abschließen, der dem Bayernwerke auf die Dauer seines Bestehens unter anderen das Recht zur Führung seiner Starkstromleitungen mit Zubehör auf, über und unter Staatsgrund, öffentlichen, Staats- und Eigen-Gewässern und staats-eigenen Anlagen innerhalb des rechtsrheinischen Bayerns sichert.

Zur Beschaffung der Mittel sollen Schuldverschreibungen über 300 Millionen *M* mit 4,5 % Verzinsung unter günstigen Bedingungen ausgegeben werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Bestehende und geplante Wasser-Stromwerke in Nord-Wales.

(J. B. C. Kershaw, Engineer 1921 I, Bd. 131, 25. Februar, S. 195, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 35.

Die »Aluminium Corporation« benutzt das überschüssige Wasser des Conway, Colwyn Bay und viele andere Städte und Dörfer mit Trinkwasser versorgenden Cowlyd Sees an der Westseite des Conway-Tales im Herzen der Gebirgskette von Carnar-

vonshire für ihr 1907 bis 1909 errichtetes Stromwerk in Dolgarrog. Ein Teil des elektrischen Stromes dient als niedrig gespannter Gleichstrom zur Zersetzung von Alaunerde, der übrige wird als hoch gespannter Dreiwellenstrom nach Penmaenmawr und anderen Steinbrüchen geleitet. Die Ausrüstung besteht aus vier Gleichstrom-Erzeuger-Sätzen für je 1000 kW und einem Dreiwellenstrom-Erzeuger-Satze für 1200 kW mit je einem mit einem Stromerzeuger unmittelbar gekuppelten doppelten Pelton-

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

20. Heft. 1921.

34

Rade. Die Erzeugung in Dolgarrog beträgt gegenwärtig ungefähr 30 Millionen Einheiten jährlich, die man durch geplante Erweiterungen der Stauung des Sees und des Krafthauses zu verdoppeln hofft. Die »Aluminium Corporation« betreibt gegenwärtig gemeinsam mit der »Power and Traction«-Gesellschaft für Nord-Wales, deren Haupt-Stromwerk in Cwm Dyli nahe Beddgelert liegt, 177 km Dreiwellen-Speiseleitungen mit 20000 und 10000 V im westlichen Teile von Nord-Wales (Abb. 1, Taf. 35). Die beiden Stromwerke in Dolgarrog und Cwm Dyli sind durch eine Speiseleitung mit 20000 V verbunden, die in naher Zukunft auf 33000 V erhöht werden sollen; sie speisen die Schieferbrüche in Trevor, Nantle, Llanberis, Penrhyn, Oakeley, Blaneau-Festiniog, die große drahtlose Marconi-Stelle nahe Carnarvon und die Granitbrüche in Penmaenmawr mit Strom von 10000 V zum Betriebe ihrer Maschinen. Die Speiseleitungen sind meist blanke Kupferleitungen; die drahtlose Marconi-Stelle nahe Carnarvon wird durch eine Aluminium-Speiseleitung mit Stahlseele gespeist. Die Speiseleitung nach Colwyn Bay, die man im Sommer 1921 zu vollenden hofft, besteht aus Kupfer und wird mit 22000 bis 33000 V betrieben. Die Unterwerke in Colwyn Bay spannen den Strom in zwei auf einander folgenden Stufen auf 6600 und 440 V ab. So wird Colwyn Bay vom Cowlyd-See mit Wasser für häusliche Zwecke und mit Elektrizität für Heizung, Licht und Kraft versorgt.

Das 1903 bis 1904 errichtete Stromwerk in Cwm Dyli bezieht sein Wasser aus dem Llydaw-See auf der Südostseite von Snowdon. Die Ausrüstung besteht aus vier Sätzen für je 1000 kW und einem für 1500 kW mit je einem mit einem Dreiwellen-Stromerzeuger unmittelbar gekuppelten doppelten Pelton-Rade. Der erzeugte Strom hat 11000 V bei 40 Schwingungen in 1 sek. Die Abgabe beträgt gegenwärtig 6 bis 8 Millionen Einheiten jährlich. Der Strom wird auf ungefähr 150 qkm verteilt und dient hauptsächlich zum Betriebe der Maschinen der Schieferbrüche und der diese bedienenden leichten Eisenbahnen in den nördlichen und westlichen Teilen von Carnarvonshire.

Das Gesetz über die Versorgung mit elektrischem Strome von 1919 vereinigt Nord-Wales zu einem Versorgungsgebiete, in dem der durch das Gesetz bevollmächtigte Unternehmer berechtigt ist, öffentlichen und eigenen Verbrauchern Strom zu liefern. Zwei in Wettbewerb stehende Pläne für neue elektrische Kraftanlagen wurden dem Elektrizitätsamte eingereicht. Der erste, von der »Power and Traction«-Gesellschaft für Nord-Wales gemeinsam mit der »Aluminium Corporation« ausgearbeitete beruht auf der Ansicht, daß es wirtschaftlich am vorteilhaftesten ist, die ganze verfügbare Wasserkraft großer Druckhöhe auszunutzen, bevor man sich geringen Druckhöhen zuwendet. Er umfaßt den Bau von vier neuen Wasser-Stromwerken in Dolgarrog, Cwm Dyli, Dolwyddelan und Maentwrog nahe Portmadoc und die Erweiterung des Netzes der Speiseleitungen der »Power and Traction«-Gesellschaft für Nord-Wales über ganz Nord-Wales (Abb. 1, Taf. 35). Gegenwärtig sind in diesem Gebiete achtzehn getrennte Dampf-Stromwerke für je 9000 kW in Betrieb. Die sechs Stromwerke in Cwm Dyli, Dolgarrog, Yale, Chester, Aberystwyth mit Öl, und Llangollen sollen beibehalten, alle festen Heizstoff verwendenden

Werke geschlossen werden. Die größeren bestehenden und die geplanten Wasser-Stromwerke haben die folgenden Größen:

1. Bestehende Stromwerke.

	Maschinenleistung	Abgabe
	kW	Millionen Einheiten jährlich
Dolgarrog:		
Bestehende Anlage	} Gleichstrom 4×1000 kW Dreiwellenstrom 1×1200 kW	15200
Anlage in Bau, Dreiwellenstrom		
Cwm Dyli	} 4×1000 kW 1×1500 kW	5500

2. Geplante Stromwerke.

Dolgarrog, geringe Druckhöhe	—	7
Cwm Dyli	—	3
Dolwyddelan	1500	7
Maentwrog	erster Ausbau	12000
	zweiter Ausbau	12000
	25500	77

Diese Stromwerke würden 137 Millionen Einheiten jährlich abgeben bei 35000 kW Höchstleistung unter einer Belastungszahl von ungefähr 45%. Damit könnte die Kraft-Gesellschaft den Bedarf von Nord-Wales und Chester decken und behielte noch einen beträchtlichen Überschufs. Alle neuen Hauptleitungen sollen für 34600 V gebaut werden, mit Ausnahme der besonderen Leitungen, die Strom von 66000 V oder noch mehr von Dolgarrog und Maentwrog nach den in der Lichtlinie 70 bis 80 km entfernten östlichen Verteilpunkten führen. Im westlichen Teile soll vorläufig die Versorgung mit 10000 und 12000 V beibehalten werden. Die örtlichen Behörden und, wenn zweckmäßig, auch gegenwärtig in dem Gebiete arbeitende eigene Unternehmungen würden als bevollmächtigte Verteiler für die in Abb. 1, Taf. 35 bezeichneten Gebiete eingesetzt werden und das Recht haben, ihre Netze mit den Haupt-Speiseleitungen der Kraft-Gesellschaft zu verbinden.

Der zweite, von der Stadt Chester eingereichte Plan umfaßt den Bau eines Dampf-Stromwerkes von 10000 kW an der Mündung des Dee, die Anlage von zwölf Wasser-Stromwerken geringer Druckhöhe an demselben Flusse zwischen Llangollen und Erbistock, die Anlage eines Wasser-Stromwerkes von 1000 kW am Clwyd, und die Verbindung dieser neuen Werke mit den bestehenden Wasser-Stromwerken in Dolgarrog und Cwm Dyli. Das Dampf-Stromwerk an der Mündung des Dee hat zwei Turbinen-Stromerzeuger für je 5000 kW, die zwölf Wasser-Stromwerke am Dee mit 2,75 bis 8,25 m Druckhöhe haben mit Gleichstrom-Erzeugern verbundene Turbinen und leisten im Ganzen 11800 kW. Die neuen, 22000 kW liefernden Stromwerke am Clwyd und Dee würden die Chester- und Crewe-Seite des geplanten Versorgungsgebietes, die Stromwerke in Dolgarrog und Cwm Dyli den westlichen Teil des Gebietes versorgen.

B—s.

Formel für den Lohn der Überstunden.

(Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 13, 25. September, S. 259.)

F. Bayle hat eine Beziehung zwischen dem Lohne für Überstunden und der Leistung des Arbeiters während dieser Stunden aufgestellt. Die den Lohn mit der Leistung der Erzeugung verbindende allgemeine Gleichung ist $L = l_0 q^m$, worin m das Maß für die Leistung des Arbeiters ist, oder mit

Berücksichtigung des Grundlohnes: $L = l_0 + l_0 \varphi (m)$. Man erhält den Lohn der Überstunden, indem man das zweite Glied mit einem Beiwerte $k > 1$, beispielweise $k = 1 + k'$ versieht; dann ist für Überstunden: $L' = l_0 + l_0 \varphi (m) + k' l_0 \varphi (m)$. Die beiden ersten Glieder sind der Regellohn, das letzte die Er-

höhung. Ist t die Zahl der Stunden der Schicht, t' die der Überstunden, so ist der ganze Lohn des Tages $tL + t'L' = L'' = (t + t') [l_0 + l_0 \varphi (m)] + t' k' l_0 \varphi (m)$. Das letzte Glied ist der den Überstunden entsprechende tägliche Mehrlohn. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Bekämpfung eines Erdsturzes.

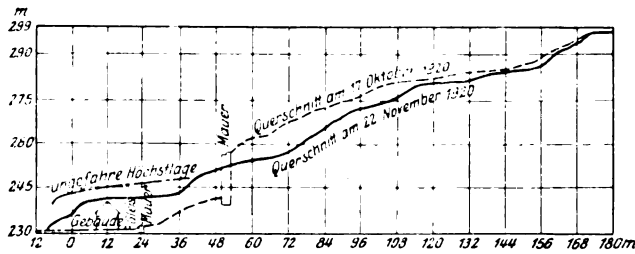
(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 25, 17. Dezember, S. 103, mit Abbildungen.)

Nach Bekämpfung eines Erdsturzes auf Bahnhofgleisen im November 1920 ungefähr 1,5 km östlich vom Gemeinschaftsbahnhofe in Pittsburg, der die Linie Pittsburg—Neuyork in zwei Teile zu schneiden drohte, hat die Pennsylvania-Bahn alle acht unter einer großen Erdmasse begrabenen Gleise wieder frei gemacht. Die Gleise liegen nördlich am Fusse eines hohen Abhanges aus Fels, Schieferton und Klauboden, der an der Stelle des Erdsturzes durch eine etwas flacher geneigte Schlucht eingekerbt war. Als die Stadt 1898 eine Landstrafse auf einem wagerechten Absatze in dem Abhange etwa 60 m über den Gleisen baute, machte diese Senke einen 18 m hohen Damm nötig, zu dessen Stützung eine ungefähr 60 m lange Stützmauer in einem schmalen Teile der Schlucht ungefähr 120 m von der Strafe und 38 m vom nächsten Eisenbahngleise mit der Oberkante ungefähr 27 m über Schienenoberkante gebaut wurde. Die Mauer hatte fast 17 m größte Höhe über ihrer Gründung und war aus Bruchstein in drei verschiedenen Abschnitten gebaut. Kurz nach Beginn der Hinterfüllung zeigten sich Risse in den beiden Flügeln der Mauer. Die Arbeit wurde eingestellt, Wasserlöcher durch die Sohle gebohrt und ein Entwässerungsrohr an der Rückseite verlegt, worauf die Hinterfüllung fortgesetzt wurde. Als weitere Vorsicht wurde ein starker hölzerner Rost an einer etwas höhern Stelle der Böschung gebaut. Beim Baue der Landstrafse wurden mehrere Quellenfassungen eingelegt. Berichtigungen der Hinterfüllung wurden bis in die Senke fast unaufhörlich fortgesetzt. Die Einwohner der Nachbarschaft benutzten die Aushöhlung als Abladestelle, verschiedene Unternehmer als Seitenablagerung für Ausschachtungen. 1920 wurde die Hinterfüllung in verstärktem Mafse fortgesetzt, um den Damm der Landstrafse zur Verbesserung der Linienführung zu verbreitern. Diese Arbeit und anderswo ausgeführte Verbesserungen führten zur Ablagerung von ungefähr 23000 cbm weiterer Auflast auf die alte Stützmauer. Um den 8. Oktober 1920 entstanden Risse in dem Damme an der Seite der Strafe, die ein mögliches Ausweichen des ganzen Dammes anzeigten. Bald darauf begann dieser zu rutschen und beträchtliche Erdmassen glitten über die Stützmauer weg. Um dieselbe Zeit schienen sich die ursprünglich in der Mauer entstandenen Risse wieder öffnen zu wollen und in kurzer Zeit ließen sie eine Bewegung von 2,5 cm täglich erkennen. Nun wurde Erde aus der Hinterfüllung vor die Mauer geworfen, die aber ohne Neigung zum Kippen von ihrer ursprünglichen Gründung wich und umstürzte. Ein 18 m breites, 88 m langes zweigeschossiges Gebäude aus Backstein für Reinigung und Ausbesserung von Wagen und zur Lagerung der dazu nötigen Werkstoffe stand im Wege der vorrückenden Stützmauer, die beiden Reise-Hauptgleise lagen un-

mittelbar jenseits dieses Gebäudes. Als man sah, dafs die Mauer fallen würde, wurden Anordnungen getroffen, um die Reisezüge umzuleiten. Ferner wurden 150 Mann verwendet, um die im Lagerhause gelagerten wertvollen Werkstoffe auszuräumen, was mit Ausnahme einer geringen Menge im Keller am 29. Oktober 11,15 Uhr vormittags geschehen war, als die Arbeit wegen des drohenden Einsturzes der Stützmauer eingestellt werden mußte. 10,30 Uhr wurden die Arbeiter auf der Mauer abgerufen, 11,15 Uhr die Bediensteten im Lagerhause, 11,45 Uhr stürzte die Mauer ein. Das fallende Mauerwerk zertrümmerte das westliche Ende des Lagerhauses. Trümmer von Mauer und Lagerhaus sperrten das erste Reisegleis, der Betrieb wurde aber gleich nach Beseitigung des Schuttes wieder aufgenommen. Von der Mauer waren im Wesentlichen die oberen 9 m gefallen, der noch stehen gebliebene 7,5 bis 9 m hohe untere Teil kippte allmählig bis ungefähr 45° über und wurde in dieser Lage von der Erdmasse vorwärts geschoben. Damit die Arbeiten zum Aufräumen der Gleise nicht durch die Mauermassen behindert würden, wurden Sprengungen vorbereitet, die Bemühungen waren gut vorgeschritten, bevor der Erdstrom sie einzustellen zwang. Nach dem Sturze der Stützmauer bewegte sich die Erde schnell, durchschnittlich ungefähr 2,5 cm/st.

Schon vor dem Einsturze der Stützmauer waren zwei Dampfschaufeln für die Aufräumung herangeholt, die sogleich die Arbeit begannen. Später wurden weitere Vorrichtungen angefordert, die ganze Ausrüstung bestand schließlichs aus 9 großen Dampfschaufeln, 2 kleinen Grabmaschinen, 14 Lokomotiven, 120 eisernen Kippwagen für je 30 cbm, 300 hölzernen Kippwagen für je 9 und 12 cbm und ungefähr 500 Güterwagen. Zuerst versuchte man auf jeder Seite des Erdsturzes eine Dampfschaufel zu betreiben, die die Wagen eines Zuges auf einem benachbarten durchgehenden Gleise unmittelbar vor dem Erdsturze beluden, aber ein Gleis in dieser Lage konnte wegen des Hebens des Bodens nicht erhalten werden. Auch bewegte sich der Erdsturz zu schnell. Daher wurde ein anderes Verfahren des Angriffes angewendet. Auf jeder Seite des Erdsturzes wurden möglichst viele Dampfschaufeln aufgestellt, die jedes zweite Gleis besetzten und die zwischenliegenden zum Beladen benutzten. Die Schaufeln mußten mehrere Male am Tage zurück gezogen werden, damit sie nicht verschüttet würden. Diese Art des Angriffes wurde fortgesetzt, bis der Erdsturz die Grenze seiner Bewegung erreichte, als er das achte Gleis bedeckte und die neunte Schaufel unmittelbar vor der sich bewegenden Erde aufgestellt wurde. Am 18. November begann ein schnellerer Fortschritt im Räumen der Gleise. Auf jeder Seite des Erdsturzes wurden zwei Schaufeln auf benachbarten Gleisen aufgestellt, die beiden inneren Schaufeln etwas voraus. Diese warfen die Erden dahin, wo die äußeren sie wieder aufnehmen konnten, die sie in Wagen auf einem durchgehenden Gleise luden. Am

Abb. 1. Querrifs an der Stelle des Erdbebens. Maßstab 1:2340.



26. November wurden die Gleise endgültig geräumt, die Haupt-

gleise am 6. Dezember wieder in Betrieb genommen. Bis zu dieser Zeit wurden ungefähr 10000 cbm Erde fortgeschafft. Die größte Breite des Erdsturzes längs der von ihm bedeckten Hauptgleise war 94 m, die größte Höhe 17 m, oder etwa 5 m höher, als zu der Zeit, wo der in Textabb. 1 dargestellte Querrifs aufgenommen wurde. Der größte Eingriff des Erdsturzes in das Bahngelände war 18 m von der Mündung der Schlucht, aber nach Messungen während des Vorrückens des Erdsturzes betrug diese Bewegung 93 m. Die Dampfschaufeln haben also während der Bewegung 75 m abgearbeitet. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Elektrische Krankarren.

Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 5, 30. Juli, S. 195, mit Abbildung.)

Die »Transportation Engineering Corporation« in Neuyork bietet von der »Automatic Transportation«-Gesellschaft in Buffalo hergestellte Karren zweier Bauarten mit elektrischen Kränen für 450 und 1350 kg an. Die Kräne für 450 kg werden von Hand oder elektrisch betrieben und haben 1,78 und 2,15 m ganze Höhe über der Karrenbühne, der für 1350 kg ist ein neues Erzeugnis mit gegengewogenem Ausleger und Drehfuß, so daß sich der Ausleger um 180° drehen kann. Hub und Ausleger werden durch ein Schneckengetriebe von einer Triebmaschine von derselben Größe, wie die Fahr-Triebmaschine gesteuert. Eine Klaue ist so angeordnet, daß zur Zeit nur einer der Schalter zum Heben und Senken des Auslegers und zur Betätigung des Hubes benutzt werden kann. Der Karren hat abnehmbare Seitenarme, die gesenkt den Karren am Kippen hindern, wenn eine schwere Last an einer Seite des Karrens gehoben wird. Alle beweglichen Teile haben Nabenbüchsen, reichliche Schmierung ist vorgesehen. B—s.

Elektrische Karren.

(Engineer 1920 II, Bd. 130, 3. September, S. 235, mit Abbildungen.)

Irwin und Jones haben auf der Ausstellung in Olympia im September 1920 verschiedene elektrische Karren von Hunt

ausgestellt. Ein vierräderiger Karren für 2 t für Kaie und Lagerhäuser hat eine 2,29 m lange, 1,22 m breite Bühne 58 cm über dem Boden. Eine Hauptschlufs-Triebmaschine am hintern Ende des Karrens treibt die Hinterräder mit doppeltem Zahnradgetriebe. Alle Räder haben vor Schmutz und Staub geschützte Rollenlager. Der Steuerschalter gibt drei Geschwindigkeiten vor- und rückwärts von 3,2 bis 12,8 km/st.

Ferner ist ein Karren mit Drehkran für 2 t ausgestellt, der vorteilhaft in Werkstätten verwendet werden kann. Die größte Höhe des Auslegers ist 1,78 m, die größte Ausladung 61 cm. Die Triebmaschine für den Kran treibt die Wintrommel durch einfaches, mit der Kran-Triebmaschine unmittelbar gekuppeltes Schneckengetriebe in Öl. Zum Fortbewegen des Karrens sind zwei Hauptschlufs-Triebmaschinen in die Vorderräder eingebaut. Die Bühne ist 1,52 × 0,94 m groß und liegt 28 cm über dem Boden. Der Karren hat ein Steuer-Triebwerk mit vier Rädern, der Wendehalbmesser an der Außenseite der Räder gemessen ist 1,73 m.

Ein ausgestellter dreiräderiger Karren hat eine in das Vorderrad eingeschlossene Triebmaschine. Er wird durch die Hinterräder gesteuert, der Wendehalbmesser ist 2,13 m. Die 1,22 × 0,94 m große Bühne liegt 22 cm über dem Boden. B—s.

Maschinen und Wagen.

Elektrische 1B + D + D + B1-Lokomotive.

(Génie civil, Februar 1920, Nr. 6, S. 148. Mit Abbildungen. Engineer, Januar 19 0, S. 87.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 35.

Die neueste Gleichstrom-Lokomotive der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn (Abb. 2, Taf. 35) aus den Werken der »General Electric Co.« hat zwölf unmittelbar angetriebene Achsen und vorn und hinten je eine Laufachse. Die Anker der Triebmaschinen sitzen unmittelbar auf den Achsen und bilden mit diesen die ganze nicht gefederte Masse des Fahrzeuges. Die Polschuhe der im Rahmen aufgehängten Magnetgestelle geben Raum für senkrechtes Spiel der Achse. Gegenüber dem vorausberechneten Gewichte von 240 t wiegt die fertige Lokomotive 265 t. Die Achsen laufen in vier Drehgestellen, der ganze Achsstand beträgt 19370 mm. Die Triebmaschinen können alle, zu je sechs, vier oder drei in Reihe geschaltet werden, im letzten Falle erhält jede 1000 V, das Fahrzeug 79,2 km/st Geschwindigkeit. Mit der Lokomotive sind eingehende Versuche angestellt, auch über Rückgewinnung von Strom im Gefälle; da keine geeignete Strecke zur Verfügung stand, wurde das elektrische Fahrzeug dabei von einer Dampflokomotive gezogen.

Die größte Zugkraft beträgt 25 650 kg. Auf starken Neigungen können acht der Triebmaschinen als Stromerzeuger für Bremsung unter Rückgewinnung des Stromes geschaltet werden, die vier anderen dienen dann zur Erregung. A. Z.

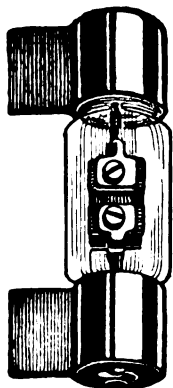
Taschenuhr für Eisenbahnbedienstete.

(Railway Age, November 1920, Nr. 19, S. 784. Mit Abbildung.)

Die Montgomery-Taschenuhr mit Sicherheit-Zifferblatt ist bei zahlreichen Bediensteten nordamerikanischer Bahnen in Gebrauch. Das Zifferblatt ist besonders klar und übersichtlich, die Teilstriche für Stunden und Minuten sind lang und scharf. Innen stehen fette arabische Ziffern für die Stundenbezeichnung, außen kleinere Ziffern für die Minuten, unter denen die Ziffern für jede fünfte Minute besonders hervorstechen. Auch die Ziffer für die sechste Stunde ist vorhanden, die sonst bei Uhren mit Sekundenzeiger meist fehlt. Irrtum im Ablesen der Zeit, besonders der Minuten, ist daher ausgeschlossen. Die Atchison-Topeka und St. Fé-Bahn legt besonders Wert auf richtigen Gang aller Dienstuhren; das beschriebene Zifferblatt stammt vom Leiter der Abteilung für Überwachung der Uhren. A. Z.

Signale.

Abb. 1.



Blitzableiter ohne Platin mit Luftleere.

Zum Einführen elektrischer Leitungen ins Innere luftleer gemachter Glasgefäße hat man früher ausschließlich Platindrähte benutzt, weil sich von den Metallen bei Erwärmung nur Platin mit Glas so gleichmäßig ausdehnt, daß die Glasgefäße auch dicht bleiben. Bei dem hohen Preise des Platins geht das Streben auf Einschränkung seiner Verwendung, besonders auch der Diebstähle wegen.

Bei den bekannten Blitzableitern von Siemens und Halske mit Luftleere für die Fernschreiber und Fernsprecher der Eisenbahnen enthält das Glasrohr neuerdings keinen Draht aus reinem Platin, sondern Stahldrähte mit Platinüberzug. Ihre Länge ist außerdem dadurch ver-

mindert, daß die eisernen Teile der Befestigung der Elektroden aus Kohle so verlängert sind, daß sie bis dicht an den Glaskörper reichen (Textabb. 1). Außerhalb des Glaskörpers sind an die mit Platin überzogenen Stahldrähte Kupferdrähte zur Verbindung mit den Messingkappen des Blitzableiters angeschweißt.

Hartnäckige Diebe könnten immer noch die neuen Patronen wegen des den Überzug der Drähte bildenden Platins stehlen. Die Arbeit des Wiedergewinns würde aber dem Erfolge nicht entsprechen. Da auch anderweite Verwendung der Patronen nicht möglich ist, haben die Eisenbahnbehörden bei Verwendung der neuen Patronen keine Diebstähle mehr zu befürchten.

Besondere Eisenbahntypen.

Elektrischer Ausbau der Eisenbahnen.

(Ingeniör Johnson. Teknisk Tidskrift 1920. Elektrotechnik, Heft 11/12)

In der Entwicklung der Mittel zur Beförderung sind im Weltkriege besondere Schwierigkeiten aufgetreten, die alle Länder zwingen, Maßnahmen zur Beseitigung zu ergreifen. Dabei ist Gewicht zu legen auf die Unabhängigkeit des Eisenbahnbetriebes jedes Landes, auf Sparsamkeit im Verbräuche der Naturkräfte, auf Erhöhung der Möglichkeit der Förderung und Abminderung der Kosten des Betriebes. Länder ohne Kohle oder Ölfelder können ihre Wasserkräfte ausnutzen. Sparsamkeit mit den Naturkräften kann durch weitere Verbesserung der Dampflokomotive und durch Übergang zum elektrischen Betriebe erzielt werden. Die Förderleistung wird durch Erweiterung der Gleisanlagen, Verstärkung der Züge, größere Fahrgeschwindigkeit erreicht; Billigkeit des Betriebes hängt mit der Erzielung von Vorteilen im Sinne vorstehender Anforderungen zusammen.

Die Verhältnisse der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten erregen besondere Aufmerksamkeit. Die Erhöhung der Preise und Löhne haben die Einkünfte unter die Ausgaben gedrückt. Der Staat, der während des Krieges den Betrieb sämtlicher Bahnen übernahm, mußte 1919 den Fehlbetrag von 300 Millionen Dollar decken. Man ist daher bemüht, durch Verbesserung der Beförderung und Sparsamkeit in der Ausnutzung der Naturkräfte den Forderungen der Zukunft gerecht zu werden. In vielen Fällen dürften die Bahnen auf elektrischen Betrieb übergehen.

Auch Schweden, Norwegen, Italien und die Schweiz haben bei ihrem Mangel an Kohlen während des Krieges im Verkehre große Schwierigkeiten gehabt und prüfen die Ausnutzung der Wasserkräfte. Auch in Frankreich und England haben die Eisenbahnen unter dem Wettstreite mit dem Gewerbe um Heizstoffe gelitten.

Die Einführung elektrischen Betriebes hat bislang nur gewisse Störungen im Nachrichtenwesen bei Verwendung von Wechselstrom ergeben. Die Vorzüge des Gleichstromes haben diesem bei den Plänen für weiteren Ausbau das Übergewicht verschafft, so für das 12800 km lange Netz Chicago-Milwaukee-St. Paul mit Steigungen bis 22‰ für 3000 V.

Den Hauptbedarf ergeben in den meisten Ländern die gewerblichen Betriebe; das macht die Anwendung vom Dreiwellenstrom nötig. Der Strom für Eisenbahnen muß aus denselben Quellen bezogen werden, da zwei Zuleitungen mit Hochspannung zu teuer sind. Soll also Gleichstrom verwendet werden, so sind Umformer zu bauen. Die Einbeziehung der Eisenbahnen in ein allgemeines Netz beraubt den Einwellenstrom eines großen Teiles seiner Vorteile, trotz dessen Einfachheit und geringen Anlagekosten; die künftigen Anforderungen der Bahnen und des Gewerbes führen zur Übertragung der Arbeit in einem Netze für Dreiwellenstrom als einziger in Frage kommender Lösung.

Es gibt ungefähr 80 Kraftnetze mit Spannungen zwischen 70000 und 150000 V. 220000 V stehen in neuerer Zeit in Frage. Die Wahl gründet sich in jedem Falle wesentlich auf wirtschaftliche Rücksichten.

Aus einer großen Anzahl von Versuchen geht hervor, daß 2,8 kg Kohle in einer Dampflokomotive dieselbe Arbeit verrichten, wie 1 kWst im Kraftwerke. In einem neuzeitlichen Dampfwerke liefert 1 kg Kohle 1 kWst. Sorgfältige Beobachtungen des Kraftbedarfes bei verschiedenen Eisenbahnen der Vereinigten Staaten, besonders bei der Chicago-Milwaukee- und St. Paul-Bahn, beweisen, daß der Bedarf bei elektrischem Betriebe im Kraftwerke etwa 25 Wst für 1 tkm beträgt, das entspricht 40 tkm für 1 kWst. Die mögliche Ersparung durch elektrischen Betrieb ist also 45 kg Kohlen auf 1000 tkm, die aller Bahnen würde bei 4800 Milliarden tkm gegen 220000000 t sein, wenn der Strom für Bahnzwecke nur mit Kohle erzeugt wird. Ein großer Teil dieses Bedarfes könnte aber, namentlich grade in kohlenarmen Ländern, durch Wasserkraft gedeckt werden. Die so erreichte Ersparnis würde voraussichtlich weitere 100000000 t betragen, im Ganzen würden somit 340000000 t, die Hälfte aller 1918 in den Vereinigten Staaten gebrochenen Kohle, erspart.

Aus den oben erörterten Gründen wird Umformung des für Gewerbe und Licht erzeugten Stromes in eine für Eisenbahnen geeignete Stromart und Spannung nötig. Diese Anforderung gleicht den nach früherer Ansicht bestehenden Vordringlichkeit des Einwellenstromes derart aus, daß Gleichstrom überlegen

ist. Dazu kommen die guten Ergebnisse des Betriebes mit hochgespanntem Gleichstrom und die geringeren Kosten der Erhaltung der Gleichstromlokomotiven, ferner die Vermeidung der Störung des Nachrichtendienstes durch Einwellenstrom. Der 1912 von der französischen Regierung eingesetzte Ausschuss zur Prüfung der Frage des elektrischen Ausbaues der Bahnen unter französischen Verhältnissen hat auf Grund amerikanischer Beobachtungen festgestellt, daß an bestehenden Leitungen für Nachrichtendienst neben denen für Bahnen mit Gleichstrom keine Änderungen nötig sind und hat Gleichstrom von 2400 V für die französischen Bahnen als Regel empfohlen. Die Spannung des Gleichstromes für Eisenbahnen hängt von örtlichen Verhältnissen ab. Für städtische Netze ist 600 V eine in vieljährigen Betriebe bewährte Regelspannung. Alle Ortbahnen zwischen verschiedenen Städten in den Vereinigten Staaten haben seit etwa zwölf Jahren 1200 oder 1500 V angewendet. Hierbei waren die Anlagekosten wegen der geringen Zahl von Unterwerken geringer, als bei 600 V. Für schwerern Betrieb wurde nach eingehender Vergleichung Gleichstrom von 2400 und 3000 V gewählt, da sich hierbei unter gewissen Annahmen die niedrigsten Anlagekosten ergaben. Diese Spannungen genügen zur Übertragung für die schwersten Züge unter Beibehaltung der Regelausführung für Luftleitungen und Stromabnehmer. Für 6000 V, die für einige Anlagen in Frage kamen, hätten sich bedeutend höhere Betriebskosten bei nicht wesentlicher Minderung der Kosten für Unterwerke und Leitungen ergeben, so daß die Anlagekosten höher geworden wären. Auch die Frage der Kosten für Anlage und Betrieb für Züge aus Triebwagen im Vergleiche mit solchen aus Trieb- und Schlepp-Wagen muß von Fall zu Fall geprüft werden. Züge nur aus Triebwagen sind im Betriebe vorteilhafter, aber ihre Beschaffung ist teurer.

Dr. S.

Schnellbahn Gesundbrunnen—Neukölln in Berlin.

(Manke, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, Bd. 65, Heft 12, 19. März, S. 302, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 35.

Die elektrische Schnellbahn Gesundbrunnen - Neukölln (Abb. 5, Taf. 35) in Berlin führt von Norden durch die Brunnenstraße und das Rosenthaler Viertel über den Alexanderplatz, den Oranienplatz nach der südlichen Stadtgrenze. Sie hat im Norden Schnellbahnanschluss an die Bahn Reinickendorf—Liebenwalde—Groß-Schönebeck, im Süden an die Bahn nach Mittenwalde. Sie bietet ferner wertvolle Übergangstellen nach und von den staatlichen Vorortbahnen nach Bernau, Oranienburg, Tegel, für die der Nachteil des Endigens im Stettiner Bahnhöfe schwindet. Viele Haltestellen bieten bequeme Anschlüsse an die Ringbahn, Stadtbahn und bestehenden Hochbahnlinien, auch an den Dampferverkehr der Spree, der Gemeinschaftsbahnhof am Hermannplatze ermöglicht ausgiebigen Wechselverkehr mit den in Bau befindlichen Strecken von Neukölln und mit der städtischen Nordsüdbahn.

Die Bauform ist im Norden, von der seitherigen Stadtgrenze an der Christianiastraße bis zum Humboldthaine, Gesundbrunnen, die einer einstieligen Hochbahn, im Übrigen die einer Unterpflasterbahn mit Mittelstützen. Höchste Leistung ist gesichert durch erweiterte Umgrenzung des lichten Raumes,

Wagen größter Fassung mit beiderseits vier breiten Türen, Zugfolge bis 1,5 min mit selbsttätiger Zugsicherung, übersichtliche, breite Reisesteige für Achtwagen-Züge, geräumigen Bahnhof an der Christianiastraße, Oskarplatz, mit allmählich zu erweiternden Wagenhallen und neuzeitlichen Werkstätten.

Abb. 6, Taf. 35 zeigt den Bahnhof Gesundbrunnen mit unmittelbarer Verbindung mit allen Reisesteigen des dortigen Staatsbahnhofes. Die Rampe nach dem wenig über der Straßensbrücke liegenden Bahnhofe und der als Hochbahn durch die Badstraße weiter führenden Nordstrecke beginnt an der Ramlerstraße. Der Bahnhof hat statt des bei dieser Schnellbahn als Regel angewendeten einfachen Innen-Reisesteiges für jede Fahrriichtung einen Reisesteig, um abgekürzten Zwischenverkehr zwischen Gesundbrunnen und Oranienplatz zu ermöglichen, ferner eine Reisesteigspitze am nördlichen Ende für Sonderzüge nach Reinickendorf—Rosenthal.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft kann die in wichtigen Teilen fertige Schnellbahn aus eigener Kraft nicht fortsetzen und betreiben.

B—s.

Linie St. Cloud-Tor—Trokadero—Oper der Stadtbahn in Paris.

(L. Biette, Génie civil 1921 I, Bd. 78, Heft 12, 19. März, S. 245 und Heft 13, 26. März, S. 267, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 35.

Die Linie vom St. Cloud-Tore nach dem Trokadero der Stadtbahn*) in Paris ist durch Gesetz vom 31. Juli 1909 als gemeinnützig erklärt, ihre Verlängerung bis zur Oper ist eine der neun Linien der durch Gesetz vom 30. März 1910 als gemeinnützig erklärten Ergänzung der Stadtbahn. Die Linie (Abb. 3, Taf. 35) folgt vom St. Cloud-Tore der Michel-Anger-Landstraße, erreicht dann über die Pompe-straße die Heinrich-Martin-Avenue, der sie bis zum Trokadero-Platze folgt. Die Verlängerung bis zur Oper geht die Präsident-Wilson-Avenue hinab nach dem Alma-Platze, folgt der Montaigne-Avenue, unterfährt die Elisäischen Felder, folgt der Viktor-Emanuel III.-Avenue bis St. Philippe du Roule, dann der Boetie-Straße und dem Haufmann-Boulevard bis zu ihrem Anfange an der Taitbout-Straße. Der an diesem Punkte eingerichtete Endbahnhof ist nur vorläufig; wenn der Durchbruch des Haufmann-Boulevard in Betrieb ist, soll die Linie bis zum Schnittpunkte der Richelieu- und Drouot-Straße mit dem Italiener- und Montmartre-Boulevard verlängert werden, wie das Gesetz vom 30. März 1910 nach Umständen vorsieht.

Die Linie hat Übergänge in den Bahnhöfen Michel-Anger-Molitor- und Michel-Anger-Auteuil auf Linie 8, in Bahnhof Trokadero-Platz auf dem Südring der Linie 2, in Bahnhof Elisäische Felder auf Linie 1, in Bahnhof Havre-Caumartin auf Linie 3, in Bahnhof Chaussée-d'Antin unter dem Haufmann-Boulevard an der Chaussée-d'Antin-Straße auf Linie 7. Bahnhof St. Augustin unter dem Haufmann-Boulevard ist der Ausgangspunkt der der Stadtbahn-Gesellschaft am 23. Dezember 1907 bedingungsweise bewilligten Zweigbahn nach dem Ternes- und dem Maillot-Tore.

Der Unterbau ist vom Exelmans-Boulevard bis zur Taibout-Straße auf 8432 m fertig gestellt. Es bleibt nur noch der

*) Organ 1911, S. 396, mit Plan Abb. 1, Taf. 52; 1921, S. 206.

dem Endbahnhofe St. Cloud-Tor entsprechende Teil vor dem Exelmans-Boulevard zu bauen; dieser Teil hat wegen eines Streites über die beste Anordnung des Endbahnhofes aufgeschoben werden müssen. Dieser sollte zuerst in einer Schleife mit zwei Bahnhöfen für Ankunft und Abfahrt angeordnet werden. Aber da die neue Linie mit Linie 8 von Auteuil nach der Oper durch eine Verbindung über den Murat-Boulevard verbunden werden soll, mußte die Schleife zur gefahrlosen Fahrt der besetzten Züge mindestens den vorgeschriebenen kleinsten Halbmesser von 75 m haben. Diese Gestaltung vertrug sich nicht mit der Zerlegung des durch Schleifung der Festungswerke frei werdenden Geländes. Man entschied sich schliesslich für einen Endbahnhof mit Ausziehgleis. Die diese Abänderung umfassenden Arbeiten sind durch Beschluß vom 27. Juli 1919 als gemeinnützig erklärt. Der Endbahnhof ist ohne Zubehör 737 m, die ganze Linie St. Cloud-Tor—Trokadero—Oper 9,169 km lang.

Der Endbahnhof muß aufser den Gleisen der Linie vom St. Cloud-Tore nach der Oper die Verbindung mit Linie 8 über den Murat-Boulevard und das eine Ende des allgemeinen Abstellganges für den Betrieb der beiden Gleise aufnehmen, die die Stadt Paris im Festungsgraben herzustellen sich verpflichtet hat. Der Bahnhof St. Cloud-Tor (Abb. 4, Taf. 35) wird auf dem Rundplatze angelegt, auf dem auf der einen Seite die Versailles-Avenue, die Michel-Ange-Straße, der Murat-Boulevard, auf der andern die Königin-Avenue, die Versailles-Straße und die Moulineaux-Avenue zusammenlaufen. Am Kopfe des Bahnhofes liegt unter der Versailles-Straße ein 160 m langer dreigleisiger Ausziehgang mit dem »Hosenträger«*) für das Ausweichen der Züge und Gleisen zum Aufstellen überschüssiger Züge in verkehrschwachen Stunden. Am andern Ende des Bahnhofes verbindet sich das Gleis von Linie 8 mit dem nach dem Trokadero. Die beiden so vereinigten Gleise und das Gleis vom Trokadero liegen in einem Gange unter der Michel-Ange-Straße. Ein zweiter Gang neben dem ersten nimmt die beiden andern Gleise des Bahnhofes auf; das erste, mit dem von Linie 8 verbunden, endigt stumpf in diesem Gange, es dient zur Auf-

*) Organ 1918, S. 115.

nahme der Züge von Linie 8, deren Abfahrt nach dem Trokadero aufgeschoben werden muß; das zweite, mit dem vorigen verbunden, ist aufserdem am Ende der Zwillingsgänge mit dem Gleise nach dem Trokadero verbunden. Die beiden Gänge vereinigen sich am Treffpunkte der Varize-Straße unmittelbar vor dem schon gebauten Teile der Trokadero-Linie.

Um eine Spitzkehre für die Züge von Linie 8 zu vermeiden, beschreibt die Verbindung mit dieser vom Murat-Boulevard aus eine Schleife von der Königin-Avenue über die General-Gallieni- und Heinrich-Martin-Straße in Boulogne-sur-Seine nach der Versailles-Straße. Hier geht sie unter dem Ausziehganze hindurch, steigt dann längs dieses Ganges nach dem Bahnhöfe.

Der Abstellgang trennt sich von der Linie 8 unter der Festungsallee nahe dem Molitor-Tore, erstreckt sich längs der Parkstraße und erreicht das St. Cloud-Tor nach Durchfahren der davor liegenden Bastei. Er ist zuerst bis jenseit der Überschreitung der Molitor-Straße zweigleisig, darauf bis zu der durchfahrenen Bastei viergleisig; dann verengert er sich zu einer eingleisigen Verbindung mit dem Endbahnhöfe. Diese legt sich unter den Bahnhof St. Cloud-Tor und den Ausziehgang; sie verbindet sich mit der Verbindung mit Linie 8 in dem Punkte, wo sich diese selbst unter den Ausziehgang legt. Ein im Grundrisse neben diesem liegender eingleisiger Gang verbindet die Verbindung des Abstellganges mit dem Bahnhöfe. Die Bauwerke sind für spätere Verlängerung der Linie nach Boulogne bis zur St. Cloud-Brücke eingerichtet.

Bahnhof St. Cloud-Tor hat fünf Gleise, einen Seiten- und zwei Insel-Reisesteige. Jeder Reisesteig ist 75 m lang, der Seitensteig 4 m, jeder Inselsteig 5 m breit. Um nicht in die Zerlegung des durch Schleifung des Festungswerkes frei werdenden Geländes einzugreifen, auch damit die Weichen nicht zwischen die Reisesteige zu liegen kamen, hat man die Inselsteige gegen den Seitensteig verschieben müssen. Am Ende des Bahnhofes nach dem Trokadero hin und in seiner Verlängerung ist auf 17 m Länge ein mit einer Tafel aus bewehrtem Grobmörtel bedeckter Vorbau angeordnet, der die Brücke zwischen den Zugangsbauwerken und den nach den Reisesteigen hinab führenden Treppen aufnehmen soll.

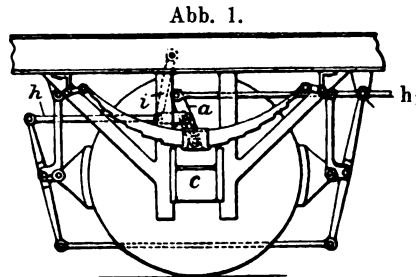
B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Bremsgestänge mit selbsttätiger Regelung.

(Englisches Patent Nr. 114168 von G. B. Bowles in Forest Gate.)

Der Schutzanspruch lautet auf eine Einrichtung des Bremsgestänges von Güterwagen mit Handbremse derart, daß der Klotzdruck mit zunehmender Belastung des Wagens selbsttätig erhöht, bei Entlastung verringert wird. Nach Textabb. 1 ist die Bremszugstange h , h_1 über der Tragfeder unterbrochen und an einem Hängeeisen aufgehängt. Zwischen h und h_1 ist ein kurzer Hebel a eingeschaltet, der unten am Federbunde oder an der Achsbüchse drehbar befestigt ist und in der Mitte einen Langschlitz hat, in den h eingreift. Wird der Wagen belastet, so geht i und damit h nach unten und der Angriffspunkt der



Stange h in a verschiebt sich nach oben, so daß der Bremsdruck nachläßt.

Stange h im Hebel a wird im Sinne einer Vergrößerung der Hebelübersetzung verlegt. Dadurch wächst der Klotzdruck bei gleicher Zugkraft in der Stange h_1 . Bei Entlastung des Wagens wird die Tragfeder entspannt, der Angriffspunkt von h in a verschiebt sich nach oben, so daß der Bremsdruck nachläßt.

A. Z.

Bücherbesprechungen.

Die asynchronen Wechselfeldmotoren. Kommutator- und Induktions-Motoren. Von Prof. Dr. G. Benischke. Berlin, J. Springer, 1920. Preis 16 M.

Das mit Rücksicht auf die Verhältnisse unserer Zeit äußerst knapp gehaltene, bei dem Reichtume des Inhaltes also sehr gedrängte Werk behandelt die allgemeinen Grundlagen der Stark-

stromtechnik, die Reihenmotoren, die Nebenschlussmotoren, die Repulsionsmotoren und die Wechselfeld-Induktionsmotoren ohne Kommutator in fünf Abschnitten.

Die Bearbeitung ist bezüglich der Auswertung der wissenschaftlichen Grundlagen, wie der Ergebnisse der Erfahrung und Versuche für den Bau der Stromerzeuger und Triebmaschinen gleich bedeutend und gediegen. Der Inhalt ist trotz seiner Beschränkung auf das für die Darstellung Nötigste bei großer Klarheit und Folgerichtigkeit für den Fachmann übersichtlich, wenn naturgemäß auch nicht ohne Aufmerksamkeit zu verfolgen, er zeichnet sich durch treffende Erklärung der Begriffe aus und bietet ein vortreffliches Mittel für die Aufstellung von Berechnungen und Entwürfen für Maschinen dieses Faches.

Entstehung der Lagerversuche von Dr.-Ing. Kammerer, Charlottenburg.

Durchführung der Lagerversuche von Dr.-Ing. G. Walter und Dipl.-Ing. G. Weber. Versuchsfeld für Maschinenelemente der Technischen Hochschule zu Berlin, Vorsteher Professor Kammerer. 2. Heft. München und Berlin 1920, R. Oldenbourg. Preis 12,0 *M.*

In sieben Abschnitten behandelt die der Klärung der Verhältnisse der Zapfen-Reiblager verschiedener Anordnung, namentlich bezüglich der Art des Schmierens gewidmete Schrift die Entstehung und Durchführung der Versuche, die Gegenstände und Stoffe der Versuche, den Verlauf des regelmäßigen Versuches, Versuche und Ergebnisse allgemeiner Art, störende Nebeneinflüsse und die Zusammenfassung des Gesagten. Ausgang und Zweck der Versuche bildete die Frage, welche Mischungen für Lagermetalle geeignet seien, die altgewohnten Weißmetalle und Bronzen zu ersetzen, deren fernere Verwendung der Krieg verhinderte. Da diese Verhältnisse heute weiter bestehen und noch lange bestehen werden, so hat die erzielte Aufklärung zugleich die größte technische und wirtschaftliche Bedeutung.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Band II. Säulen und Stützen unter besonderer Berücksichtigung unschnürter Konstruktionen. Zusammengestellt im Rahmen der neuesten Eisenbetonbestimmungen 1916 von Dipl.-Ing. G. Kaufmann. 3. vollkommen neubearbeitete Auflage. Berlin 1920. W. Ernst und Sohn. Preis 10,0 *M.*

Die Zusammenstellungen umfassen gevierte Stützen mit geraden Einlagen unter mittigen und gesondert unter aufsemmittiger Längslast und runde Stützen mit Längseinlagen und Umschnürung in reicher Auswahl, die sich in den Grenzen der jetzt geltenden Bestimmungen halten. Demnach ist also alles Längseisen mit 15, alle Umschnürung mit 45 auf Grobmörtel umgerechnet, so daß nur die für diesen zulässige Spannung, und zwar von 25 bis 45 kg/qcm bei mittiger, von 40 bis 60 kg/qcm bei aufsemmittiger Belastung in Stufen von 5 kg/qcm in die Erscheinung tritt. Das Gebiet der zweckmäßig und übersichtlich angeordneten Zusammenstellungen ist also ein sehr weites und dürfte wohl alle in regelmäßigen Fällen vorkommenden Bedürfnisse decken.

Technische Wärmelehre (Thermodynamik). R. Vater, zweite Auflage von Dr. F. Schmidt. Aus Natur und Geisteswelt 516. B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1920.

Die sehr klare Auseinandersetzung der Gesetze der Wärmelehre und ihrer Anwendung zeichnet sich vor allem durch die Einfügung recht handgreiflicher Vergleiche bei der Einführung der einzelnen Begriffe und Überlegungen aus. So ist es in der Tat gelungen, dieses begrifflich schwierige und für fast alle Zweige der Technik wichtige Gebiet »wissenschaftlich-gemeinverständlich« darzustellen, wie es die ausgesprochene Absicht des großen Unter-

nehmens des Verlages ist. Die Fassung der ersten Auflage war in dieser Hinsicht so glücklich, daß die zweite nach dem 1919 eingetretenen Tode des Verfassers unter der Hand seines langjährigen Mitarbeiters und nunmehrigen Nachfolgers in der Führung des Werkes keine wesentliche Änderung erforderte; die Erweiterungen beziehen sich hauptsächlich auf Anwendungen der Gesetze und halten sich in dem ursprünglichen einheitlichen Rahmen.

Das Buch vermittelt eine zugleich gründliche und leichte Einführung in das verwickelte Gebiet auch für solche, die keine hohe fiskalische Vorbildung mitbringen.

L'Aéronautique. Revue mensuelle illustrée. Directeur rédacteur en chef H. Bouché. Paris, Gauthier-Villars et Cie.

Der sehr reiche Inhalt der Zeitschrift betreffend Luftschiffe, Hallen, Flugzeuge zu Lande und zu Wasser zeigt, wie eifrig unsere Gegner auf allen diesen Gebieten vorwärts arbeiten; besonders fällt die weitgehende Ausnutzung der deutschen Leistungen in allen Richtungen, namentlich im Hallenbaue auf.

Der praktische Maschinenbauer. Ein Lehrbuch für Lehrlinge und Gehülfen, ein Nachschlagebuch für den Meister. Herausgegeben von Dipl.-Ing. H. Winkel. Erster Band. Werkstattausbildung. Von A. Laufer, Meister der württembergischen Staatseisenbahn. Berlin 1921, J. Springer. Preis 24 *M.*

Mehr und mehr wird die Notwendigkeit erkannt, die Ausbildung der gelernten Arbeiter zu vertiefen und planmäßig auszugestalten. Neben der Steigerung der Leistung wird dadurch der noch größere Erfolg vorbereitet, dem Arbeiter sein Tun wieder lieb und wert zu machen, das ihn die Lehre Marx als ein lästiges Übel anzusehen gewöhnt hat.

Diesem Zwecke zu dienen ist das vorliegende, von arbeitgewohnter Hand verfaßte Buch gut geeignet. Es führt den Lehrling in das Wesen der Werkzeuge und ihre Verwendung, in die Wartung, Pflege und verständnisvolle Beurteilung der Werkzeugmaschinen, in die Hilfsmittel und Handgriffe ein, die durch alte Erfahrung und Wertung des Sinnes für die Lehren der Mechanik durch Anschauung geschaffen, den täglichen Anforderungen, ihre Erfüllung erleichternd, gerecht werden. Auch der Meister wird in dem Buche manchen wertvollen Fingerzeig, vor allem aber die Mittel zur planmäßigen Unterweisung der ihm anvertrauten jungen Kräfte finden.

Wir empfehlen das Buch zu eifriger Benutzung in der Lehrlingschule und in der Werkstatt.

Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Bahnverwaltungen.

Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien-städtische Strafsenbahnen für das Jahr 1918/19, erstattet von der Direktion der städtischen Strafsenbahnen. 1920, Verlag der Gemeinde Wien-städtische Strafsenbahnen.

Verband Grofs-Berlin. Verwaltungsbericht für die Zeit des Bestehens des Verbandes vom 1. April 1912 bis 30. September 1920. Berlin 1920.

Die höchst beachtenswerte Schrift umfaßt die ganze Zeit des Bestehens des »Zweckverbandes Grofs-Berlin« bis zum Übergange in die Großgemeinde Berlin am 1. Oktober 1920. Sehr eingehend werden die Anlagen für Verkehr behandelt, also die Strafsen-, die grofsstädtischen Schnell- und die Stadt-Bahnen: der Bericht bietet daher dem Fachmanne des Eisenbahnwesens besonders vielseitigen und lehrreichen Stoff über neuzeitliche Bedürfnisse und deren Befriedigung, großen Teiles auch für die absehbare Zukunft.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Abb. 1. Versorgung mit elektrischem Strome in Nord-Wales.

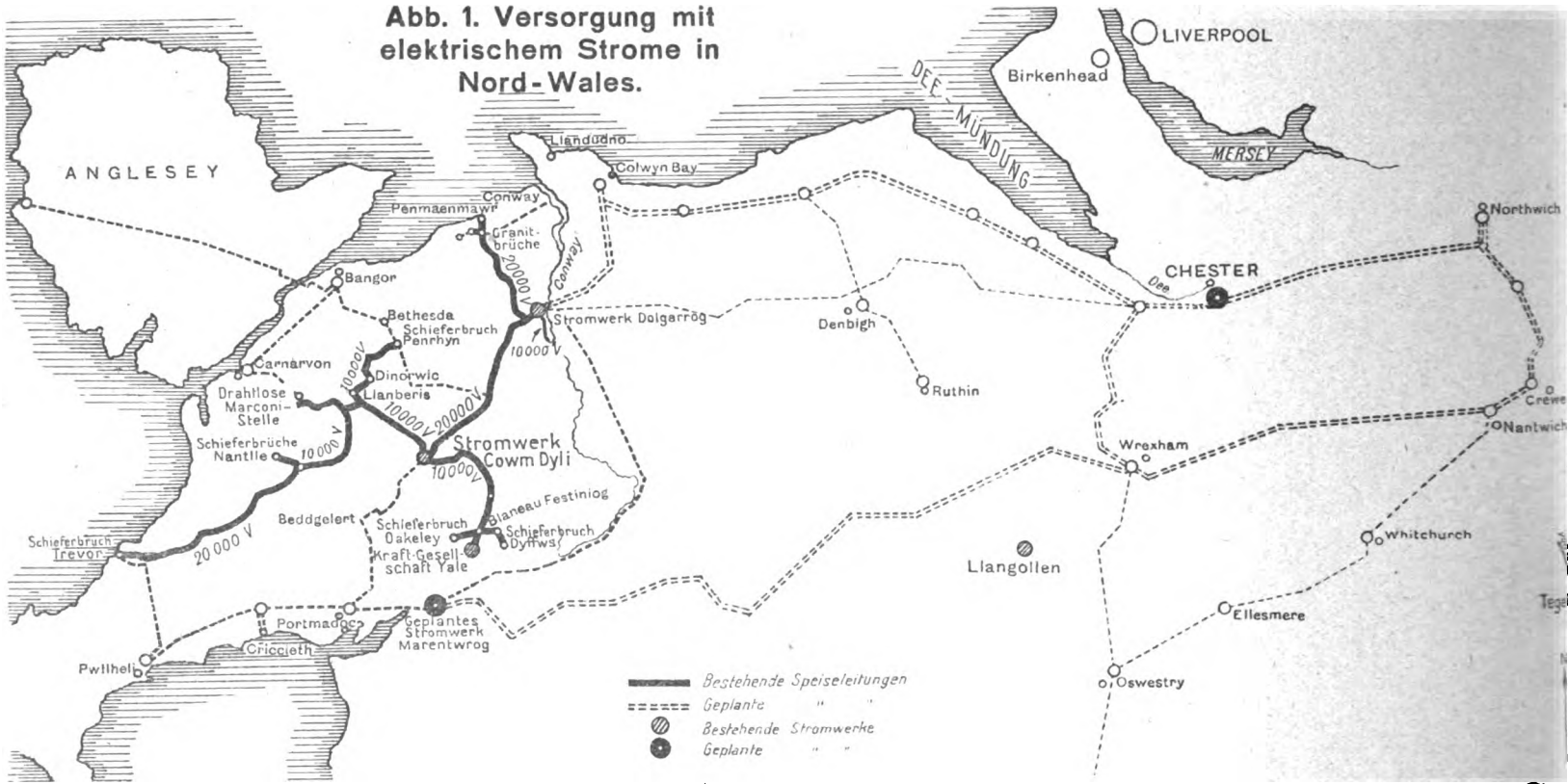


Abb. 3 und 4. Linie St Cloud-Tor Trokadero Oper der Stadtbahn in Paris.

Abb. 3. Lageplan.

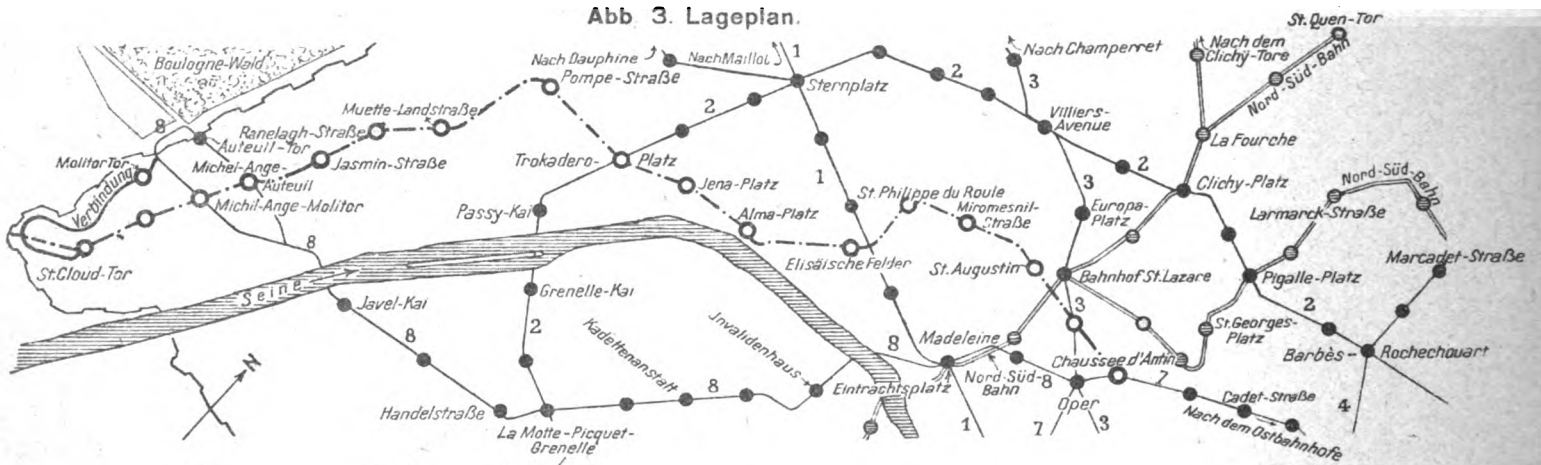
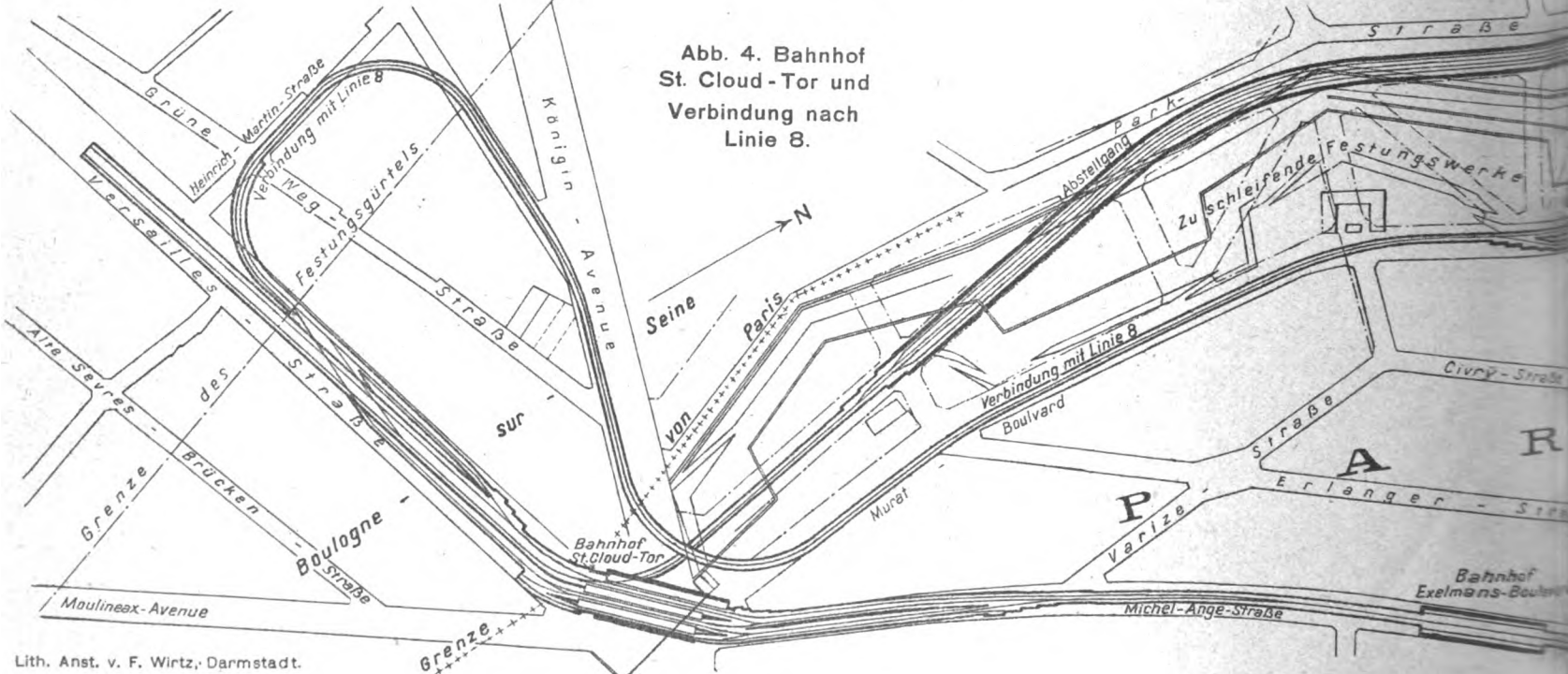


Abb. 4. Bahnhof St. Cloud-Tor und Verbindung nach Linie 8.



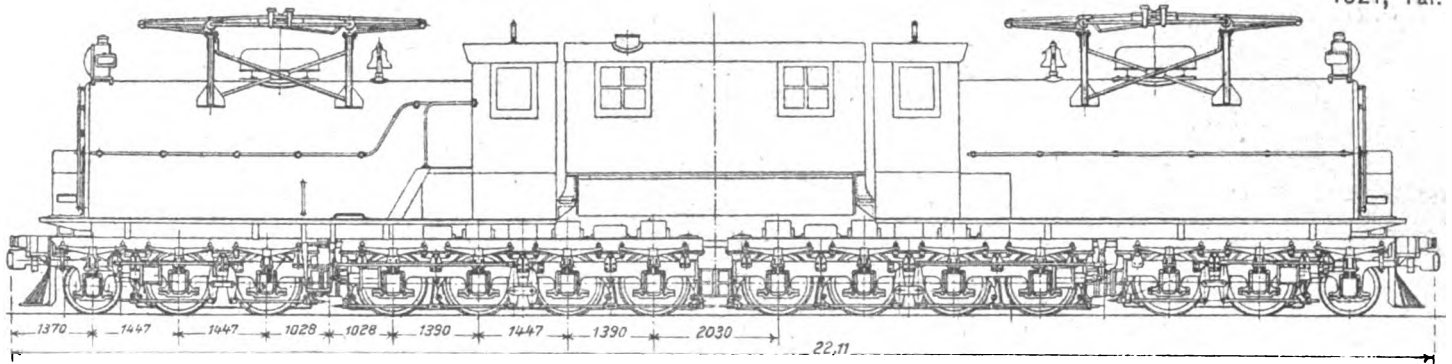


Abb. 5 und 6. Schnellbahn Gesundbrunnen - Neukölln.

Abb. 5. Übersichtsplan.

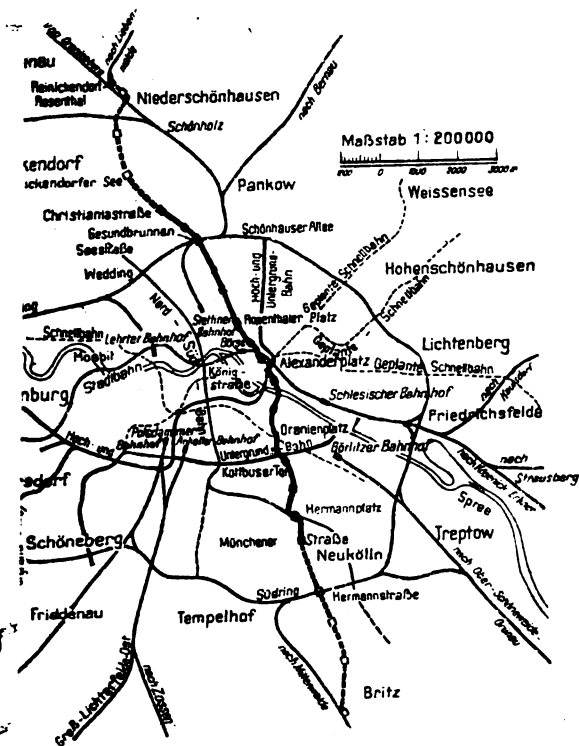


Abb. 6. Bahnhof Gesundbrunnen. Maßstab 1:4000.

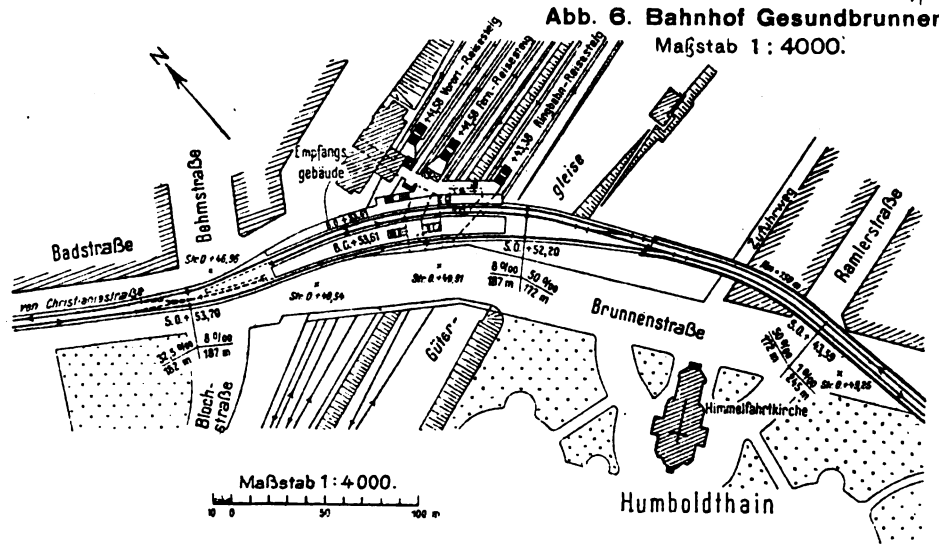
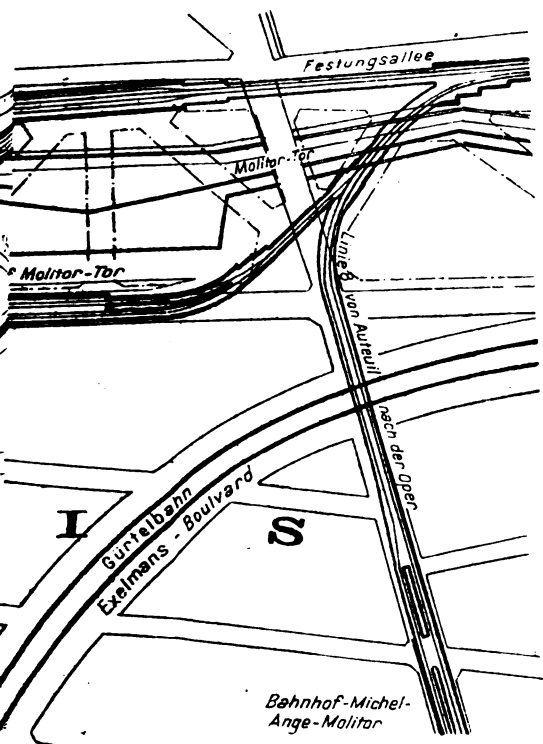


Abb. 7. Übersichtskarte der Versorgung mit Elektrizität im rechtsrheinischen Bayern.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Kriegseisenbahnbetriebe hinsichtlich der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen für erhöhte Leistungen.

Ing. R. Findeis, Oberbaurat, Professor in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 36.

Bei den hervorragenden Leistungen der Eisenbahnen aller Staaten wurden wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse auf dem Gebiete ihres Betriebes, besonders bezüglich der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen gesammelt; es würde einen Verlust für die Allgemeinheit wie für die besondere Eisenbahnwissenschaft bedeuten, wenn alles dies ungenutzt wieder verloren ginge. Diese Erwägung veranlaßte die Zusammenstellung der nachfolgenden Grundsätze und Anregungen, die teils als zweckmäßig erprobt tatsächlich angewendet wurden, teils als Vorschläge für Fälle starker Anforderungen aufzufassen sind, wenn auch ihre Durchführung manchmal durch besondere Umstände verhindert wurde. Sie ergeben eine »Lehre vom Eisenbahnbetriebe und seinem Zusammenhange mit dem Eisenbahnbaue«, von der hier einige wichtige Grundsätze ohne Anspruch auf Vollständigkeit vorgeführt werden sollen und deren Neuheit, wie alles Ungewohnte, sich erst gegen manches Vorurteil wird durchsetzen müssen.

Im Frieden, wo der Eisenbahnbetrieb die Anlagen meist in eingelebter Weise ausnutzte, stellte die Anpassung der Anlagen an die Verkehrsgröße und die verfügbare Zeit keine so schwierigen Aufgaben, wie im Kriege, wo die aufsergewöhnliche Verwendung oder die Ausgestaltung des Vorhandenen zu besonderen Leistungen vielfach höhere Anforderungen stellte. Und doch sollte man schon bei den üblichen Eisenbahnanlagen für ihre aufsergewöhnliche Inanspruchnahme Vorsorge treffen, oder sich doch hierüber vorausschauend Klarheit verschaffen, ohne daß dabei nur an kriegerische Ereignisse gedacht zu werden braucht*).

I. Leistung einer Eisenbahn.

Zunächst muß der Begriff der Leistungsfähigkeit zur Erzielung eines treffenden Urteiles über das mit den vorhandenen Mitteln Erreichbare festgestellt werden.

Zur Bestimmung der größten Verkehrsmenge eingleisiger Bahnen bediente man sich in der Regel des sogenannten »Maximalfahrplanes«, der, aufgebaut auf möglichste Ausnutzung der verfügbaren Zeit, fast in allen Bahnhöfen scharfe Kreuzungen vorsah und als eine starke Vervielfachung des Friedensverkehrs mit möglichst ausgelasteten Zügen gedacht war (Abb. 1, Taf. 36).

Daraus entwickelte sich die eingewurzelte, aber, wie gleich gezeigt werden soll, nicht immer richtige Ansicht, daß sich der Größtverkehr einer solchen Linie bei durchlaufendem, ununterbrochenem Betriebe, ausgedrückt durch die Zahl der täglich in Verkehr setzbaren Zugpaare, durch Teilen der verfügbaren Zeit, etwa von 24 st, durch den Betrag der längsten Fahrzeiten für Zug und Gegenzug zwischen zwei Bahnhöfen der zu beurteilenden Linie ergibt, wobei der maßgebende Abstand zweier Bahnhöfe die wichtigste Rolle spielt.

Diese Berechnung ist aber im Falle aus irgend welchen Gründen nötiger Aufenthalte in den Kreuzungen nur dann richtig, wenn der für die längsten Fahrzeiten maßgebende Abstand an Nachbarstrecken anstößt, die kürzere Fahrzeiten erfordern. Folgen aber bei der meist angestrebten Gleichmäßigkeit der Abstände zwei oder mehrere solcher maßgebenden

Strecken auf einander, so muß man den Betrag der erforderlichen Fahrzeiten noch um eine vom Aufenthalte abhängige Zeit erhöhen, abgesehen vom Grunde der Aufenthalte, wie Wassernehmen, Ausschlacken, Kohlenfassen, Schmieren, Wechsel der Mannschaften, Aus- und Zu-Ladung von Post und Gütern. Ein Aufenthalt kann schon im Ausgangsbahnhofe dadurch entstehen, daß der an und für sich fahrbereite Zug, etwa wegen Umstellens der Weichen, Überprüfung der Weichenstrafen, besonders aber durch seine Fahrstrafe kreuzende Verschiebungen am Ausfahren unmittelbar nach Einfahrt seines Gegenzuges verhindert wird.

Dies ist aus dem Fahrplanbilde (Abb. 2, Taf. 36) zu erkennen. Besteht beispielweise in C eine Ursache für Aufenthalt jedes Zuges, so kann Zug 1 seine Fahrt nicht gleich, sondern erst nach a min Aufenthalt fortsetzen. Hierdurch verspätet sich die ganze weitere Zugfolge um das Zeitmaß a min. Aber auch alle weiterhin von ihm getroffenen Gegenzüge 4 und 6 müssen dieses Umstandes halber um je a später verkehren, da sich die Zeiten ihrer Kreuzungen um dieses Maß verspäten. Die Ursache des Aufenthaltes bedingt zwar für den unmittelbaren Folgezug 3 von 1 keine Mehrverspätung, denn er müßte ohnehin die Kreuzung mit dem bereits ab D verspäteten Zuge 4 in C abwarten. Dagegen erhält der zweite Folgezug 5 wegen des in C nötigen Aufenthaltes von a min eine gleiche Mehrverspätung. So ziehen sich die Verspätungen über die ganze Betriebszeit derart fort, daß jeder zweite Zug und der von ihm nach C getroffene Gegenzug eine Mehrverspätung erhält. Die Zeit, die somit in diesem Falle zur Fahrt eines Paares im Raumabstande BC erforderlich ist, beträgt also:

$$G = T + t + \frac{a}{2}.$$

Ergeben jedoch zwei Bahnhöfe B und C (Abb. 3, Taf. 36) je eine Ursache für Aufenthalt, so erhält der zweite Gegenzug 4 eine Verspätung von 2 a min, also entfällt auf die Zeit von drei Zugpaaren in der Strecke BC eine zweimalige Mehrverspätung der Züge und ihrer Gegenzüge. Allgemein wird die durchschnittliche Zeit für ein Zugpaar bei n Stellen mit Aufenthalt

$$G = T + t + (n - 1) \cdot a : n$$

betragen. Mit wachsender Zahl n nähert sich $(n - 1) : n$ der Einheit, so daß es bei der Unsicherheit mancher sonstiger Umstände tatsächlich genügt $(n - 1) : n = 1$ zu setzen. Hieraus ergibt sich die wichtige Erkenntnis, daß solche Aufenthalte die Leistung eingleisiger Strecken stark beeinflussen, da die Aufenthalte bei schweren Zügen, die im Gebirge oft drei Lokomotiven brauchen, auf 12 bis 15 min anwachsen können, was im Verhältnis zu den Fahrzeiten T und t von meist 2×25 oder 2×20 min nicht zu vernachlässigen ist. So ist das Wassernehmen der Schublokomotive fast nie ohne Abkuppeln gleichzeitig mit einer Zuglokomotive möglich. Die etwa vorhandene Vorspannlokomotive muß ohnehin zeitlich vor der zweiten Zuglokomotive ihren Tender füllen, da für beide meist nur ein Wasserkran vorgesehen ist*).

*) Die hier angeführten Ursachen der Verspätungen entsprechen den vom Verfasser in Südtirol auf der eingleisigen, schwierigen Valsugana-Bahn Trient-Primolano beobachteten Verhältnissen.

*) Blum, »Über Anlagen für den Verkehr der Pilger zum heiligen Rocke in Trier«; Heinrich, »Über Betriebsschwierigkeiten«. Archiv für Eisenbahnwesen 1919, S. 163.

Aus dem Gesagten und dem Schauplane geht hervor, daß ein solcher Zug durch Verschieben mit seiner Zugmaschine mit oft 30 min Aufenthalt den Ausfall mindestens eines Zugpaars im dichtesten Fahrplane hervorruft, da er nicht nur selbst verspätet verkehrt, sondern auch alle seine Gegenzüge behindert. Man müßte für solche Fälle einen dichtesten Fahrplan mit längeren Aufenthalten zeichnen, der ergeben würde, daß die Leistung eingeleisiger Linien unter den angegebenen Umständen selbst bei verhältnismäßig kurzen Abständen der Bahnhöfe stark sinkt.

Als für den täglichen Zugverkehr verfügbare Zeit kann man selbst bei ununterbrochenem Betriebe höchstens 22 st annehmen, da die unvermeidlichen Arbeiten der Erhaltung und die zufälligen Störungen bei unausgesetzt stark beanspruchten Strecken täglich 2 bis 4 st erfordern. Hierdurch entsteht zwar für einzelne Tage ein kleiner Überschuss, was aber nicht als unnötige Maßregel angesehen werden kann.

Auf diese Umstände wurde vielfach keine Rücksicht genommen*), die erwähnte unrichtige Berechnung der Zugzahl wurde sogar amtlichen Erlassen zu Grunde gelegt, wodurch ein falsches Bild der voraussichtlichen Leistung der Bahnlinien entstand. Hierzu kommt noch die Tatsache, daß die rechnermäßige Zugzahl tatsächlich auch in der Leistung der Zugförderanlage für die Strecke ihre unüberschreitbare Grenze findet, worauf oft gar keine Rücksicht genommen wurde, indem man sich mit der für den Frieden bemessenen Ausstattung der Heizhäuser begnügte, und die Pflege der Lokomotiven vernachlässigte, bis sich die Versäumnis rächte. Daß die dritte Grenze für die Leistung einer Strecke das Arbeitsvermögen ihrer Bahnhöfe hinsichtlich der Zugbildung, einschließlic des Ein- und Ausladens ist, ist jedem Fachmanne bekannt, trotzdem ist manchmal die Ausgestaltung der Linien im Kriege auf gleiche Leistung in allen Beziehungen verabsäumt worden. So nutzt das Zuteilen von Lokomotiven an eine Linie allein nichts, wenn die Heizhäuser und Werkstätten für eine kleinere Zahl bemessen sind**), ebenso konnten die mit großen Kosten hergestellten Erweiterungen der Bahnhöfe nicht voll zur Wirkung kommen, weil die Anordnungen des Betriebes auf ihre Eigenheiten keine Rücksicht nahmen.

Auch die Leistung zweigleisiger Anlagen wird häufig bei Strecken mit Aus- und Einladeverkehr überschätzt; vornehmlich sind es die Kreuzungen der Hauptgleise durch Verschiebefahrten, die die Zugzahlen stark herunterdrücken. Nur sehr gut durchgearbeitete Bahnhöfe mit Ladeplätzen auf der richtigen Seite, am besten überhaupt neben der Strecke schienenfrei verbundenen Güterbahnhöfen, gewährleisten die Erreichung der für zwei-

*) Dies war leider auch im Spätherbste 1917 der Fall, als die Valsugana-Bahn nach dem gelungenen Vorstöße der Isonzoarmeen bis an die Piava in Südtirol fast von selbst in unsere Hand zurückfiel. Nach erfolgter Wiederinstandsetzung der teilweise vom Feinde zerstörten Strecke Borgo—Primolano ordnete die Heeresleitung hier die Züge des dichtesten Fahrplanes, dabei aber in allen Haltestellen Ein- und Ausladungen an, ersetzte auch die leichten Züge durch schwere, die fast in allen Zwischenhalten Aufenthalte für die Zugförderung nehmen mußten. Die vermeintliche Leistung der Linie konnte so nicht erreicht werden, es kam zu bedeutenden Betriebstockungen, die das erfolgreiche Nachdrängen der Truppen aus Südtirol stark behinderten, so daß der ausschlaggebende Erfolg trotz der günstigen Gelegenheit nicht herbeigeführt werden konnte. Erst durch Zusammenfassung des Verschiebedienstes in dem damals unbenutzten Ladebahnhöfen Persen neben der Fahrstrecke konnte gemäß den Vorschlägen des Verfassers eine Steigerung der Leistung bewirkt werden, doch waren damals die Truppen des Gegners bereits wieder gesammelt und die Jahreszeit zu weit vorgeschritten, so daß keine erfolgreiche Unternehmung mehr durchgeführt werden konnte.

**) Die Strecke Trient—Primolano erforderte im Herbste 1917 mehr als 50 schwere Gebirgslokomotiven, doch stand ihr nur ein Heizhaus mit neun Ständen mit geringfügigen Werkstätten zur Verfügung. Der Verfasser konnte erst nach Eröffnung der wieder in Betrieb gesetzten Linie auf den Bau eines zweiten Heizhauses in Persen dringen, das leider so spät fertig gestellt wurde, daß es nicht voll in Benutzung kam.

gleisige Bahnen meist sehr hoch angenommene Zugleistung. Der kriegsmäßige Ausbau eingeleisiger Bahnen in zweigleisige hat fast nirgend voll die erwartete Erleichterung im Betriebe gebracht, wenn es sich nicht nur um Durchgangstrecken handelte.

Aus allem geht hervor, daß bei Beurteilung der Leistung einer Bahn verschiedene Zugzahlen zu unterscheiden sind: bei

- a) reinem Durchgangsverkehr,
- b) Endstrecken eines Netzes mit Ein- oder Ausladeverkehr.
- c) Endstrecken mit Ein- und Ausladeverkehr und
- d) Durchgangstrecken mit Ein- und Ausladeverkehr.

Hierbei sind die Arten der Benutzung der Strecken a bis d nach abnehmenden Zugzahlen geordnet.

II. Steigerung der Leistung.

II. 1) Ausweichstellen.

Durch Vermeidung oder Beseitigung der oben erwähnten Mängel kann man eine Vergrößerung der Leistung erzielen. Die Unterteilung langer Abstände von Bahnhöfen durch Ausweichen ist bekannt, sie wirkt meist günstig auch auf die Nachbarstrecken ein, weil durch sie in der Regel Verhältnisse geschaffen werden, die ohnehin gewisse Aufenthalte für die Fahrpläne bedingen, wodurch deren früher erwähnte Zuzählung zu den längsten Fahrzeiten unnötig wird, so daß dann wirklich im maßgebenden Abstände ein Verkehr mit scharfen Kreuzungen stattfinden kann. Ebenso muß der Hauptzweck des Zugverkehrs, das Fahren, unter möglichster Vermeidung des Verschiebens mit Zuglokomotiven, in den Vordergrund gestellt werden.

II. 2) Zweckmäßige Lage der Gütergleise, Ausziehgleise.

Zur Vermeidung gegenseitiger Behinderung zwischen Verschiebe- und Fahr-Dienst sollen die folgenden Einrichtungen vorhanden sein. Schon bei verhältnismäßig geringen*) Wagenumsätzen sind für die Wagenbewegungen im Bahnhöfe eigene »Umstellzeuge«, kleine Verschiebelokomotiven, zu beschaffen, die nach den Verhältnissen drei bis zehn Wagen auf 3 bis 10⁰/₁₀₀ Steigung mit 5 bis 10 km/st Geschwindigkeit bewegen können, da man ja in den Zeiträumen zwischen den Zugfahrten Mulde hat, Verschiebungen auch mit kleineren Wagen Gruppen durchzuführen, besonders wenn man dabei durch zweckmäßige Anlage unabhängig vom Zugverkehre ist. Dies ist beim Vorhandensein von beiderseitigen Ausziehgleisen auf der Güterzugseite der Fall, wenn auf dieser Seite auch alle Ladegleise angeschlossen sind, so daß beim Verschieben kein Hauptgleis zu kreuzen ist. Sonst hindert das Verschieben den Betrieb, wenn es nicht rechtzeitig eingestellt wird, oder umgekehrt; in beiden Fällen ist Minderleistung der Anlage der Erfolg. Um aber günstige Entwicklung der Gleise zu erzielen, muß man schon beim Entwerfen der ersten Ladegleise und Schienenanschlüsse einen bestimmten Plan verfolgen und diese nicht an alle Gleise und in jeder Art und Richtung zulassen, weil man sie sonst nicht mit einfachen Verschiebebewegungen bedienen kann. Besonders wird der Anschluß von Ladegleisen auf der Seite der Reisezüge bei wachsendem Verkehre bald als sehr unangenehm empfunden werden; er ist aber nachträglich kaum mehr zu beseitigen. Für solche Fälle wird zu erwägen sein, ob nicht die Verlegung des ganzen Güterverkehrs auf die dem Hauptgebäude entgegengesetzte Seite der Hauptgleise selbst dann von Vorteil ist, wenn eine Über- oder Unterführung für die Zufahrt nötig wird.

Das Verschieben, das gekreuzte Ein- und Ausfahr Gleise für eine bestimmte Zeit sperrt, muß überhaupt besonders berücksichtigt werden; oft erweist sich der zweigleisige Ausbau einer Linie als zwecklos, wenn die größere Leistung der Strecke

*) Hier eine Zahl anzugeben, verbietet sich eigentlich durch die Verschiedenheit der Verhältnisse der Bahnhöfe; der Verfasser hält die Anschaffung von eigenen Umstellzeugen schon bei Bewegung von 20 bis 30 Wagen täglich für gerechtfertigt.

wegen Verlustes an verfügbarer Fahrzeit durch Kreuzungen der Hauptgleise nicht ausgenutzt werden kann. Aus diesem Grunde nutzt auch der Bau des zweiten Gleises auf einer Ladestrecke nach den Gruppen b) oder c) der vorstehenden Einteilung nicht viel, eine Erkenntnis, die auch sonst gewonnen wurde*). Es gibt überhaupt bei Bahnen mit Ladeverkehr eine ganz bestimmte Grenze der Leistung, die aus verschiedenen, teilweise noch zu behandelnden Einfüssen folgt. Überschreitet man diesen Grenzwert, dann leistet die Linie nicht einmal diesen, sondern noch weniger**).

Die Leistung einer Bahn ergibt sich eben nicht aus einer, noch dazu beschränkt richtigen, Gleichung, die dann von Unkundigen im Glauben an ihre Unfehlbarkeit falsch angewendet wird, ihre Ermittlung kann vielmehr nur durch eingehende Beurteilung der Anlage und aller Einrichtungen für den Betrieb durch einen kundigen Fachmann des Bau- und Betrieb-Dienstes im Zusammenhange erfolgen. Dem von O. Blum aufgestellten Grundsatz ist zuzustimmen, daß für jedes Ladegleis mindestens ein ebenso langes Betriebsgleis vorhanden sein sollte. Auch ist die von ihm gegebene Anregung, die Laderampen möglichst als gesonderte Gleisgruppen an Ausziehgleisen auszubilden, ebenfalls besonders treffend. Dies gibt schon für den gewöhnlichen Verkehr einen Fingerzeig, rechtzeitig also schon bei den ersten Anlagen an das Wachsen des Verkehrs zu denken.

II. 3) Planmäßige Ausbildung des Verschiebedienstes, Betriebsbahnhöfe.

Am gründlichsten kann man die Störung der Zugfahrten einer Strecke durch das Verschiebegeschäft in den Bahnhöfen durch dessen Zusammenfassung in planmäßig ausgebauten, ausreichend bemessenen Verschiebebahnhöfen neben der Fahrstrecke einschränken. Hierdurch wird erzielt, daß jeder Güterzug in den Zwischenbahnhöfen nur ganze Wagengruppen abstellt und aufnimmt, wobei die eine Verrichtung durch die Zuglokomotive, die andere gleichzeitig durch ein Umstellzeug vorzunehmen ist, so daß der Zug nach kürzestem Aufenthalt wieder in Fahrt kommt. Die schon hier zum Ausdruck kommende Wichtigkeit des Vorhandenseins von Umstellzeugen wird auch in einem spätern Abschnitte hervortreten.

Unter günstigen Umständen kann man in den Verschiebebahnhöfen, die gewöhnlich mit ihren Ein- und Ausfahrgeleisen als »Puffer« zum Ausgleichen der oft schwankenden Verkehrsgrößen dienen, für die wichtigsten Entladestellen ganze Züge ohne andere Fracht bilden, was bei Endstrecken des Netzes nicht so schwer ist. Solche Züge durchfahren alle anderen Bahnhöfe ohne wesentlichen Aufenthalt und lösen sich ohne Störung des sonstigen Zugverkehrs auf. Die Bahnhöfe erhalten bei dieser Maßnahme nur wenige, aber voll ausgenutzte Züge und haben dazwischen Zeit für die eigenen Verschiebungen***).

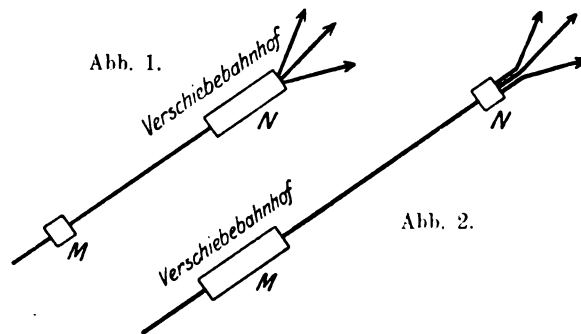
Die Betriebsbahnhöfe sollten, auch wenn sie hauptsächlich dem Verschiebegeschäfte dienen, nicht nach den eingelebten Anschauungen nur an den Knotenpunkten angelegt werden, wo oft kein geeignetes Gelände für sie vorhanden ist; vielmehr ist ihre Lage an, oder richtiger seitlich der Betriebstrecke an einer sonst frei wählbaren Stelle denkbar, sofern man die Aufgaben des Ordners nach Richtungen und nach Bahnhöfen teilt, und erstere schon vor dem Knotenpunkte erfüllt, was in der Regel sehr zur Verbesserung des Betriebes in diesem beiträgt (Textabb. 1 und 2).

*) O. Blum, „Schnelle Leistungserhöhung der Eisenbahnen durch kleine Bauten“, Verkehrstechnische Woche 1920, S. 57.

***) Dies trat auch auf der wiedereröffneten Valsugana-Bahn im Herbst 1917 ein, als man ohne gründlich durchgearbeiteten Betriebsplan gleich hohe Leistungen verlangte, während man die Versorgung des Betriebes nicht besonders förderte.

****) Diese Regelung hat stets wesentliche Erleichterung für den Betrieb gebracht, wenn sie tatsächlich sinngemäß befolgt wurde; sie wurde auch vom Verfasser auf der wiedereröffneten Valsugana-Bahn erprobt.

Das Ordnen nach Bahnhöfen kann in allen Bahnhöfen im Anfange der zu bedienenden Betriebstrecke, also hinter dem Knotenpunkte erfolgen, besonders wenn diese ersten Bahnhöfe, wie es ja meist der Fall ist, nur eine untergeordnete Bewegung von Wagen erfordern. Die Sendungen für diese Vorbahnhöfe sondert man eben schon auf dem Bahnhofe zur Ordnung nach Richtungen vor dem Knotenpunkte aus, und führt sie mit einem Verschiebegüterzuge einmal täglich zu, ohne andere Zugläufe damit zu belasten.



II. 4) Wichtigkeit der Umstellzeuge.

Bezüglich der Wirkung des Ordners nach Orten herrschen noch vielfach Unklarheiten, die zu zweckwidriger Benutzung der Anlagen führen.

Ist für einen Ort nur ein, oder sind zwar mehrere Wagen, jedoch jeder an eine andere Ladestelle desselben Bahnhofes: Nordseite, Südseite, links oder rechts der Bahn, abzugeben, so daß sie durch verschiedene Verschiebebewegungen an ihren Ladeort gebracht werden müssen, dann verbessert das Ordnen der Wagen nach Orten den Betriebsvorgang nicht viel, zumal wenn die Verschiebebewegungen durch die Zuglokomotive bewerkstelligt werden müssen. Deshalb ist es auch berechtigt, beim Vorherrschen solcher Verhältnisse bei »Verschiebegüterzügen« auf die Reihenfolge der Wagen im Zuge kein besonderes Gewicht zu legen. Die Bildung von Verschiebegüterzügen ist aber ein veraltetes Verfahren, das bei beschleunigtem Güterverkehre auf Hauptbahnen nicht mehr angewendet werden sollte. Man muß für jede Betriebstrecke einen neuzeitlich durchgebildeten Verschiebeplan aufstellen. Hierbei wird durch das Ordnen der Wagen nach Orten, durch Einstellen aller Wagen für einen Ort »auf einen Schub« und im Zuge in der Reihenfolge der Orte, bei Vorhandensein eines eigenen Umstellzeuges in jedem Bahnhöfe eine sehr wesentliche Zeitersparnis im Güterverkehre mit guter Ausnutzung der Wagen erzielt werden. Dagegen nützt das einheitliche Ordnen der Wagen in einem Verschiebebahnhöfe wieder nicht viel, wenn die anderen Bahnhöfe nicht mit eigenen Umstellzeugen ausgerüstet sind. Das Verschieben der für einen Bahnhof bestimmten Wagen darf nie die Ursache längerer Stehzeit der übrigen Wagen des Zuges sein*), ein Grundsatz, der trotz seiner Wichtigkeit vielfach nicht beachtet wird. Die Verschiebebahnhöfe allein können zwar für Knotenpunkte eine wesentliche Beschleunigung des Wagenlaufes gewährleisten, nicht aber für die Betriebstrecken. Hier sind es die Umstellzeuge, die diese Aufgabe zu erfüllen haben. Man entschließt sich leider erst bei sehr großen Wagenumsätzen zur Bestellung einer Verschiebelokomotive, weil man dazu häufig ältere Zuglokomotiven verwendet, die erst bei starkem Verkehre ausgenutzt werden, und auch während des Stehens viel Heizstoff verbrauchen. Hier findet der Maschinenbau eine lohnende Aufgabe in der Entwicklung kleiner Triebfahrzeuge, die einmännig tunlich von der Bahnhofs-mannschaft bedient, nur in Bewegung besondere Kosten verursachen. Die dafür schon geschaffenen Lösungen mit Benzol-, Prefs-

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1918, Nr. 68, Findeis, „Zur Behebung des Wagenmangels“.

luft- oder elektrischem Speicher-Antrieb lassen die Befriedigung dieser Anforderungen erwarten, wenn zahlreiche Bestellungen den Bau verbilligen. Ein Bahnhof ohne Umstellzeug gleicht einem Körper ohne eigenes Leben. Viele Erweiterungen mit teurem Grunderwerbe könnten bei allgemeiner Verwendung von Umstellzeugen erspart werden, da diese enge Aufstellung der Wagen gestatten, da nun öfteres Umstellen in der Reihenfolge keine Schwierigkeit mehr bereitet. Nur bei klarer Erkenntnis der Wichtigkeit des Verschiebedienstes für den Betrieb im Ganzen sind große Fortschritte im Güterverkehre erzielbar.

II. 5) Wirkung der Fahrpläne.

Auf zweigleisigen Linien, wo sich die Züge nur in einer Fahrriechung folgen, kann man die ganze Leistung durch Verkleinern des Raumabstandes in der Zugfolge wesentlich erhöhen. Bei eingeleisigen, stark belasteten Linien konnte man von diesem einfachen Mittel bisher deshalb nicht Gebrauch machen, weil man gewohnt war, in einem Bahnhof-Abstande stets Zug und Gegenzug aufeinander folgen zu lassen und keine Zugfolge gleicher Fahrriechung anordnete. Nun ist aber diese Anordnung der Fahrpläne nicht unumstößlich, vielmehr ist der Gedanke, auch auf eingeleisiger Linie Züge gleicher Fahrriechung in kürzeren Abständen, als denen der Bahnhöfe verkehren zu lassen, schon vor einigen Jahren angeregt und im Kriege in geeigneten Fällen auch ausgeführt*).

Zunächst ist durch Vergleich der Bildfahrpläne in den Abb. 1 und 4, Taf. 36 zu ersehen, wie die Leistung einer nach bisheriger Ansicht voll belasteten Linie in den Beispielen mit Tagesverkehr von 16 st durch Einführung von »Doppelzügen« wesentlich gesteigert werden kann, im Beispiele von 12 auf 16 Züge um 33%. Dies setzt die Durchführbarkeit vierfacher Kreuzungen in jeder Ausweiche voraus, die aber in der Regel durch drei Betriebsgleise gegeben ist, da dann zwei bergfahrende Züge einfahren können, während die beiden talfahrenden Gegenzüge auf dem dritten Gleise hinter einander vorbeifahren. Die ersten beiden Gleise können auch durch ein Gleis für zwei Zuglängen ersetzt werden, sogar Stumpfgleise genügen, in die die zuerst einfahrenden Züge zurückgedrückt werden, um den zweiten Platz zu machen. Letztere fahren nach Erledigung der Kreuzung zuerst aus, die Reihenfolge im Paare wird vertauscht, was sich aber bei gleicher Anordnung im nächsten Bahnhöfe wieder umkehrt und überhaupt belanglos ist. Diese Lösung ist freilich nur ein Mittel zur Steigerung der Leistung, das keinen glatten Betrieb ermöglicht, aber immerhin einen Gewinn bringt.

Die Ausstattung von Kreuzungsbahnhöfen mit mindestens drei Betriebsgleisen ist aber eine schon allgemein erhobene Forderung, wenn man noch immer zweigleisige Ausweichen findet; man sollte den Bau des dritten Gleises von vorn herein nicht, wie bisher, auf Fälle besonders bequemer Ausführung beschränken, da die spätere Ergänzung unter unbequemen Verhältnissen meist grade besonders schwierig und teuer ist.

Die augenscheinliche Steigerung der Leistung einer Betriebsstrecke durch die besprochene Anordnung bedingt freilich die Verlängerung der Reisezeit jedes Zuges, was aber für den zu erzielenden Zweck nicht ins Gewicht fällt, auch kann man die entstehenden Aufenthalte gewöhnlich für Zugförderzwecke, wie Wassernehmen, Bekohlen, Ausschlacken, Schmieren, oder für andere Zwecke wie Entladen von Post ausnutzen. Wird der Betriebsplan von vornherein auf dieser Bildung des Fahrplanes aufgebaut, dann wickelt sich ein solcher Verkehr glatt ab, vorausgesetzt, daß die Zugförderung für die beabsichtigte Leistung ausreicht. Man darf jedoch die Erhöhung der Leistung nicht erst dann erwägen, wenn die Anforderungen die bisherige Grenze der Leistung schon übersteigen, weil man auch zu geringen Ausgestaltungen immerhin einige Zeit braucht. Bei 24stündigem Betriebe sind derartige Anordnungen noch günstiger, als bei 16stündigem.

*) O. Blum, Verkehrstechnische Woche 1920, S. 57.

Ist die Strecke nicht allzu lang, die Fahrzeit einer Richtung etwa 3 bis 4 st, dann kann man überhaupt zum »Zugbündel« übergehen, das bei Einfachheit und Übersichtlichkeit des Betriebes noch andere Vorteile und die Möglichkeit der Erhöhung der Leistung ohne Planänderung für die jeweilige Verkehrstärke für sich hat. Dieses Verfahren verwirklicht den Gedanken »auf eingeleisiger Bahn zweigleisig zu fahren«, indem man die Strecke abwechselnd bloß als Hin- und Rückfahrgeleis benutzt. Man läßt eine Gruppe von n Zügen in kürzestem Abstände hinter einander ausfahren. Hierzu braucht man meist nur einige Zugmeldeposten, die stets ohne größere Baulichkeiten einzurichten sind. Abb. 6, Taf. 36 zeigt diese Anordnung für sehr hohe Leistung von 18 Zugpaaren gegen 15 nach Abb. 5, Taf. 36, wenn man den Entschluß aufbringt, allen Verkehr, der sich diesem Plane nicht fügt, auf andere Wege oder Fördermittel zu verweisen. Letzteres ist aber stets möglich, wenn man dafür den Erfolg erringt, eine sonst nicht erreichbare Leistung auf der Strecke zu ermöglichen*).

Daß die Leistung des Anfang- und End-Bahnhöfes, sowie die Zugförderung dem Zwecke angepaßt sein muß, ist kein Hindernis für die Ausführbarkeit der Anordnung.

Erfolgt die Ausladung nicht bloß im Endbahnhöfe, dann kann ein Plan mit Führung ganzer Züge nach den einzelnen Entladestellen, etwa nach Abb. 8, Taf. 36 von Vorteil sein.

Kann man aber im Laufe der Zeit noch die an den Anfangsbahnhof anschließenden Strecken zweigleisig ausbilden (Abb. 7, Taf. 36), so erhöht man nicht nur die Leistung der Strecke, da man den Zeitbedarf für ein Bündel verkürzt, sondern man entlastet auch den Anfangsbahnhof wesentlich, da jeder ausfahrende Zug schon ein Gleis für einen einfahrenden freimacht, und daher die Einfahrt des Gegenbündels schon während der Ausfahrt der abfahrenden Züge erfolgen kann; so kann an Gleisen im Bahnhöfe gespart werden. Nachträglicher zweigleisiger Ausbau der ersten Anschlussstrecken hinter größeren Knotenpunkten empfiehlt sich überhaupt zur Entlastung dieser, er ist sofort sehr wirksam.

Auch ein Betriebsplan mit Zugbündeln, die sich in einer mittlern zweigleisigen Ausweichstrecke während des Fahrens kreuzen, ist denkbar, und gestattet recht erhebliche Zugzahlen ohne starke Inanspruchnahme der Strecke**). Die Ausweichstrecke kann in günstiges Gelände verlegt, sie kann durch Langsamfahren wesentlich verkürzt, und sie kann, da es sich beim Kreuzen der Züge nur um die Zeit und nicht um die Gleislänge handelt, auch durch längern Aufenthalt etwa für Lokomotivwechsel in einen mittlern, mit der Ausweichstrecke verbundenen Betriebsbahnhöfe noch weiter verkleinert werden. Es würde zu weit führen, hier alle Möglichkeiten solcher, den Verhältnissen anpaßbaren Anordnungen zu beschreiben. Jedenfalls kann man die Leistung eingeleisiger Strecken durch ge-

*) Diese Art des Betriebes nach Abb. 6, Taf. 36 wurde im Kriege tatsächlich nach Vorschlag des Verfassers auf der Grödenbahn Klausen-Plan in Südtirol angewendet; die Zugmannschaften fanden sehr bald heraus, daß auch für sie der einfache und übersichtliche, mit großer Sicherheit durchführbare Verkehr ein Vorteil sei. Die Zusammenlegung des Zugverkehrs auf gewisse kurze Stunden des Tages erlaubte auch, an jeder Bahnstelle größere Bauarbeiten in den langen Pausen durchzuführen, was dort ebenfalls Erfordernis war, und bei einem Fahrplane nach Abb. 5, Taf. 36 nicht möglich gewesen wäre. Auch im Frieden könnte diese Anordnung beispielsweise für Kohlenförderung wegen der billigen Bahnerhaltung in den langen Zugpausen von Vorteil sein. In den Nachtstunden kann man noch ein drittes Bündel einschalten, wobei sich gemäß Abb. 6, Taf. 36 27, gemäß Abb. 7, Taf. 36 36 Zugpaare täglich ergeben.

***) Findeis. »Über die Vorteile der Bildung von Zuggruppen bei Massengüterbahnen«. Sonderdruck aus »Rundschau für Technik und Wirtschaft« 1910, Nr. 7, Prag 1910.

Ein solcher Entwurf, bei dem die verlangte Leistung nur durch diese Art der Bildung des Fahrplanes erzielt werden konnte, wurde vom Verfasser für die Lavarone-Bahn im Kriegsgebiete in Südtirol bearbeitet; er kam nicht zur Ausführung, obwohl grade diese Linie ausschlaggebende Bedeutung gehabt hätte.

eignete Bildung der Fahrpläne in Verbindung mit einigen baulichen Ausgestaltungen und Erweiterungen erhöhen, wenn man die Beseitigung kleinlicher Hindernisse nicht scheut. Man kann aber nicht große Fördermengen erzielen, und dabei alle Sonderwünsche erfüllen, deren Befriedigung bei wenig belasteten Bahnen möglich ist. Bei hohen Anforderungen muß dem Betriebsleiter das Recht gegeben werden, alle mit seinen Plänen nicht vereinbaren Einsprüche anderer Stellen unberücksichtigt zu lassen.

II. 6) Einheitliche Leitung des Betriebes.

Man erkennt schon aus dem Gesagten die Wichtigkeit einheitlicher Leitung für eine Betriebstrecke hinsichtlich aller ihrer Dienstzweige und aller sie betreffenden Angelegenheiten. Zersplitterung der Befugnisse führt stets zu widersprechenden oder doch nicht in einander greifenden Verfügungen, wodurch die Leistung im Ganzen beeinträchtigt wird. Zur Erzielung erspriesslichen Wirkens muß der Betriebsleiter von allen Mehrforderungen an die Linie schon einige Zeit vorher verständigt werden, damit er die der Steigerung des Verkehrs entsprechenden Maßnahmen einleiten kann. Der Betriebsleiter selbst muß durch umfassende eisenbahntechnische Vorbildung befähigt sein, die nötigen bau- und betriebstechnischen Mittel anzugeben, die den gestellten Anforderungen genügen. Er muß aber jede über das zulässige Maß hinausgehende Beanspruchung ablehnen, denn

die Hoffnung auf günstige Zufälle im Eisenbahndienste geht nie in Erfüllung.

Die Vorgänge des Betriebes hängen so innig mit den Bauanlagen und die Erfolge so stark mit den Ausgestaltungen zusammen, daß nur einheitliche Beurteilung aller auftretenden Fragen im Zusammenhange durch einen geeigneten Leiter zum Erfolge führen kann. Treten aber Störungen im Betriebe ein, dann muß der Betriebsleiter zunächst die Ursachen für die auftretenden Erscheinungen feststellen und dann entscheiden, ob man noch mit kleinen Nachhilfen, oder nur mit großen Eingriffen, wie Bauten oder Wechsel des Betriebes, auskommen kann. Nicht immer ist der Hebel da anzusetzen, wo sich die Störungen äußerlich zeigen, oft liegt deren Ursache tief an anderer Stelle. Der Ingenieur kann also nur durch planmäßiges Studium der Vorgänge des Betriebes in Wissenschaft und Ausführung und der Wirkung baulicher Maßnahmen auf den Betrieb zum vollen Verständnisse des Eisenbahnwesens durchdringen. Hier ist noch vieles unerforscht, es handelt sich keineswegs nur um Verfolgung des tatsächlich Geschehenden, sondern um ein vorausschauendes Überblicken zukünftiger Vorgänge. Auch Betriebsleistungen lassen sich planen wie ein Bauwerk, auch gilt es, neben den alltäglichen kühnen Lösungen zu finden, die, vom Hergebrachten abweichend, in außergewöhnlich schwierigen Fällen zum Ziele führen.

Aufschreibende Geschwindigkeitmesser als Mittel zur Nachprüfung der Wirtschaft der Lokomotiven und die an solche Vorrichtungen zu stellenden Forderungen.

Wagenknecht, Regierungsbaurat in Breslau.

Die immer dringender werdende Notwendigkeit sorgsamster Pflege der Sparsamkeit im Betriebe unserer Eisenbahnen legt auch den Schaulinien aufschreibender Geschwindigkeitmesser und deren Ausdeutung steigende Bedeutung bei, um danach die Verteilung und Ausnutzung der Lokomotiven richtig zu bemessen. Bei der preussisch-hessischen Verwaltung wurden solche bisher nicht verwendet, da sie nur für Versuchsfahrten und zur Erprobung neuer Lokomotiven Wert hätten. Sie seien in Anschaffung und Unterhaltung teurer, Uhr- und Zeichen-Werk verlangten sorgsame Pflege und die Nachprüfung der Geschwindigkeit eines Zuges sei so selten erforderlich, daß die damit verbundene Mehrausgabe in keinem Verhältnisse zu dem Nutzen stehe. Auch die erzieherische Wirkung der Nachprüfung des Streifens auf die Mannschaften wurde gering veranschlagt. Zudem hielt man die Aufschreibungen der Messer nicht für einwandfrei*).

Unter den heutigen Verhältnissen wird es nicht mehr genügen, wenn nur bei neuen Bauarten Fahrshaulinien aufgenommen werden, und die Güte der Wirtschaft einer Bauart allgemein festgestellt wird, vielmehr muß im Betriebe von Zeit zu Zeit durch Stichproben ermittelt werden, ob die Lokomotive auch weiter richtig ausgenutzt und sachgemäß gefahren wird. Jeder Fahrplan wird in Zukunft maschinentechnisch darauf zu prüfen sein, ob er eine wirtschaftlich gute Verwendung der vorhandenen Lokomotiven zuläßt, er muß gegebenen Falles abgeändert werden. Zu dem Zwecke sollten für jede Zugart und für jeden Streckenabschnitt Vorbilder von Fahrshaulinien aufgestellt werden, mit denen die von Zeit zu Zeit im Betriebe aufgenommenen zu vergleichen wären. Abweichungen

*) Hammer, über Lokomotivgeschwindigkeitmesser, Verkehrs-technische Woche 1908, Nr. 1.

und ihre wirtschaftliche Bedeutung müßten den Mannschaften im Unterrichte erklärt werden.

Bei Straßenbahnen und städtischen Schnellbahnen werden solche Vorbilder im Unterrichte schon lange benutzt. Auch für die Ausbildung der Führer von Lokomotiven elektrischer Volibahnen und von Triebwagen ist Ähnliches vorgesehen. Allerdings ist unsachgemäßes Fahren hier viel schädlicher, als bei Dampflokomotiven, da es nicht nur den Verbrauch an Strom, sondern auch die Erwärmung der Ausrüstung ungünstig beeinflusst, und deren Überlastung und Zerstörung zur Folge haben kann. Die Feststellung der Schuldfrage bei solchen Beschädigungen ist in den meisten Fällen nicht einwandfrei möglich, weil sich die Zerstörung nur selten sofort nach der Überlastung bemerkbar macht. Sie äußert sich meist in Gestalt eines Kurzschlusses zu einer Zeit, in der nachweislich grade keine außergewöhnliche Belastung der Fahrzeuge stattgefunden hat. Die Triebmaschinen und Umspanner können nämlich überlastet werden, ohne daß dies vom Führer mit Sicherheit erkannt wird. Höchststromanzeiger und Wärmemesser verhindern solche Überlastungen keineswegs zuverlässig. Liegen aber Fahrshaulinien vor, so kann der Schuldige nachgewiesen werden. Wenn die Führer aber wissen, daß sie überwacht werden, so lassen sie es an der nötigen Sorgfalt beim Fahren nicht mehr fehlen. Das gilt auch für Dampftrieb, denn auch hier können durch gelegentliche Nachprüfung der Fahrshaulinien ungeschicktes Anfahren, Schleudern, Überfahren von »Halt«-Signalen bei zu hoher Geschwindigkeit und andere Verstöße einwandfrei festgestellt werden.

Mehr noch, als der Überwachung soll die Aufnahme und Nachprüfung von Fahrshaulinien der Belehrung der Angestellten dienen, auch können danach besonders geschickten Fahrern

Vergütungen zugewiesen werden. Die von zuverlässigen Messern aufgenommenen Fahrbilder bieten jeden Falles eine gerechtere Unterlage für Beteiligung der Fahrer an dem durch Ersparnisse an Kohlen oder Strom erzielten Gewinne, als das frühere Verfahren der Vergütung der Ersparung von Kohlen und Öl, das allerhand Unredlichkeiten zuließ.

Weitere Gelegenheiten der Aufzeichnung von Fahrbildern bilden die Abnahmefahrten der Lokomotiven nach jeder gröfsern Ausbesserung. Diese werden neuerdings von besonderen Lokomotivführern vorgenommen, sie sollen nach der »Denkschrift über die Neuorganisation des Werkstättenwesens« bei schwereren Lokomotiven und nach gröfseren Ausbesserungen mit Zuglast nicht unter 2 st dauern. Der Verbrauch an Kohlen und Wasser ist dabei zu messen und mit dem für die Strecke, die Belastung und die Lokomotivgattung aufzustellenden Regelsatze zu vergleichen. Über das Ergebnis der Probefahrt wird eine Niederschrift gefertigt, die den daran beteiligten Stellen zuzustellen ist. Da die Werkstatt nach der Einführung der Neuordnung dem Betriebe die Kosten der Ausbesserung der Lokomotive in Rechnung stellt, muß dieser mit Rücksicht auf seine eigene Wirtschaft auf die Lieferung einer einwandfrei erprobten Lokomotive halten; aus den angeführten Angaben geht aber nicht hervor, ob dies der Fall ist. Bei unsachgemäßer Bedienung der Lokomotive kann der Verbrauch an Kohlen und Wasser das zulässige Maß weit übersteigen, trotzdem wird die Schuld auf schlechte Arbeit der Werkstätte zurückgeführt. Umgekehrt kann die Werkstätte bei schlechter Arbeit unsachgemäße Behandlung durch den Führer bei der Probefahrt vorschützen. Solche Unstimmigkeiten zwischen den Ämtern werden durch Aufnahme eines Fahrbildes bei der Abnahmefahrt vermieden.

In solchen und noch anderen Fällen sollte man tunlich bald mit der Aufnahme von Fahrlinien beginnen, man wird dann sehen, in welchen Fällen die Unkosten gerechtfertigt sind, und in welchen man auf Fahrbilder verzichten kann.

Voraussetzung für die Einführung selbstschreibender Messer ist die Entwicklung von Bauarten, die so einfach und zuverlässig sind, wie die jetzt gebräuchlichen nicht schreibenden Geschwindigkeitmesser. Die Abneigung, die zur Zeit noch gegen selbstschreibende Messer besteht, hat ihren Grund in der Hauptsache darin, daß es bis zum Kriege kaum brauchbare gab. Wenn einige Verwaltungen, wie Baden, die Schweiz und Frankreich, unzuverlässige Selbstschreiber den handlichen nicht schreibenden Messern vorzogen, so beweist das eben, daß man den Wert der Fahrlinien für den Betrieb schon damals sehr hoch einschätzte*).

Die selbstschreibenden Messer arbeiten mit Fall- oder Dreh-Bewegungen der messenden Teile. Erstere Lösung verlangt mehr Gewicht. Soweit die Messer auch die Zeit aufzeichnen, ist ein Uhrwerk für den Antrieb des Papierstreifens erforderlich, das den Aufbau noch schwerer und unsicherer

*) Organ 1903 S. 149, 1904 S. 154, 1905 S. 13, 1909 S. 191, 1910 S. 9; Meyer, Die Verwendung und Nützlichkeit der selbstregistrierenden Geschwindigkeitmesser im Eisenbahnbetriebe, Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes März 1914.

macht. Bei Aufzeichnung des Weges erfolgt der Vorschub in der Regel durch zwangläufigen Antrieb von einer Achse aus. Bei den bisher verwendeten Schreibern sind in dem Streben nach Vollkommenheit sogar beide Aufzeichnungen gewählt, womit nur erreicht ist, daß sie schwer und unzuverlässig wurden: einzelne Verwaltungen haben daher den in Bau und Erhaltung einfachen elektromagnetischen Vorrichtungen der »Deuta«-Werke den Vorzug gegeben, die aus Gründen des Aufbaues nicht aufschreiben können. Leider hat man nun die den ersterwähnten Bauarten anhaftenden Mängel verallgemeinert und die Ansicht verbreitet, daß schreibende Geschwindigkeitmesser grundsätzlich unzuverlässig und unhandlich seien. Neuere Ausführungen beweisen aber das Gegenteil. Während des Krieges hat der große Bedarf der Heeresverwaltung an Geschwindigkeitmessern für Flugzeuge und Lastkraftwagen mit und ohne Schreibvorrichtung Anlaß gegeben, auch in Deutschland eine brauchbare zwangläufige Bauart zu entwickeln, die den schweren, oft über die Anforderungen des Eisenbahnbetriebes hinausgehenden Bedingungen des Kriegsbetriebes durchaus gerecht geworden ist; der Verwendung solcher Messer auf Lokomotiven steht nun nichts mehr im Wege.

Der Anfang ist auch bereits gemacht. Auf der Strecke Nieder Salzbrunn—Halbstadt sind seitens der Reichseisenbahnverwaltung eingehende Versuche mit dem im Felde erprobten aufschreibenden Geschwindigkeitmesser von Bruhn*) vorgenommen, durch die dessen Brauchbarkeit im Eisenbahnbetriebe festgestellt wurde, so daß die Verwaltung eine gröfserie Zahl solcher Messer bestellt hat.

Die Bedingungen, die an einen aufschreibenden Geschwindigkeitmesser gestellt werden müssen, sind folgende:

Der Messer soll bei allen Geschwindigkeiten, unbeeinflusst durch Federspannungen, Reibung, Stöße, Wärmeschwankungen, Einflüsse des Wetters und elektrischer Felder, dauernd zuverlässig arbeiten, der Zeiger soll plötzlichen Änderungen der Geschwindigkeit bei Beschleunigung und Bremsung schnellstens folgen. Mit Null beginnende, gleichmäßige Teilung für Vor- und Rückwärtsgang bis zu den Höchstgrenzen beider Fahrrichtungen ist namentlich für elektrische Fahrzeuge und Tenderlokomotiven, die, ohne zu wenden, in beiden Richtungen laufen, zu fordern.

Der Zeiger soll bei Beharrung ruhig stehen, der Abnutzung wegen sollen alle bewegten Teile niedrige Geschwindigkeit haben. Die Bauart soll einfach, handlich und leicht sein.

Der Führer muß das Fahrbild einer tunlich langen Strecke vom Stande aus bei geringem Verbräuche an Papier übersehen können. Der Streifen muß aber für unberechtigte Eingriffe unzugänglich sein.

Leichter Ein- und Ausbau ist förderlich für das Versetzen auf andere Fahrzeuge.

Soweit bisher zu übersehen ist, entspricht der Messer von Bruhn diesen Forderungen.

Über die Wahl zwischen den Aufzeichnungen des Weges oder der Zeit als Längen sind die Ansichten geteilt. Der Einfluß der gewählten Gröfse auf die Bauart und das Gewicht des Messers ist bereits erwähnt und ergibt Vorteile der Auf-

*) Westendarp und Pieper G. m. b. H., Berlin W. F. Mauerstraße 86/88.

zeichnung des Weges. Im Eisenbahnbetriebe ist man aber gewohnt, die Zeit zu wählen, weil für die im Betriebe vorzunehmenden Messungen meist nur die Uhr und ein einfacher Geschwindigkeitsmesser zur Verfügung stehen. Zwar kann man auch an den Kilometersteinen oder auf besonders abgesteckten Wegstrecken Weg-Geschwindigkeit-Bilder erhalten, doch ist diese Art der Messung wegen äußerer Einflüsse, wie unsichtigen Wetters und Gleisumbauten, nicht immer durchführbar. Man hat aus diesen Gründen die Zeit als Bezugsgröße bevorzugt und verlangte von den selbstschreibenden Vorrichtungen dieselbe Grundlage, sehr zum Nachteile der Einfachheit und Betriebssicherheit. Dafs die den Weg zeichnenden Messer diesen Nachteil nicht aufweisen, beweist der von Bruhn. Dieser zeichnet das Schaubild in Abhängigkeit vom Wege des Fahrzeuges mit 10 mm/km Vorschub, bei Stillstand bewirkt ein Uhrwerk den Vorschub mit 0,5 mm/min. Der Geschwindigkeitsmesser gibt daher ein dauernd zuverlässiges und übersichtliches Fahrbild, das durch einen Zeiger auf einem Zifferblatte ergänzt wird, der die augenblickliche Geschwindigkeit in üblicher Weise anzeigt.

Die Weg-Geschwindigkeitlinie bei zwangsläufigem Antriebe des Messers von einer Achse des Fahrzeuges aus hat den Vorteil, dafs das Streckenbild unter der Fahrlinie aufgetragen werden, und dafs man so jederzeit feststellen kann, wo die Unregelmäßigkeit aufgetreten ist; Fahrzeit, Beschleunigung und Verzögerung sind aus dem Fahrbilde nach einfachen Gleichungen zu ermitteln. Zweifelhaft kann sein, ob man den Antrieb von einer Lauf- oder einer Trieb-Achse ableiten soll; man wird die Entscheidung hierüber davon abhängig machen müssen, welchen Zweck das Fahrbild verfolgt. Im erstern Falle wird die wirkliche Wegstrecke verzeichnet, da das Schleudern der Räder keinen Einfluß hat; der Antrieb von der Triebachse her ermöglicht aber eine Überwachung des durch Schleudern hervorgerufenen unwirtschaftlichen Leerlaufes. Für elektrische Fahrzeuge sind diese Feststellungen besonders wichtig, da das Schleudern neben hohem Verbrauche an Strom auch unzulässige Beanspruchungen der Ankerwicklung und Beschädigungen der Triebmaschine bewirkt. Zur Feststellung des Schleuderns und zur Ermittlung der Schuldfrage genügt die verschiebbliche Geschwindigkeitmarke der gewöhnlichen Messer nicht, da sie nur die einmalige Überschreitung der höchst zulässigen Drehzahl, nicht aber die Häufigkeit und die Dauer des Schleuderns erkennen läßt, die beide die eigentliche Ursache der Beschädigung erst verständlich machen, und mit Fahrbildern ohne weiteres festzustellen sind.

Die vorhandenen einfachen Geschwindigkeitsmesser der Lokomotiven brauchen nun nicht alle gegen selbstschreibende ausgetauscht, und Fahrlinien nicht von jeder Fahrt aufgenommen zu werden; das würde zu teuer werden. Man wähle einen überall leicht anzubringenden aufschreibenden Messer, der für

die verschiedensten Raddurchmesser verwendbar ist, damit Fahrlinien zu beliebiger Zeit auf jedem Fahrzeuge aufgenommen werden können. Anfangs genügt es, wenn jede Betriebs- und jede Lokomotiv-Werkstätte je nach der Gröfse eine oder mehrere solcher Vorrichtungen für Versuche bekommt. Wenn die Zahl der in Ausbesserung befindlichen Lokomotiven wieder so gesunken ist, dafs die für jeden Dienstplan erforderlichen Lokomotiven auch wirklich vorhanden sind, kann je eine Lokomotive jedes Dienstplanes mit einem selbstschreibenden Messer versehen werden, die übrigen sind durch Stichproben nachzuprüfen. Elektrische Lokomotiven und Triebwagen werden zweckmäßig alle mit aufzeichnenden Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet; es genügt ein Messer für beide Führerstände, ähnlich wie bei den Schweizer Bundesbahnen. Diese schreiben für ihre elektrischen Lokomotiven vor, dafs ein Führerstand mit einem schreibenden, der andere mit einem gewöhnlichen Geschwindigkeitsmesser ausgerüstet ist.

Vorstehende Zeilen sollen anregen, sich bei den durch die Neugestaltung des Betriebsdienstes bedingten Prüfungen auf wirtschaftliche Güte die Aufnahme und Auswertung von Fahrshaulinien mehr als bisher zu Nutzen zu machen. Sie sollen ferner darauf hinweisen, dafs es neuzeitliche selbstschreibende Messer gibt, denen die Mängel älterer Bauarten nicht anhaften. Der Einwand, dafs diese Vorrichtungen in Anschaffung und Erhaltung zu teuer seien, ist nicht stichhaltig. Über die Kosten der Erhaltung neuerer, nicht der älteren, Bauarten im Betriebe liegen überhaupt noch keine Erfahrungen vor; sie liefsen sich leicht sammeln, wenn man mit den Lieferanten ein ähnliches Abkommen trafe, wie mit den »Deuta«-Werken. Ferner ist zu berücksichtigen, dafs der durchschnittliche Preis einer Lokomotive von 85000 \mathcal{M} 1914 auf 1500000 \mathcal{M} 1920, für elektrische Lokomotiven sogar auf über 3000000 \mathcal{M} gestiegen ist. Der Wert des jährlichen Verbrauches einer Lokomotive an Kohlen ist von 10300 \mathcal{M} 1914 auf 240000 \mathcal{M} 1920 angewachsen, so dafs der Mehrpreis für einen aufschreibenden Geschwindigkeitsmesser gegenüber einem einfachen mit höchstens 3000 \mathcal{M} kaum ins Gewicht fällt. Werden die durch die Auswertung der Fahrbilder entstehenden Löhne und Gehälter, die Verzinsung und Tilgung dieses Mehrpreises und die Mehrkosten der Erhaltung der Messer für einen Betriebsbahnhof mit 30 bis 50 Lokomotiven bei 24000 bis 40000 t Verbrauch an Kohle im Jahre auf 20000 \mathcal{M} jährlich geschätzt, so genügt schon die Ersparung von nur 80 t = 0,33 bis 0,20 % des ganzen Verbrauches an Kohlen, um diese Unkosten zu decken. Jede durch Auswertung von Fahrlinien darüber hinaus erzielte Ersparnis ist Reingewinn, ganz abgesehen von den Vorteilen, die das Aufschreiben der Geschwindigkeit durch die Ordnung des Betriebes, die Schonung der Fahrzeuge und die Schulung der Mannschaften bietet.

Schnappverschlüsse für Weichenzungen.

Ing. F. A. Wensky in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 37 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 38.

Bei Weichen für örtliche Bedienung ohne Hakenverschluss oder eine andere Sicherung der Zungen kommen Gabelfahrten wegen nicht satten Anliegens der führenden Zunge an ihrer

Backenschiene vor. Denn die Erschütterungen der Weiche beim Befahren namentlich auf nicht fest unterstopften Schwellen, verursachen trotz des Gewichtes am Weichenbocke ein Öffnen der

Zunge. Vergrößerung des Gewichtes ist wegen Erschwerung der Bedienung nicht angängig, diesen Übelstand soll vielmehr der Schnappverschluss*) heben. Er soll besseres Anliegen der Zunge an der Backenschiene ohne Vergrößerung des Gewichtes bewirken.

Der Verschluss wird nach zwei Bauarten ausgeführt.

I.

Die erste (Abb. 1 bis 4, Taf. 37) besteht für eine Zunge aus einem Gehäuse aus Stahlguss, das neben der zweiten Weichenbockschwelle an die Backenschiene mit Klemmplättchen und Schraube befestigt wird. Eine in diesem Gehäuse mit zwei Schrauben befestigte Feder drückt auf den längern Arm eines im Gehäuse drehbar gelagerten zweiarmigen Hebels aus Flußeisen oder Grauguss; dadurch wird der kürzere, als Haken ausgebildete Arm des Hebels an die Zunge und diese an ihre Backenschiene geprefst. Bei anliegender Zunge übt die Feder noch 20 kg Druck auf den Hebel aus, da die Übersetzung etwa 1 : 2 ist, so wird die Wirkung des Weichengewichtes um 40 kg verstärkt. Dieser Druck muß beim Öffnen der Zunge überwunden werden. Dazu hilft das umgelegte Weichengewicht, auf das der Wärter beim Umstellen der Weiche nur noch geringen Druck auszuüben hat.

Beim Abdrängen der Zunge von der Backenschiene gleitet sie auf den kürzern Hebelarm und wird durch die Feder vom Gleitstuhle der ersten Schwelle um etwa 10 mm abgehoben.

Übrigens sind für diese Bauart zu Abb. 1 bis 4, Taf. 37 die folgenden Angaben zu machen. Der Verschluss für eine Zunge besteht aus:

- 1 Gehäuse aus Stahlguss,
- 1 Haken aus Flußeisen geschmiedet, oder aus Grauguss,
- 1 Drehbolzen mit Keil zum Haken, $\Theta = 30$, 120 mm lang,
- 1 Klemmplättchen,
- 1 Fußschraube mit kegeligem Kopfe und viereckigem, 8 mm langem Ansätze, $\Theta = 19$, 65 mm lang,
- 1 Feder aus Tiegelgussstahl,
- 2 Schrauben zum Befestigen der Feder, $\Theta = 11$, 42 mm lang,
- 1 Hemmplättchen für die Schraubenköpfe, aus Blech,
- 1 Hemmplättchen für die Schraubenmutter, aus Blech.

II.

Wenn das Abheben der Zunge vom Gleitstuhle auch für die Weiche nicht von wesentlichem Nachteile ist, so ist dies doch bei der zweiten Bauart nach Abb. 5 bis 8, Taf. 37 vermieden.

Der zweiarmige Hebel besteht bei ihr nicht aus einem Stücke, der den Haken bildende Teil ist vielmehr als Sperrklinke ausgebildet. Eine kleine Feder drückt die Klinke immer nach oben, doch ist diese Bewegung durch einen Anschlag begrenzt. Ebenso wird die unterste Stellung des zweiarmigen Hebels durch eine Stellschraube bestimmt.

Der Vorgang beim Einbauen dieser Vorrichtung ist der folgende. Die Fußschraube A wird in ihre äußerste Stellung nach links gebracht, der Verschluss bei geöffneter Zunge von unten

*) Deutsch-Österreichisches Patent 82940.

auf den Fuß der Backenschiene geschoben, die Schraube in ihre Grundstellung gerückt und das Klemmplättchen befestigt. Hierauf wird die Stellschraube B mit dem längern Hebelarme in Berührung gebracht, während das obere Hebelauge die untere Fläche der Zunge berührt. Dann wird die Zunge geschlossen und von ihrer Seitenkante so viel weggemeißelt, daß sie sich nach oben bewegende Sperrklinke gegen die Zunge 1 bis 2 mm Spiel hat. Die Sperrklinke setzt der Bewegung der Zunge, da sie bei dieser Beanspruchung mit dem zweiarmigen Hebel ein starres Ganzes bildet, durch die Wirkung der Feder einen Widerstand von etwa 45 kg entgegen.

Die geöffnete Zunge schleift auf der Sperrklinke. Durch das Zungengewicht wird deren kleine Federkraft überwunden und die Sperrklinke abwärts gedrückt, die Zunge wird nicht gehoben.

Die Stellschraube B verhindert das Hebelauge, sich über die Unterkante der Zunge zu heben und so ein Hindernis für deren Bewegung zu werden. Wird die Zunge geschlossen, so schnell die Sperrklinke nach oben, sobald sie die untere Fläche der Zunge verläßt und verhindert das Öffnen.

Diese Verschlüsse können an allen Zungen angebracht werden, sie sind unabhängig von einander, erfordern daher beim Aufschneiden der Weiche keinen Leergang der Zungen. Die mit dieser Vorrichtung ausgestatteten Weichen sind leicht aufzuschneiden, sie kann auch gegebenen Falles nur für eine Fahrriechung angebracht werden.

Diese Verschlüsse sind einfach, billig, und an verlegten Weichen leicht anzubringen. Wenn die Federn nach längerem Gebrauche schlaff werden, können sie leicht ausgewechselt oder nachgespannt werden.

Zu Abb. 5 bis 8, Taf. 37 sind noch folgende Angaben zu machen. Der Verschluss für eine Zunge besteht aus:

- 1 Gehäuse aus Stahlguss,
- 1 Haken, aus Flußeisen geschmiedet, mit Sperrklinke und Feder.
- 1 Drehbolzen mit Keil zum Haken, $\Theta = 30$, 120 mm lang,
- 1 Klemmplättchen,
- 1 Fußschraube mit kegeligem Kopfe und viereckigem, 8 mm langem Ansätze, $\Theta = 19$, 65 mm lang,
- 1 Feder aus Tiegelgussstahl,
- 2 Schrauben zum Befestigen der Feder,
- 1 Hemmplättchen für die Schrauben-Köpfe, aus Blech,
- 1 Hemmplättchen für die Schrauben-Mutter, aus Blech,
- 1 Hakenanschlagschraube, $\Theta = 16$, 42 mm lang, mit Gegenmutter.

III.

Das Haken-Gehäuse kann billiger und leichter auch aus Blech hergestellt werden (Abb. 1 bis 4, Taf. 38). Abgesehen von der Herstellung des Gehäuses aus Blech ist die Anordnung die der Bauart I.

Probeweise sind bei den österreichischen Staatsbahnen von allen Bauarten mehrere Stücke in Verwendung. Ausgeführt wurden sie im Eisenwerke der »Österreichischen Alpenen Montan-Gesellschaft«.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Bagdad-Bahn.

(Derwent Gordon Heslop, Engineer 1920 II, Bd. 130, 12. November, S. 469, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 38.

Die Bagdad-Bahn*) (Abb. 8, Taf. 38) geht von Konia, dem südlichen Endpunkte der regelspurigen Anatolischen Bahn*), die unmittelbare Verbindung mit Haidur Pascha an der Südküste des Bosphorus gegenüber Konstantinopel herstellt, nach Bagdad, wo sie durch eine Bahn mit Basra verbunden ist, von der in Zobeir nahe Basra eine Bahn nach dem Hafen Koweit am persischen Meerbusen abzweigt. Von Konia bis Tchahani in km 216 geht die Bahn meist durch Flachland und fällt dann vom anatolischen Hochlande den Taurus durchbrechend nach der Küstenebene bis Yenidje in km 346,5. Das Gebirge war mit verkrüppelten Fichten bedeckt, von denen viele im Kriege zum Heizen der Lokomotiven gefällt sind. Von Yenidje führt eine Zweigbahn nach Mersina. Diese ist ein Teil der ursprünglich einer englischen Gesellschaft gehörenden Mersina-Tarsus-Adana-Bahn. Sie geht von Mersina über Tarsus und Yenidje nach dem alten Bahnhofe Adana. Durch Vertrag wurde der Bagdad-Bahn die Benutzung der Anlagen der Mersina-Tarsus-Adana-Bahn zwischen Yenidje und Chakir Pascha gestattet. Von Chakir Pascha, 4 km westlich von Adana, ist die Bagdad-Bahn in neuer Lage nach dem neuen Bahnhofe Adana ungefähr 2,5 km nördlich von dem alten der Mersina-Bahn weiter geführt. Von Adana führt die Bahn durch Flachland mit zwei großen Brücken über den Seihun und Djihan. In Toprak Kale in km 449 zweigt eine 60 km lange Bahn nach Alexandretta ab. Das Gleis dieser Bahn ist nur bis Erzine in km 11,5 vorhanden, das übrige wurde während des Krieges aufgenommen, teils für Strecken jenseit Ras-el-Ain in Mesopotamien, teils zu Holz-Ausweichstellen in Islahie und an anderen Stellen. Zwischen Toprak Kale und Islahie in km 522 durchquert die Bahn den Amanus im Scheiteltunnel. Von Islahie bis Aleppo in km 666,75 führt sie meist durch Tiefland, zwischen Medain Ekbese in km 550 und Katma in km 612 durch das Kurd Dagh-Gebirge und über die 85 m hohe Here Dere-Hochbrücke. Von Muslimie in km 652,5 geht die Bahn nach Nissibin weiter, die nach Aleppo ist eine 14,3 km lange Zweigbahn für Pendelzüge.

In Aleppo schließt die einer französischen Gesellschaft gehörende, 338 km lange, regelspurige Damas-Hama-Bahn nach Rayak an. Von dieser zweigt in Homs auf halbem Wege nach Damaskus eine Bahn nach dem Hafen Tripolis ab. Von Rayak

*) Organ 1913, S. 125; 1921, S. 80.

geht eine derselben Gesellschaft gehörende, 65 km lange Bahn mit 1 m Spur westlich nach Beirut, eine andere, 79 km lange mit 1 m Spur nach Damaskus. Hier schließt die Hedschas-Bahn mit 1 m Spur nach Medina in Arabien an, von der in Deraa, 125 km von Damaskus, eine 168 km lange Bahn nach Haifa abzweigt. Von hier geht die während des Krieges gebaute, 412 km lange, regelspurige Heeresbahn nach El Kantara am Sues-Kanale, wo sie durch eine Drehbrücke*) über diesen mit den egyptischen Staatsbahnen verbunden ist. Sie hat Zweigbahnen nach Akre, Jerusalem, Beersheba und Jaffa. Letztere ist eine Schmalspurbahn, die bei Ludd an die regelspurige anschließt. Die einzige zwischen Konstantinopel und Egipten fehlende regelspurige Strecke ist also die 176 km lange zwischen Rayak und Haifa in meist sehr rauhem Gelände.

Von Muslimie geht die Bagdad-Bahn nordöstlich Jerablus in km 772, wo sie den Euphrat überschreitet, und steigt dann nach Siftek in km 798 auf 614 m Meereshöhe. Siftek und die folgenden Bahnhöfe haben stark befestigte Hauptgebäude mit Schiefsscharten. Die Bahn führt dann nach Tel Ebiad in km 871,5 und von hier bis Ras-el-Ain in km 976 durch eine baum- und wasserlose Wüste, wo das Gleis nicht erhalten wird und so liegt, wie es 1915 von den Gleisverlegern verlassen wurde. Hier sind Kreuzstellen in 20 km Teilung ohne Gebäude vorgesehen. Die Bahn geht dann auf zwei größeren Brücken über den Djurjub-Fluss nach Derbissie in km 1038,5, wo eine 24 km lange Bahn nach Mardine abzweigt. Das Gleis von Ras-el-Ain bis Nissibin und die Zweigbahn nach Mardine haben 27 kg/m schwere Schienen, die mit den Schwellen während des Krieges von der Zweigbahn Tripolis—Homs der Damas-Hama-Bahn genommen wurden. Bis Tel-Helif in km 1060 hat das Gleis rohe Bettung, von hier bis Nissibin in km 1097 ist es unmittelbar auf den Erdboden gelegt, bei Einschnitten, Dämmen oder Brücken um die endgültige Lage herumgeführt. Der gegenwärtige Endpunkt der Bagdad-Bahn von Norden liegt 8 km östlich von Bahnhof Nissibin. Das Gleis der Zweigbahn nach Mardine ist meist unmittelbar auf den Erdboden gelegt. Die Stadt Mardine liegt auf einem Berge ungefähr 300 m höher, als der Bahnhof. Von diesem führt eine 37 km lange Schmalspurbahn durch die Berge nach Badine mit einem Walde, der die Bagdad-Bahn während des Krieges mit Holz versorgte. Die Schmalspurbahn wurde mit Dampflokomotiven betrieben, von denen die meisten jetzt müßig auf Bahnhof Mardine stehen.

B—s.

*) Organ 1919, S. 325.

O b e r b a u.

Schienenstofs mit doppelten Laschen.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 27, 31. Dezember, S. 1173, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 16 auf Tafel 38.

Die von der »American Rail Joint«-Gesellschaft in Neuyork auf den Markt gebrachten doppelten Schienenlaschen (Abb. 16, Taf. 38) bestehen aus einer äußeren, gegen die Schienenanlagen stofsenden C-Lasche mit inneren Anlagen, gegen die eine innere

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

Flachlasche stößt. Die C-Lasche hat dünnen Steg mit Ausbuchtung, um durch deren Federung die beiden Flanschen der Lasche zu genauem Anpassen an die Schienenanlagen und zum Ausgleich der Abnutzung dieser Berührungsfächen aus einander zu treiben. Diese Einstellung wird durch die inneren Flachlaschen veranlaßt, die beim Anziehen der Laschenschrauben die C-Laschen gegen die Anlagen und einen beträchtlichen Teil des Steges der Schiene pressen. Die beiden Teile der Lasche

21. Heft. 1921.

36

können unabhängig von einander erneuert werden, wodurch beträchtliche Ersparnis erzielt wird.

Diese Laschen sind auf Gleisen der Boston- und Albany-Bahn auf 3 km Länge 2,75 Jahre in Betrieb gewesen, neun andere Bahnen haben kürzlich solche Laschen zu weiteren Versuchen auf je mindestens 1,5 km Gleis bestellt. Abb. 16, Taf. 38 zeigt die Abmessungen dieser Laschen für die 44,6 kg m schwere Schiene*) der Reihe A des Vereines amerikanischer Eisenbahnen, für die die meisten der neuen Bestellungen bestimmt sind.

*) Organ 1908, S. 454.

B—s.

Wanderschutz von Yates.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 4. März, S. 252, mit Abbildungen.)
Englisches Patent 157526 vom 11. X. 1919.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 20 auf Tafel 38.

Der Wanderschutz von H. Yates (Abb. 17 bis 20, Taf. 38) besteht aus dem Bügel A und dem Keile B. Dieser ist ein Gufstück mit einem gegen die Schwelle stoßenden Ansatz. Der Bügel ist als Preßstück hergestellt. Auch für Doppelkopfschienen ist eine Ausführung des Wanderschutzes entworfen. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Elektrische Nietwärmer.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 11. Februar, S. 161, mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel 37.

Die »A-I Manufacturing«-Gesellschaft in Bradford stellt verschiedene Arten elektrischer Nietwärmer für niedrig gespannte Wechselströme her. Die Niete werden mit der Hand zwischen lotrechte Elektroden gesetzt, mit Zangen heraus genommen. Da wenigstens ein Niet immer im Nietwärmer gelassen wird und alle Elektroden nebengeschaltet sind, wird der Strom nie unterbrochen, so dafs kein Schalter nötig ist.

Abb. 13, Taf. 37 zeigt einen von derselben Gesellschaft hergestellten tragbaren elektrischen Nietwärmer, der an einen Kran gehängt werden kann und schon in den Löchern steckende Niete erwärmt, indem die Elektroden mit stromdichten Handgriffen angedrückt werden; so wärmt der gegengewogene Wärmer ein Niet nach dem andern. Der Stromkreis wird bei jedem Niete nur durch Bewegen der Elektroden geschlossen und ge-

öffnet, auf Schaltungen also keine Zeit verwendet. Um den Strom nach der Größe der Niete zu regeln, ist ein Wechsel-schalter für fünf Stufen vorn am Nietwärmer angebracht, der den Strom auch abschalten kann, was aber nur bei Auswech-selungen und am Schlusse der Arbeit geschieht. Die beiden Elektroden bestehen aus 32 mm dickem, hartgezogenem Kupfer, sie stecken in runden Halsen, deren Abstand für Niete verschiedener Länge einzustellen ist. Der Nietwärmer erfordert bei voller Leistung 6 kW. Regelausführungen haben Abspanner für Einwellenstrom von 230 V und 50 Schwingungen in der Sekunde. Der Nietwärmer kann 5 bis 13 mm dicke, 63 mm lange Niete ununterbrochen erwärmen, er kann durch einen ungelerten Arbeiter bedient werden. In 1 st werden 500 8 mm dicke, oder 180 13 mm dicke Niete aus Flusseisen erwärmt. Der in Abb. 13, Taf. 37 dargestellte Nietwärmer eignet sich besonders zum Nieten von Triebwagengestellen. B—s.

Maschinen und Wagen.

1 E H. T. G-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn.

(Engineering, Oktober 1920, S. 538 und 587. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel 37.

Die Pennsylvania-Bahn hat neue schwere 1 E-Güterzug-lokomotiven nach Abb. 9 bis 11, Taf. 37 für hügelige Strecken in Betrieb genommen.

Die Feuerbüchse nach Belpaire hat breiten Rost und tiefe Verbrennkammer. Der Langkessel besteht aus drei kegeligen Schüssen, die in einander gesteckt sind. Die Quelle bringt ausführliche Zeichnungen des Kessels, des Aschkastens, der Zylinder*) und des Führerstandes mit der selbsttätigen Rost-beschickung »Duplex«. Bei den Versuchfahrten der ersten Lokomotive fehlte diese Einrichtung, es wurde nur mit Hand gefeuert. Der Rostbeschicker hebt die auf dem Tender ge-brochene und durch eine Förderschnecke unter den Führerstand geförderte Kohle in zwei schräg aufsteigenden Schnecken zu Öffnungen zu beiden Seiten der Feuertür. Hier wird der Heizstoff mit Dampfstrahl über eine Verteilplatte auf den Rost geblasen. Der Auspuff der Dampfmaschine für den Antrieb der Förderer wird durch die Kohle in den aufsteigenden Schnecken geleitet und feuchtet sie an. Im Ganzen werden 2% des erzeugten Kesseldampfes für den Rostbeschicker ver-braucht, der bis zu 880 kg/qmst Kohlen ebenso sparsam auf-werfen kann, wie bei Handbeschickung.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser der Zylinder d 775 mm

*) Organ 1921, S. 128.

Kolbenhub h	813 mm
Kesselüberdruck	17,6 at
Durchmesser des Kessels	2362 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2978 »
Feuerbüchse, Länge	4366 »
» , Weite	2023 »
Heizrohre, Anzahl	244 und 48
» , Durchmesser	57 und 133 mm
» , Länge	5790 »
Heizfläche der Feuerbüchse	26,97 qm
» » Heizrohre	375,7 »
» des Überhitzers	137,4 »
» im Ganzen H	540,07 »
Rostfläche R	6,5 »
Durchmesser der Triebräder D	1575 mm
Triebachslast G ₁	154,9 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	168,4 »
Fester Achsstand	6910 mm
Ganzer »	9804 »
Zugkraft Z = 0,75 · p (d ^{em}) ² h : D =	40914 kg
Verhältnis H : R =	83
» H : G ₁ =	3,49 qm t
» H : G =	3,2 »
» Z : H =	76 kg/qm
» Z : G ₁ =	264,1 kg t
» Z : G =	243 »

A. Z.

Versuche mit einer Kraft-Umsteuerung für Lokomotiven.

(Railway Age, April 1921, Nr. 17, S. 1043. Mit Abbildungen.)

Die von der „Franklin Railway Supply“-Gesellschaft in Neuyork gebaute Einrichtung zum Ersatze der Handsteuerung von Lokomotiven durch Kraftbetrieb wurde neuerdings auf einem Prüfstand eingehenden Leistungsversuchen unterworfen. Die Einrichtung besteht aus einem Zylinder mit 254 mm Bohrung und 457 mm Hub, dessen Kolbenstange unmittelbar an der Umsteuerstange angreift. Das Steuerventil für den Zylinder ist in dem Ende nach dem Führerstande zu angeordnet und wird von dort aus durch ein Handrad mit Vorrichtung zum Anzeigen der Füllung im Lokomotivzylinder und eine leichte Steuerspindel verstellt. Zum Betriebe der Steuervorrichtung dient Prefsluft von 7,4 at. Kreuzkopfführung und Hebelübersetzung zum Steuergestänge der Lokomotive sind vermieden.

Die Versuchseinrichtung suchte alle Arbeitsbedingungen des Betriebes an der schnellfahrenden Lokomotive nachzuahmen. Die Versuche ergaben, daß die Füllung mit der Einrichtung rasch und genau eingestellt und ohne Schwankungen erhalten werden konnte. Rückstöße von den Schiebern der Lokomotive werden durch das Prefsluftkissen im Umsteuerzylinder aufgenommen. Der Verbrauch an Prefsluft ist gering, die Bedienung erfordert keine besondere Anstrengung. Ungenauigkeiten durch Verluste an Prefsluft sollen nicht zu befürchten sein.

A. Z.

Sichelsteine für Feuerschirme der Lokomotivkessel.

(Railway Age, Februar 1920, S. 645. Mit Abbildungen.)

In die Feuerkisten amerikanischer Lokomotiven sind vielfach schrägliegende Siederohre als Stützen für die Feuerschirme eingebaut. Neuerdings werden für die Herstellung der Schirme statt gerader Steine feuerfeste Ziegel von Sichel-Querschnitt angeboten, die auf den Rohren verlegt werden. Die nach unten gewölbte Unterseite soll verhindern, daß abschmelzende Teile nach der Auflagerstelle fließen und sich an den Siederohren festsetzen; sie soll ferner die Heizgase nach den Rohren ablenken. Der Querschnitt ist an der Stelle stärkster Beanspruchung am dicksten. Da die Oberseite der Steine ebenfalls nach unten gewölbt ist, wird der lichte Raum zwischen Oberkante, Feuerschirm und Decke der Feuerkiste vergrößert. Der für den Abzug der Heizgase erforderliche Querschnitt bleibt daher auch erhalten, wenn der Schirm zur bessern Verbrennung des Heizstoffes nach hinten verlängert werden muß. Die Anordnung hat sich unter stärkster Beanspruchung bei Feuerung mit Staubkohle bewährt.

A. Z.

Offene Güterwagen aus Stahl mit Bodenklappen.

(Engineering, November 1920, S. 604. Mit Abbildungen.)

Während des Krieges hat die „Pressed Steel Car“-Gesellschaft in Pittsburg Tausende vierachsiger offener Güterwagen für 45 t mit festen Seitenwänden und Bodenentleerung nach Rußland und Frankreich geliefert. Die Fahrzeuge sind ganz aus Stahl gebaut. Der in Amerika übliche mittlere Hauptträger im Untergestelle ist beibehalten, trotzdem hier Doppelpuffer nötig wurden. Seitlich genügen die kräftig ausgesteiften Kastenwände statt besonderer Langträger. Zu beiden Seiten des Hauptträgers sind die 16 Bodenklappen in zwei Reihen zwischen den Querträgern angeordnet. Sie werden durch Ketten verschlossen, die in Gruppen zu je vier von durchgehenden Wellen betätigt werden. Zum Drehen der Wellen dienen Klinkwerke an den Stirnseiten des Wagens. Sind die Ketten ganz aufgewickelt, die Klappen also geschlossen, so wird die Welle in Langschlitzen nach dem Mittelträger zu verschoben. Die Klappen werden dadurch unmittelbar gestützt, die Ketten entlastet. Die Quelle bringt ausführliche Zeichnungen.

A. Z.

Englisches Verkehrsluftschiff.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, April 1921, Nr. 18, S. 475; Engineering, 15. April 1921, S. 454. Letztere Quelle mit Abbildungen.)

Am 1. April hat das nach den Plänen der englischen Marineverwaltung erbaute Luftschiff R 36 seine erste Fahrt gemacht. Es entspricht dem deutschen Vorbilde, ist 205 m lang und 27,8 m hoch, der Tragkörper hat 25 m Durchmesser. In 19 Zellen sind 62200 cbm Gas unterzubringen, die 64,5 t Auftrieb ergeben. Zwei deutsche Maybach-Triebmaschinen von je 260 PS und drei Sunbeam-Cossack-Maschinen von je 345 PS geben dem Schiffe 120 km/st größte Geschwindigkeit. Bei der Reisegeschwindigkeit von 90 bis

95 km/st können ohne Neuauffüllung der Betriebsstoffe 7400 km durchfahren werden. Die Besatzung besteht aus 4 Offizieren und 24 Mann. Das Ladevermögen für Fahrgäste, Fracht und Heizstoff beträgt 16 t. Die fünf Triebmaschinen sind in vier Seiten- und einer Mittel-Gondel untergebracht. Etwas vor der Mitte liegt der Führerraum mit Funkeinrichtung. Dahinter folgt der 40 m lange und 2,6 m breite Raum für 50 Fahrgäste mit 25 Doppelabteilen zur Seite eines Mittelganges. Die Abteile haben Schlafeinrichtung, die tags beseitigt wird. Die Besatzung wohnt im Kielträger. Das ganze Schiff hat elektrische Beleuchtung, wofür in allen Gondeln Stromerzeuger vorgesehen sind.

A. Z.

Elektrische Lokomotiven der Gotthardbahn.

(H. W. Schuler, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 19, 13. Mai, S. 1111, mit Abbildungen; Engineer 1921 I, Bd. 131, 27. Mai, S. 563.)

Auf der Gotthardbahn *) sind gegenwärtig etwa 15 1B + B1. S. **) und 15 1C + C1. G-Lokomotiven ***) im Dienste. Sie haben folgende Hauptverhältnisse.

		S	G
Dauerleistung	PS	1650	1825
Stundenleistung	"	1800	2250
Zugkraft am Zughaken bei Dauerleistung . .	kg	9000	12000
" " " " Stundenleistung	"	10500	17000
Geschwindigkeit	km/st	75	65
Länge zwischen den Stoßflächen	mm	16500	19200
Durchmesser der Triebräder	"	1530	1350
Übersetzung		1:3,5	1:4,08
Gewicht des Kastens und Triebwerkes . . .	t	59,3	72
" " der elektrischen Ausrüstung	"	47,3	56
Ganzes Gewicht	"	106,6	128
Triebachslast	"	76,8	103,9

Kasten und Triebwerk beider Gattungen sind von der Bauanstalt Winterthur, die elektrische Ausrüstung der S-Lokomotive durch Brown, Boveri u. G., die der G-Lokomotive durch die Bauanstalt Örlikon hergestellt. Die G-Lokomotiven befördern einen 800 t schweren Zug auf der 196 km langen Strecke Arth-Goldau—Chiasso, sie machen die Fahrt hin und zurück in 28 st mit 15 min auf jeder Haltestelle. Die S-Lokomotiven fahren die 225 km Luzern—Chiasso dreimal in 24 st mit 15 min in den Endbahnhöfen und 450 t. Der durch die Fahrleitung zugeführte Einwellenstrom mit 15000 V und 16,66 Schwingungen in 1 sek wird auf der Lokomotive auf 585 V abgespannt.

B—s.

Neue Speisewagen der Midland-Bahn.

(Engineer 1921 II, Band 132, 5. August, S. 144, mit Abbildungen.)

Die Midland-Bahn hat drei neue Speisewagen I. Klasse mit Küche und drei Speisewagen III. Klasse gebaut. Letztere sollen mit ersteren verkehren, deren Küche dann beide versorgt. Die Wagen I. Klasse haben 19,83 m Kastenlänge und zwei dreiachsige Drehgestelle. Jeder hat zwei Speiseräume für 22 Gäste, einen Waschraum, Gepäckschrank, eine Küche, zwei Anrichten und besondere Aborte für die Angestellten. Die Küche hat einen großen Herd mit zwei Brennern, Gasringe für Kochtöpfe, darüber Bratroste und über diesen Kessel für heißes Wasser, einen besondern Schnellkocher für Teewasser, einen Tellerwärmofen für mehrere hundert Teller, auf dem Braten heiß gehalten werden können, während sie zerlegt werden, ferner zwei große Ausgüsse zum Aufwaschen, ein Kühlgefäß, Schränke mit Schubkästen für Gewürze und reichlich Raum für die übliche Ausstattung. Die Wände der Küche sind mit Aluminium verkleidet, der Fußboden mit Bleitafeln und Hartholzrosten bedeckt. Die Anrichten haben kleine Ausgüsse zum Aufwaschen, warmes und kaltes Wasser, Kühlgefäße, Weinschränke und Schubkästen für Silberzeug. Die Küche und der übrige Teil des Wagens sind gut gelüftet. Das Dach trägt Behälter für 680 l Wasser. Kochgas wird in starken, in das Untergestell eingebauten engen Flaschen aufgespeichert, die je ein Sicherheitsventil haben, das bei einem Rohrbruche die Gaszufuhr abschneidet. Seitengang, Küche und Anrichten haben unbenutzt mit den Seitenwänden bündige Klappsitze.

Die Wagen III. Klasse haben 17,98 m Kastenlänge und zwei dreiachsige Drehgestelle. Jeder hat 42 Plätze, außerdem einen Waschraum und Gepäckräume an jedem Ende.

*) Organ 1917, S. 35; 1920, S. 149.

**) Organ 1919, S. 239; 1920, S. 59.

***) Organ 1920, S. 159.

Alle Wagen haben elektrische Deckenlampen mit je vier Armen und Schirme aus Opalglas, ferner mit Gas gefüllte Lampen. Die Heizkörper der Niederdruck-Dampfheizung sind an den Seitenwänden untergebracht und durch Gitter geschützt. Der Raum unter den Bänken ist für Handgepäck frei, was auch bei Gestaltung der Enden der Bänke berücksichtigt wurde. Die üblichen Gepäckbörte dienen für leichte Gegenstände. Die Waschräume haben marmorähnlichen Zementfußboden, warmes und kaltes Wasser.

Alle Wagen haben Luftsaugbremse, durch sinnreich veränderliche Hebelgestänge werden die schweren Wagen ohne Anwendung größerer Bremszylinder voll gebremst. Die Wagen sind gut gefedert, das Geräusch ist durch Einlagen zwischen Fußboden und Seitenwänden geschwächt. B—s.

Hochdruckdampf bis zu 60 at in der Kraft- und Wärme-Wirtschaft.

O. Hartmann, Direktor in Kassel-Wilhelmshöhe.

Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure 1921 in Kassel.

Im Berichte über die jahrzehntelangen Arbeiten des durch die Einführung des Heißdampfes in der technischen Welt bekannt gewordenen Erfinders, Baurat Dr.-Ing. W. Schmidt und seiner Mitarbeiter auf dem Gebiete des Hochdruckdampfes werden einleitend die Bedenken geschildert, die Wissenschaft und Betrieb der Einführung so hoher Dampfspannungen entgegenbrachten, die weit über der Grenze der bisher üblichen liegen. Unter Bezugnahme auf eine bestehende Anlage mit Hochdruckkessel und Versuche an einer Reihe von Hochdruck-Kolbenmaschinen wird gezeigt, daß diese Bedenken grundlos seien. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kann man heute unbedenklich Dampfkraftanlagen von größter Leistung mit 60 at Dampfspannungen bauen.

Hochdruckdampf über 30 at Anfangspannung ist bisher auf zwei Gebieten möglich, in der reinen Kraftwirtschaft bei Maschinen mit Niederschlag und in der heute allgemein angestrebten Kuppelung von Kraft- und Wärme-Wirtschaft. Auf beiden Gebieten haben Versuche unerwartet günstige Ergebnisse geliefert. An einer Hochdruck-Kolbenmaschine von 145 PS mit Niederschlag sind bei 55 at Anfangspannung, 435 °C Wärme des Frischdampfes, 95% Luftleere und bei zweimaliger Zwischenüberhitzung 2,3 kg PSst Verbrauch an Dampf und einschließlich der Zwischenüberhitzung 2070 WE/PSst an Wärme, bezogen auf Speisewasser von 0 °C Anfangwärme, festgestellt; von größeren Maschinen sind noch günstigere Ergebnisse zu erwarten. Die bisherige Auffassung, daß die Zwischenüberhitzung tatsächlich keinen Nutzen bringe, ist damit widerlegt. Für größere Leistungen wird man in Zukunft bei Verwendung von Kohlen mit 7500 WE/kg auf 0,366 kg PSst Verbrauch rechnen können. Große Kraftanlagen für Hochdruck-Dampf wird man zweckmäßig so bauen, daß man das obere Druckgefälle in Hochdruck-, das untere in Niederdruck-Kolbenmaschinen ausnutzt. Die Hochdruckmaschine mit Niederschlag kommt besonders als Triebmaschine für Schiffe in Betracht.

Die vollen Vorteile des Hochdruckdampfes ergeben sich für ortsfeste Anlagen bei Kuppelung von Kraft- und Wärme-Wirtschaft. Bei Anfangspannungen über 30 at ist ein eigenartiges Zusammenwirken von Anfangspannung und Gegendruck festgestellt. Der Verbrauch an Dampf für die Einheit der Leistung nimmt bei 30 at und mehr Spannung des Frischdampfes und 10 at und mehr Gegendruck nur noch geradlinig mit dem Gegendrucke zu. Dadurch ist es jetzt ohne wesentliche Einbuße möglich geworden, höhere Gegendrucke, als bisher anzuwenden; man kann Abdampf jetzt auch überall da zum Verdampfen, Heizen und Trocknen benutzen, wo man früher nur Frischdampf oder unmittelbar Feuergase verwenden konnte. Ferner können die bisherigen Schwierigkeiten aus der Trennung der Stellen für Erzeugung und Verwertung des Dampfes gemindert werden, da der höher gespannte Abdampf leichter auf größere Entfernung zu leiten ist. Auch bei Speicherung ist der Abdampf höherer Spannung vorteilhafter. So werden auf Grund dieser Ergebnisse jetzt ganz neue Gesichtspunkte für die Kuppelung der Kraft- und Wärme-Wirtschaft in Betracht kommen.

Die Vorteile des Hochdruckdampfes treten bei Kolbenmaschinen und Turbinen auf. Dabei erfordern die mit hohem Gegendrucke arbeitenden Hochdruck-Kolbenmaschinen erheblich kleinere Abmessungen und geringern Aufwand für die Beschaffung, als die bisher üblichen Maschinen mit Niederschlag oder Gegendruck.

Die neuere Entwicklung der Wasserturbinen.

Dr.-Ing. D. Thoma, Professor in München.

Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure 1921 in Kassel.

Der Bau der Wasserturbinen hat trotz der Vielgestaltigkeit, die die Anpassung an das Gefälle und die Wassermenge erfordert, eine hohe Stufe der Entwicklung erreicht. Mit der Francis-Turbine beherrscht man heute den Bereich von den kleinsten Gefällen bis über 200 m sicher. Die Verbesserungen aus jahrzehntelanger Erfahrung zeigen die großen Zwillingturbinen des Untra-Werkes in Schweden mit ihren Saugkrümmern von 6,49 m im Lichten und ihrer durch den doppelten Krümmer ohne mittleres Lager frei durchgehenden Welle. Ein weiterer Fortschritt, der für senkrechte Turbinenwellen bestimmend gewesen ist, war die Entwicklung der Drucklager nach Michell. Trotz dieser technischen Entwicklung ist aber nicht zu verkennen, daß die wissenschaftliche Durchforschung der Francis-Turbine noch auf unsicheren Grundlagen ruht. Man hat den schädlichen Einfluß der Saugrohrkrümmer falsch eingeschätzt und erst durch viele Versuche festgestellt, daß man den Krümmer und jede nicht gegengleiche Einströmung in das Laufrad vermeiden muß. Aus dieser Erkenntnis sind Turbinen hervorgegangen, bei denen das Schraubengehäuse an ein gerades, kegeliges, in ein Unterwasserbecken ausfließendes Saugrohr anschließt. Ein weiterer Anlaß, die Wissenschaft der Turbine zu ergänzen, entstand, als man zur Erzielung schnelleren Umlaufes dazu überging, die Umfangsgeschwindigkeiten zu steigern. Während man bis dahin beim Entwurf der Schaufeln von der Annahme ausging, daß jedem Wasserteilchen die Bahn gegenüber dem Laufrade genau vorgeschrieben sei, mußte man bei schnellerer Drehung und dem entsprechend größeren Geschwindigkeit des Wassers gegen das Laufrad die Länge oder die Zahl der Schaufeln weitgehend verringern, um die Verluste durch Reibung in erträglichen Grenzen zu halten. Dadurch ergeben sich verhältnismäßig weite Schaufelkanäle mit unsicherer Führung des Wassers, die der früheren Begründung nicht mehr entsprechen. Dennoch war es falsch, daraus zu schließen, daß diese neueren Turbinen unvollkommen wirkten. Einen entscheidenden Schritt in dieser Richtung hat zuerst Professor Dr. Kaplan, Brünn, getan, dessen Bauart der Turbine auch in den Vereinigten Staaten Nachahmung gefunden hat. Dabei stehen die Schaufeln so weit von einander, daß sie sich unmittelbar gegenseitig nur wenig beeinflussen; die Strömung im Bereich einer Schaufel verläuft ähnlich, wie die Strömung um eine Flugzeugfläche im unbegrenzten Luftraum. Vermutlich ist aber die Anwendbarkeit solcher Schaufeln auf Turbinen mit sehr hoher Umfangsgeschwindigkeit beschränkt; man darf daher nicht hoffen, durch sie auch die Wirkung langsam laufender Turbinen zu erhöhen. Andererseits eröffnet die grade bei sehr schnellem Laufe zu erwartende günstige Wirkung dieser Turbine die Aussicht erfolgreichen Wettbewerbes bei kleinen Gefällen, was für die Ausnutzung der in Deutschland verfügbaren Wasserkräfte von großer Bedeutung ist. Eine Reihe neuerer amerikanischer Bauarten und die von Lawaczek vorgeschlagenen Umformeranlagen werden besprochen, bei denen das Laufrad mit dem Laufrade einer Pumpe vereinigt, und das so erzeugte Druckwasser in eine abseits stehende, mit dem Stromerzeuger gekuppelte Turbine geleitet werden soll. Solche Anlagen können für Wasserkräfte in Betracht kommen, bei denen der größte Teil der Kosten auf Maschinenanlagen entfallen würde, um die Baukosten zu verbilligen.

2 C. IV. T, F. G-Lokomotive der englischen Großen Zentralbahn.

(Engineer 1921, Juni, Seite 660. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die vom Maschinendirektor J. G. Robinson entworfene Lokomotive befördert die schwersten Schnellzüge ohne Vorspann. Der Langkessel hat drei Schüsse, die Feuerbüchse einen Feuerschirm, auf der Decke des Stehkessels sitzen zwei 89 mm weite Sicherheitsventile der Bauart Ross. Die beiden Außen- und die beiden Innenzylinder liegen annähernd in gleicher Höhe über S. O. unter der Rauchkammer, alle in 1:29 nach hinten geneigt. Die vorderen Deckel der Zylinder und Schieberkästen sind leicht zugänglich, die Innenzylinder bilden mit ihren Schieberkästen ein Gußstück. Von der Kolben der Innenzylinder wird die dritte, Kurbel-, von der Kolben der Außenzylinder die vierte Achse angetrieben. Die Dampfverteilung erfolgt durch auf den Zylindern liegende Kolbenschieber nach Robinson mit Entlastungsringen, die einen übermäßigen Wasser-

oder Dampf-Druck in den Schieberkästen verhindern. Die Schieber der inneren Zylinder haben innere, die der äußeren äußere Einströmung. Beide Enden der Schieberstangen sind mit besonderen auswechselbaren Führungen versehen. Die schmiedeeisernen Triebachsbüchsen haben Lager aus Kanonenmetall mit Weißguß. Die Schenkel der Kurbelachse sind 203 mm stark und 229 mm lang, die der übrigen Triebachsen 203 mm stark und 305 mm lang.

Zur Schmierung der Kolben, Schieber und Triebachslager dient ein „Intensifore“-Öler. Zur Ausrüstung gehören zwei selbstanziehende Dampfstrahlpumpen, ein „Dreadnought“-Sauger für die Saugbremse der Züge, Dampfremse für die Trieb- und die Tenderäder und Einrichtung für Dampfheizung.

Der dreiachsige Tender hat eine Wasserschaukel.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	406 mm
Kolbenhub h	660 "
Kesselüberdruck p	12,7 at
Durchmesser des Kessels, außen	1676 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2718 "
Feuerbüchse, Länge außen	2591 "
Heizrohre, Anzahl	116 und 28
„ „ Durchmesser, außen	57 „ 133 mm
„ „ Länge	5369 "
Weite der Überhitzerrohre	26,5 "
Heizfläche der Feuerbüchse	25,14 qm
„ „ Heizrohre	174,75 "
„ „ des Überhitzers	31,86 "
„ „ im Ganzen H	221,75 "
Rostfläche R	2,41 "
Durchmesser der Triebräder D	2057 mm
„ „ Laufräder	10,67 "
Triebachslast G ₁	58 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	80,37 t
Wasservorrat	18,2 cbm
Kohlenvorrat	6,1 bis 7,1 t
Fester Achsstand	4724 mm
Ganzer	8788 "
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	10075 kg
Verhältnis H : R =	92
„ H : G ₁ =	3,82 qm/t
„ H : G =	2,76 "
„ Z : H =	45,4 kg/qm
„ Z : G ₁ =	173,7 kg/t
„ Z : G =	125,4 "

Zur Beförderung besonders schwerer, aus mit Saugbremse versehenen Drehgestellwagen gebildeter Fischzüge zwischen Grimsby und Marylebone mit Schnellzuggeschwindigkeit dienen Lokomotiven gleicher Bauart mit Triebädern von nur 1727 mm Durchmesser und 11990 kg Zugkraft. Die inneren Zylinder dieser Lokomotiven haben 1 : 11,25, die äußeren 1 : 14,5 Neigung nach hinten. Dreizehn dieser Lokomotiven werden in den eigenen Werkstätten zu Gorton, fünfzehn weitere in anderen Bauanstalten hergestellt. —k.

2 C1. II. T. Γ. P-Lokomotive der Reid-Neufundland-Gesellschaft.
(Railway Age 1921, April, Band 70, Nr. 16, S. 994. Mit Lichtbild.)

Die von der Reid-Neufundland-Gesellschaft betriebenen Bahnen der Insel haben 1067 mm Spur und 878,5 km Länge von St. Johns bis Port-aux-Basques. Das Gelände ist hügelig, die größte Steigung 20 ‰, der kleinste Halbmesser 125 m. Statt 2 C. II. t. Γ- wurden 2 C1. II. T. Γ-Lokomotiven in Dienst gestellt, von denen Baldwin sechs lieferte. Der Hinterkessel mit ebener Decke zeigt die Bauart Belpaire, die Feuerbüchse ist mit einem auf Siederohren ruhenden Feuerschirme ausgerüstet.

Der vordere Teil der Feuerbüchse ist durch zwei Reihen dehnbarer Bolzen nach Baldwin abgesteift, die Heizrohre sind in die hintere Rohrwand eingeschweißt. Der für 14,1 at genehmigte Kessel wird mit 12 at betrieben, die Maschinen wurden für 13,4 at berechnet. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Zylinder haben gußeiserne Büchsen. Die Kopfschwelle ist besonders kräftig, die hintere Laufachse nach Hodge gelagert. Zu der Ausrüstung gehören Westinghouse-Bremse, elektrische Stirnlampe, Preßluft-Sandstreuer und Einrichtung

für Dampf-Heizung der Züge. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle mit Hartgußrädern.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	432 mm
Kolbenhub h	610 "
Durchmesser der Kolbenschieber	203 "
Kesselüberdruck	12 at
Durchmesser des Kessels	1422 mm
Feuerbüchse, Länge	1682 "
„ „ Weite	1527 "
Heizrohre, Anzahl	111 und 18
„ „ Durchmesser	51 „ 137 mm
„ „ Länge	4877 "
Heizfläche der Feuerbüchse	8,64 qm
„ „ Heizrohre	126,16 "
„ „ der Siederohre	1,11 "
„ „ des Überhitzers	31,86 "
„ „ im Ganzen H	167,77 "
Rostfläche R	2,56 "
Durchmesser der Triebräder D	1321 mm
„ „ Laufräder	762 "
Triebachslast G ₁	35,38 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	52,16 "
Betriebsgewicht des Tenders	38,10 "
Wasservorrat	13,6 "
Kohlenvorrat	8,2 "
Fester Achsstand	3048 mm
Ganzer	8306 "
„ „ mit Tender	15443 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h : D =$	7756 kg
Verhältnis H : R =	65,5
„ H : G ₁ =	4,74 qm/t
„ H : G =	3,22 "
„ Z : H =	46,2 kg/qm
„ Z : G ₁ =	219,2 kg/t
„ Z : G =	148,7 "

—k.

2 C1. II. T. Γ. S- und 1 E1. II. T. Γ. G-Lokomotive der Süd-Pazifik-Bahn.

(Railway Age 1921, Juli, Band 71, Nr. 1, Seite 15. Mit Abbildungen.)

Je fünfzehn dieser für Ölfeuerung eingerichteten Lokomotiven wurden Anfang 1921 von Baldwin geliefert. Die 2 C1. II. T. Γ. S-Lokomotiven befördern 794 t schwere, aus 11 Wagen gebildete Reisezüge auf der 397 km langen Strecke Ogden, Utah, —Carlin, Nevada, mit Steigungen bis 15 ‰ ohne Vorspann. Der Stehkessel hat überhöhte Decke und liegt über der hintern Laufachse, eine 914 mm tiefe Verbrennkammer ist vorgesehen. Die 1 E1. II. T. Γ. G-Lokomotiven befördern auf der 275 km langen Strecke Los Angeles in Californien —Backersfield mit 25,4 ‰ steilster Neigung 786 t schwere Züge, auf flacheren Strecken 912 t. Die Decke des über der hintern Laufachse liegenden Stehkessels ist gerade, die Verbrennkammer 1626 mm tief, die erste Triebachse hat Seitenbewegung. Feuerbüchse und Verbrennkammer beider Lokomotiven sind an den in Frage kommenden Stellen mit beweglichen Stehbolzen ausgerüstet.

Die Dampfverteilung erfolgt bei beiden Lokomotiven durch Walschaert-Steuerung und Kolbenschieber, die Umsteuerung nach Ragonnet. Die hin und her gehenden Teile sind leicht, die Kolbenstangen heiß behandelt und ausgebohrt. Alle Trieb- und die Kuppelstangen der S-Lokomotiven haben I-Querschnitt, die Kuppelstangen der G-Lokomotiven rechteckigen. Auch die Triebachsschäfte und die Kurbelzapfen bestehen aus heiß behandeltem Stahle und sind durchbohrt. Die einachsigen Drehgestelle beider Lokomotiven sind gegen einander auswechselbar.

Die aufsergewöhnlich großen Tender nach Vanderbilt sind für die S- und G-Lokomotiven gleich, die Rahmen haben „Commonwealth“-Bauart.

Die Hauptverhältnisse sind:

	2C1. II. T. Γ. S	1E1. II. T. Γ. G
Durchmesser der Zylinder d	635 mm	749
Kolbenhub h	762 "	813
Kesselüberdruck	at 14	14

	2 C1. II. T. Γ. S	1 E1. II. T. Γ. G
Durchmesser des Kessels, außen		
vorn mm	1981	2286
Feuerbüchse, Länge "	3064	3353
" Weite "	2134	2286
Heizrohre, Anzahl	193 und 40	261 und 50
" Durchmesser mm	57 " 140	57 " 140
" Länge "	5486	6401
Heizfläche der Feuerbüchse . . qm	26,19	37,06
" Heizrohre "	285,11	438,67
" des Überhitzers "	77,66	112,22
" im Ganzen H "	388,96	587,95
Rostfläche R "	6,54	7,66
Durchmesser der Triebräder D mm	1867	1613
" Laufräder vorn		
" und hinten "	914/1308	838/1156
Triebachslast G ₁ t	81,65	134,86
Betriebsgewicht der Lokomotive G t	135,08	175,04
" des Tenders t	100,7	100,7
Wasservorrat cbm	45,42	45,42
Ölvorrat "	15,14	15,14
Fester Achsstand mm	3962	6960
Ganzer "	10820	12903
" mit Tender "	23101	25180
Zugkraft Z = 0,75 · p · (d ^{cm}) ² · h : D = kg	17280	29690
Verhältnis H : R =	59,5	76,8
" H : G ₁ = qm/t	4,76	4,36
" H : G = "	2,88	3,36
" Z : H = kg/qm	44,4	50,5
" Z : G ₁ = kg/t	211,6	220,2
" Z : G = "	127,9	169,6

-k.

2 D. II. T. Γ. G-Lokomotive der Staatsbahnen von Jamaika.

(Engineer 1921, Januar, Seite 48. Mit Abbildungen.)

Die von dem Maschinendirektor Dewhurst entworfene, von der Kanadischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferte Lokomotive befördert auf Strecken mit 33‰ dauernder Steigung und unausgeglichenen Gleisbogen von 104 bis 82 m Halbmesser 198 bis 203 t schwere Züge mit 16, auf ebenen Strecken 1768 t mit 24 km/st. Die Räder der ersten Triebachse haben keine Flanschen, die Achsbüchsen der letzten 16 mm seitliches Spiel, Bogen von nur 73 m Halbmesser können mit 22,2 km/st durchfahren werden.

Die mit Schüttelrost und drei Siederohren ausgerüstete Feuerbüchse besteht aus Flußstahl, die Stehbolzen sind aus Eisen, die Heizrohre nahtlos aus Stahl hergestellt und in die Rohrwand der Feuerbüchse elektrisch eingeschweißt. Die Feuertüröffnung zeigt die Bauart Webb.

Die Kolbenstangen gehen durch, die Kolben können nachgesehen, auch mit neuen Ringen versehen werden, ohne die Verbindung mit dem Kreuzkopfe zu lösen. Zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung, zur Speisung des Kessels zwei selbsttätig ansaugende Dampfstrahlpumpen. Einige Lokomotiven dieser Bauart sind für Feuerung mit Öl nach Holden oder nach der „Scarab“-Bauart eingerichtet, bei einer Lokomotive wird die Feuertür versuchsweise mit Preßluft betätigt. Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle und U-förmigen Wasserbehälter.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	483 mm
Kolbenhub h	660 "
Durchmesser der Kolbenschieber	254 "
Kesselüberdruck	13,4 at
Durchmesser des Kessels, vorn innen	1676 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2667 "
Rost, Länge	1896 "
" Breite	1657 "
Heizrohre, Anzahl	164 und 26
" Durchmesser, außen	51 " 137 mm

Heizrohre, Länge	4115 mm
Überhitzerrohre, Durchmesser, außen	38 "
Heizfläche der Feuerbüchse und Heizrohre	152,54 qm
" Siederohre	13,61 "
" des Überhitzers	36,23 "
" im Ganzen H	202,38 "
Rostfläche R	3,14 "
Durchmesser der Triebräder D	1168 mm
" Laufräder	660 "
" Tenderräder	838 "
Triebachslast G ₁	54,87 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	68,58 t
Betriebsgewicht des Tenders	41,66 t
Wasservorrat	15,9 cbm
Kohlenvorrat	6,4 t
Fester Achsstand	1245 mm
Ganzer	7010 "
" mit Tender	15291 "
Länge mit Tender	17894 "
Zugkraft Z = 0,75 · p · (d ^{cm}) ² · h : D =	13248 kg
Verhältnis H : R =	64,5
" H : G ₁ =	3,69 qm/t
" H : G =	2,95 "
" Z : H =	65,5 kg/qm
" Z : G ₁ =	241,4 kg/t
" Z : G =	193,2 "

-k.

E. H. T. Γ. G-Lokomotive der österreichischen Bundesbahnen.

(Die Lokomotive 1921, Juli, Heft 7, Seite 93. Mit Abbildungen.)

Die von der Lokomotiv-Bauanstalt der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien gelieferte Lokomotive wurde zunächst für den Güterdienst der Franz Josef-Bahn bestimmt; sie wird nach Abschluß von Probefahrten auf der Tauernbahn verwendet. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/st, die Dampfverteilung erfolgt durch Ventilsteuerung nach Lentz mit wagerechter Nockenwelle und 150 mm weiten, 1,3 kg schweren Einström- und 170 mm weiten, 1,5 kg schweren Ausström-Ventilen. Gegenüber einer gleichen, mit Kolbenschiebern ausgerüsteten Lokomotive wurden bis zu 20‰ an Kohlen und 60‰ an Zylinderöl erspart.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	590 mm
Kolbenhub h	632 "
Kesselüberdruck p	14 at
Durchmesser des Kessels, innen hinten	1564 mm
Heizfläche, wasserberührte, der Feuerbüchse	12 qm
" der Heizrohre	138,2 "
" des Überhitzers	26,8 "
" im Ganzen H	177 "
Rostfläche R	3,42 "
Durchmesser der Triebräder D	1300 mm
" Tenderräder	1034 "
Triebachslast G ₁	68,4 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	68,4 t
Leergewicht der Lokomotive	61 t
Betriebsgewicht des Tenders	39 t
Leergewicht	16,7 t
Wasservorrat	16 cbm
Kohlenvorrat	8,5 t
Fester Achsstand	2800 mm
Ganzer	5600 "
" mit Tender	12548 "
Länge mit Tender	17284 "
Zugkraft Z = 0,75 · p · (d ^{cm}) ² · h : D =	17769 kg
Verhältnis H : R =	51,8
" H : G ₁ = H : G =	2,59 qm/t
" Z : H =	100,4 kg/qm
" Z : G ₁ = Z : G =	259,8 kg/t

-k.

Besondere Eisenbahnarten.

Bremung mit Rückgewinnung des Stromes bei Gleichstrombahnen.

(L'Industrie électrique, Bd. 29, 1920, S. 128; Elektrotechnische Zeitschrift, September 1920, Heft 39, S. 776. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel 38.

Das Neue der Steuerung nach dem Schaltplane Abb. 15, Taf. 38 besteht darin, daß die Fahrdratspannung den Triebmaschinen M_1 und M_2 nicht immer unmittelbar zugeführt wird. Zwischen Fahrdrat und Schiene ist eine Hilfmaschine aus zwei mit fester Spannung erregten Ankern D_1 und D_3 eingeschaltet, von denen das 1,25 und 3,75fache der Spannung im Fahrdrate entwickelt wird. Die beiden Anker sind zu einem einzigen mit je zwei Wickelungen und Stromsammelern vereinigt. Beim Einschalten des selbsttätigen Schalters X läuft die Hilfmaschine unter Vorschaltung der Widerstände a_1 und a_3 an, die später abgeschaltet werden. Die beiden Triebmaschinen M_1 und M_2 werden hinter oder neben einander geschaltet und diese Gruppen werden an die Klemmen von D_1 ,

D_3 oder unmittelbar an den Fahrdrat gelegt. Auf diese Weise sind 12,5, 25,0, 37,5, 50,0, 75,0 und 100% der Fahrdratspannung verfügbar. Die Triebmaschinen M_1 und M_2 werden von der stetigen Spannung der Hilfmaschine erregt. Sie laufen daher als Nebenschlußmaschinen mit Fremderregung und geben von selbst Strom in das Netz zurück, sobald das Fahrzeug ein Gefälle befährt. Damit Fahrt oder Bremsung nach Belieben eingestellt werden können, ist auf der Welle der Doppelmaschine D_1 , D_3 eine weitere Maschine S vorgesehen, deren Spannung jeweils hinzugefügt oder abgezogen werden kann. Diese ist veränderlich, da die Stärke der Erregung der Maschine S von der Stromstärke der Triebmaschinen abhängt.

Die Einrichtung eignet sich nicht nur für große, sondern auch für Fahrzeuge mittlerer und schwächerer Leistung und hat sich bereits bei einer Ausführung in Italien bewährt. Die Einführung auf der Schmalspurstrecke Modena-Macogno mit Neigungen bis 60‰ steht bevor.

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Lotrecht bewegliche Zahnräder zum Bremsen.

D. R. P. 331597. A. Borsig, Maschinenbauanstalt in Berlin-Tegel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel 38.

Die drei Achsen 1 sind mit ihren Buchsen 2 in dem Hauptrahmen 3 der Lokomotive gelagert, in dem ein Rahmen 4 angeordnet ist, der sich auf die Achsen 1 stützt. In dem Rahmen 4 sind ferner zwischen den Achsen 1 senkrechte Gleitführungen 5 für die Achsbuchsen 6 angeordnet. In den letzteren sind die beiden Achsen 7 gelagert, die die Zahnräder 8 tragen und seitlich bei 9 über die Achsbuchsen 6 hinausragen. An dieser Stelle greifen mit einarmigen Hebeln 11 gelenkig verbundene Schieberstangen 10 an. Die Hebel 11 sitzen auf im Rahmen 4 gelagerten Wellen 12, auf die durch Stangen 14 verbundene Hebel 13 gekellt sind. Auf diese Weise entstehen durch die Verbindung der Teile 10, 11, 13, 14 unten offene Gelenkvierecke, die bei einer Verschwenkung der einen Welle 12 durch die am Hebel 15 angreifende Stange 16 eine gleichzeitige Bewegung der andern und dadurch ein gleichmäßiges Heben oder Senken der Schubstangen 10 bewirken. Die letzteren bilden unten Führungen 17, in denen die den Ansätzen der Zahnradwellen 7 als Lager dienenden Büchsen 18 gleiten. Durch Stellschrauben 19 und Muttern 20 wird die Stellung der Büchsen in den Führungen 17 geregelt und dadurch die wirksame Länge der Schubstangen 10 eingestellt. Auf den Achsen 7 der Zahnräder 8 sitzen Bremscheiben 21 mit Bremsbändern 22. Das Anziehen der Bremse geschieht durch das Gestänge 23, 24, 25, 26, 27.

Auf wagerechter Bahn sind die Zahnräder 8 gemäß den Bestimmungen mindestens 100 mm über die Schienen gehoben. Auf der Talfahrt werden die Zahnräder 8 dadurch gesenkt, daß mit der Stange 16 vom Führerstande die Wellen 12 verschwenkt werden. Hierbei bewegen sich die Hebel 11 nach unten und nehmen die Schubstange 10 mit, so daß die Achsbuchsen 6 der Zahnradwellen 7 in den Führungen 5 nach unten gleiten. Je nachdem die Radreifen der Lokomotive abgefahren sind, wird durch die Spindeln 19 eine Einstellung der Büchsen 18

bewirkt, so daß der Eingriff der Zahnräder 8 in die Zahnstange 28 erfolgt. Nun kann die Lokomotive gebremst werden. Die Aufhebung des Bremsens erfolgt durch die umgekehrte Handhabung.

G.

Gleitprellbock mit Belastung der Grundplatte durch den Wagen.

D. R. P. 330139. Fr. Rawie in Osnabrück-Schinkel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 14 auf Tafel 38.

Nach Abb. 9 bis 11, Taf. 38 ruht der Prellbock 1 mit seiner Grundplatte 2, 3 verschiebbar auf einer Bettung 4; die Zunge 3 der Grundplatte liegt zwischen den Schienen 5. Die letzteren sind in ihrem neben den Seitenrändern der Zunge liegenden Teile auf einer Platte 6 gelagert, während ihre vor dem Prellbocke liegenden Enden frei schweben. Einige der die Schienen unterstützenden Querträger 7 ruhen auf dem Hauptteil 2 der Grundplatte. Ein in Ruhestellung des Prellbockes gegen ihn stoßender Wagen (Abb. 9, Taf. 38) belastet nur den Hauptteil 2 durch die Querträger 7, nicht die Zunge 3. Wird der Prellbock aber nun verschoben, so gelangt die Zunge 3 unter die Querträger 7, so daß auch sie durch das Wagengewicht entsprechend belastet werden und dadurch der Bremswiderstand gesteigert wird.

Nach Abb. 12 bis 14, Taf. 38 ist die Grundplatte 9 des Prellbockes in ihrer ganzen Länge breiter als die Spur. Um hierbei die Grundplatte in der Ruhestellung des Prellbockes 8 zu entlasten, sind die Schienen 10 durch seitlich der Platte 9 bei 12 auf dem Grundmauerwerke gelagerte Querträger 11 verbunden, die somit den Druck eines auf den Schienen 10 stehenden Wagens auf das Grundmauerwerk übertragen. In dem vor dem Prellbocke 8 liegenden Teile des Gleises sind die Schienen durch kurze Querträger 13 verbunden und frei schwebend angeordnet. Bei Verschiebung des Prellbockes legen sich die Querträger 13 auf die Grundplatte 9 und übertragen so den Wagendruck auf diese, so daß der Widerstand beim Fortschreiten wieder allmählich eingeschaltet wird.

G.

Bücherbesprechungen.

Berichte des Ausschusses für Versuche im Eisenbau. Ausgabe A, Heft 2. Versuche zur Prüfung und Abnahme der 3000 t-Maschine. Berichterstatter: Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. M. Rudeloff, Direktor des staatlichen Materialprüfungsamtes zu Berlin-Dahlem, Berlin, 1920, J. Springer.

Deutscher Eisenbau-Verband D. E. V.

Aus gemeinsamer Arbeit des Eisenbau-Verbandes, der die neue Prüfmaschine für 3000 t Druck und 1500 t Zug lieferte, und des Prüfamtes, das seine reiche Ausstattung mit Messvorrichtungen und die auf langjähriger Arbeit beruhende Er-

fahrung zur Verfügung stellte, ist hier ein Werk entstanden, dessen Bedeutung weit über die unmittelbare Aufgabe der Prüfung der neuen Maschine hinaus geht. Auf Druck, Zerknicken und Zug sind genietete, vom Verbands gelieferte Stäbe beansprucht und hinsichtlich des Verhaltens in so erschöpfender Weise beobachtet, wie es wohl nur in seltenen Fällen geschehen ist. Der gebotene Stoff wird sicher eine wichtige Grundlage zu weiterer wissenschaftlicher Klärung der schwierigen Fragen des Verhaltens zusammengesetzter Stäbe unter Zug und Druck werden, nachdem jetzt die sehr klare Darlegung der Verfahren und Beobachtungen in erster Linie der Beurteilung der neuen Maschine gedient hat.

Neuere Vergebungsarten für Bauarbeiten im Rahmen des Verdingungswesens von Dr. Ing. C. Steinbrecher, Regierungsbaumeister im Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preussen-Hessen. Berlin 1920, H. R. Engelmann.

Das Heft untersucht die Wirkungen der veränderten wirtschaftlichen Grundlagen auf die Verdingung von Bauarbeiten, und zwar in erster Linie die Berücksichtigung der schnell und stark veränderlichen Preise und Löhne, die die alten Arten der Verdingung unmöglich gemacht haben. Der Verfasser knüpft daran die Erörterung der zukünftigen Gestaltung der Verdingung überhaupt, die heute noch nicht mit einiger Sicherheit zu übersehen ist. Besonders wertvoll sind die Anlagen mit Entwürfen für verschiedene neue Gestaltungen von Verdingungsverträgen nebst deren Unterlagen nach den seit November 1918 erlassenen Bestimmungen, nämlich dem Auszuge aus einem Kolonialvertrage für einen Selbstkostenvertrag mit fester und veränderlicher Stichsumme, einen Selbstkostenvertrag mit festen Zuschlägen, einen Vertrag nach dem Schätzungsverfahren, für das Verfahren eines Schätzungsausschusses, einen gemilderten Akkordvertrag gemäß Erlafs vom 14. XII. 1918, einen Voranschlag einer Bodenbewegung, den Erlassen für Preussen vom 14. XII. 1918 und 11. VIII. 1919 und den Linien des absoluten und relativen Gewinnes bei verschiedenen Selbstkostenverträgen.

Das Buch bietet eine wertvolle Einführung in dieses neue Gebiet unserer Wirtschaft.

Das Verfahren der Einflußlinien. Nach Vorträgen gehalten an der Technischen Hochschule zu Darmstadt von Dr.-Ing. Th. Landsberg †, ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin. Siebente verbesserte und ergänzte Auflage. Berlin 1920, W. Ernst und Sohn. Preis 22 *M* zuzüglich Sortimenterteuerungszuschlag.

Über die Bedeutung des Gegenstandes wie über die Güte der Behandlung brauchen nach dem Erscheinen so vieler Auflagen keine Worte verloren zu werden. Zum ersten Male erscheint das nützliche Werk nicht mehr unter der Hand des rühmlichst bekannten ursprünglichen Verfassers; die neue Auflage ist unter Verbesserungen der Darstellung und Zufügung mehrerer Fälle in neuen Abschnitten, im Wesentlichen unverändert vom Sohne des Verfassers, dem Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Landsberg mit dem Regierungsbauführer H. Hamberger besorgt worden.

Gestattet sei, bei diesem Anlasse nochmals die Einfachheit, Klarheit und daraus folgende Durchsichtigkeit der Darstellung des Gegenstandes von den verschiedenen Gesichtspunkten, denen der Statik und der Bewegungslehre, aus besonders zu betonen.

Mehrteilige Rahmen. Verfahren zur einfachen Berechnung von mehrstieligen, mehrstöckigen und mehrteiligen geschlossenen Rahmen (Rahmenbalkenträgern). Von Ing. G. Spiegel, Berlin, 1920, J. Springer. Preis 18,0 *M*.

Der Verfasser verweist auf die namentlich durch die Bauweise in bewehrtem Grobmörtel bedingte Notwendigkeit der Verwendung hochgradig statisch unbestimmter Anordnungen und auf die Erschwerung der Lösung durch das Erfordern sehr weit gehender Rechenarbeit. Er führt nun in dem vorliegenden Werke, die bereits bekannten, gleichen Zielen zustrebenden Arbeiten ergänzend, ein auch die Zerlegung in einfache Teilanordnungen begründetes Verfahren vor, bei dem auf jedem Schritte nur wenige Unbekannte, tunlich nur eine, in Frage kommen, so daß die üblichen Mittel des Rechnens zur Lösung ausreichen. Der Verfasser betont ferner, daß bei der rein mathematisch auflösenden Durchführung der Rechnung, etwa gemäß dem Satze von der kleinsten Verformarbeit, leicht der Überblick über die tatsächliche Bedeutung jedes Schrittes, und damit viele Möglichkeiten der Nachprüfung zur Vermeidung begrifflicher Irrtümer verloren gehen. Er zieht die aufbauende Gestaltung der Berechnung unter dauernd sinnfälliger Verfolgung der Vorgänge am Bauwerke vor.

Nach diesen Gesichtspunkten kommt unter gewissen vereinfachenden, scharf festgelegten, in der Regel ganz oder doch annähernd erfüllten Bedingungen, eine vergleichsweise einfache und dabei durchsichtige Gestaltung der Berechnung auch verwickelter Anordnungen, darunter des Rahmenbalkens, zu Stande, die hohen Wert für die Verwendung in der Bautätigkeit besitzt. Der Verfasser hat damit dem entwerfenden Ingenieure seine Aufgabe wesentlich erleichtert, zumal er den Gang der Überlegung auf durchgeführte Zahlenbeispiele anwendet.

Kugellager und Walzenlager in Theorie und Praxis von P. Haupt, Oberingenieur, Teilhaber der Firma H. Bühler und Co., Eßlingen a. N., für die Praxis bearbeitet. München und Berlin, R. Oldenbourg 1920. Preis 18 *M*.

Die stattliche Erscheinung des 200 Achtelseiten umfassenden Buches legt Zeugnis von der Bedeutung ab, die das Gebiet der Reibung mindernden Lager heute erreicht hat. Das Werk nutzt alle Mittel der allgemeinen Mechanik, der Statik, der Festigkeitlehre, der Bewegungslehre aus, um zu einer allgemeinen Beurteilung der vielfachen Lösungen zu gelangen, zu denen eine große Zahl von Vorschlägen zu Verbesserungen aus der Erfahrung des Verfassers gemacht werden. Einleitend wird die Geschichte der Entwicklung neuzeitlicher Lager vorgetragen, den Abschluß bildet eine große Zahl von wertvollen Angaben für das Entwerfen und die Ausführung. Das nach der Zahl der behandelten Fälle sehr umfassende, nach der Auswahl von großer Erfahrung und Sorgfalt zeugende Buch ist geeignet, dieses wichtige Feld des Maschinenbaues tatkräftig zu fördern.

Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Gesammelt und berechnet von F. Boerner, Beratender Ingenieur. 7. nach den neuesten Bestimmungen bearbeitete Auflage. Berlin, 1920. W. Ernst und Sohn. Preis 20 *M* zuzüglich Zuschläge.

Wiederholt haben wir dieses trefflichen Helfers am Arbeitstische gedacht*). Das Erscheinen der neuen Auflage wird abermals mit freudiger Genugtuung begrüßt.

Russischer Ingenieur. Organ des Vereines russischer Ingenieure in Deutschland. Jahrgang 1, Heft 1, Berlin W. 50, Pragerstraße 14. Verlag Dr. jur. Beilenson, Berlin W. 50.

Wir machen auf das Erscheinen dieser neuen Zeitschrift für Ingenieurwesen in russischer Sprache besonders aufmerksam, kann sie doch ein Mittel engerer Verbindung mit den Kreisen russischer Fachgenossen in der Zukunft werden.

*) Organ 1911, S. 144; 1912, S. 234; 1915, S. 20.

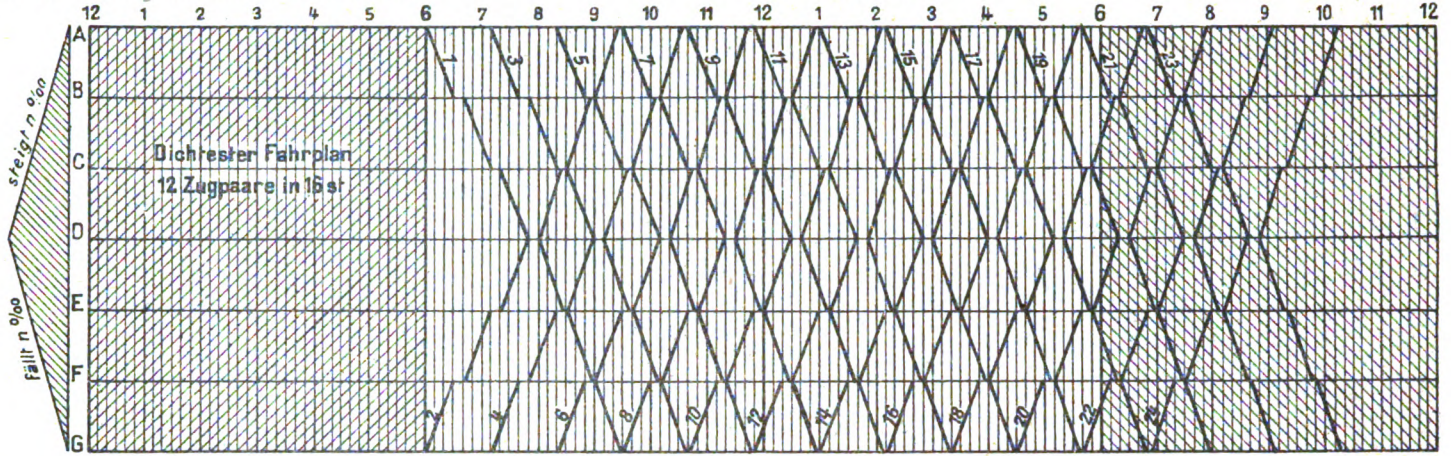


Abb. 2.

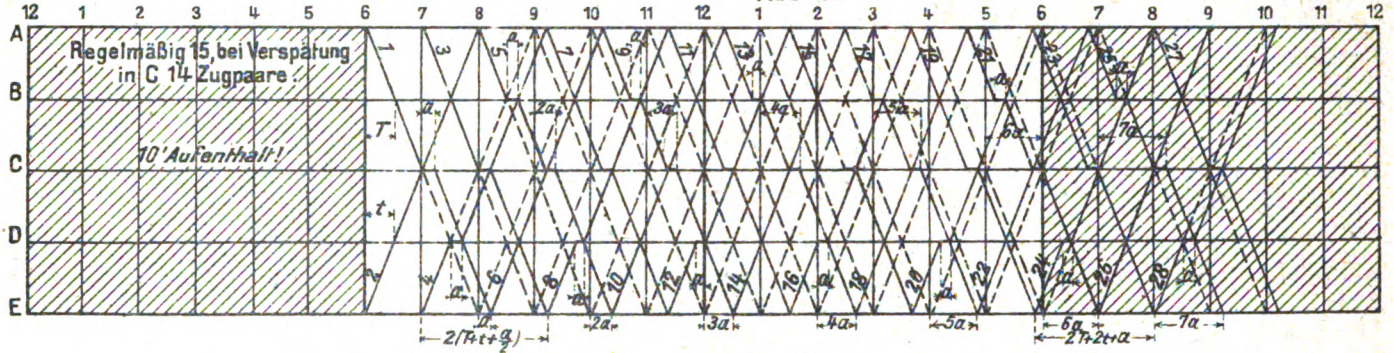


Abb. 1 bis 8. Bildfahrpläne.

Abb. 3.

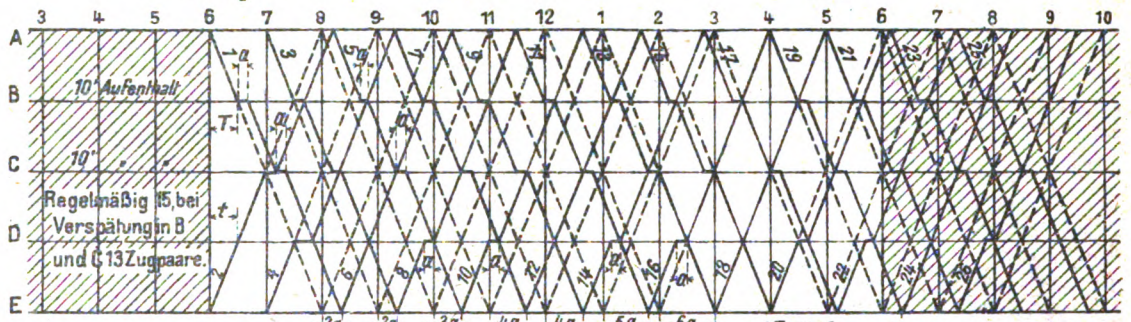


Abb. 4.

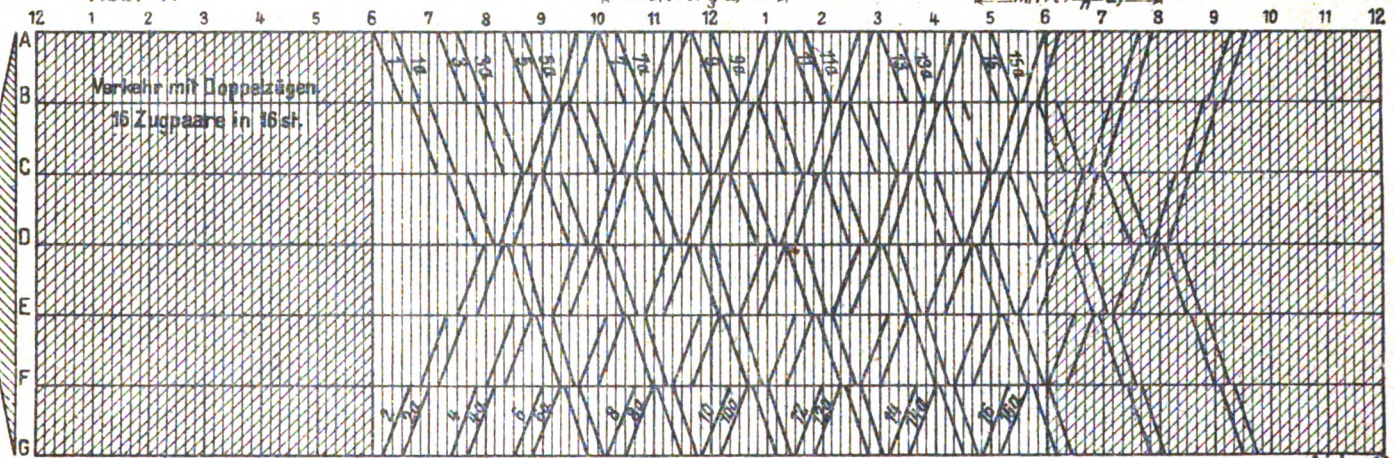


Abb. 5.

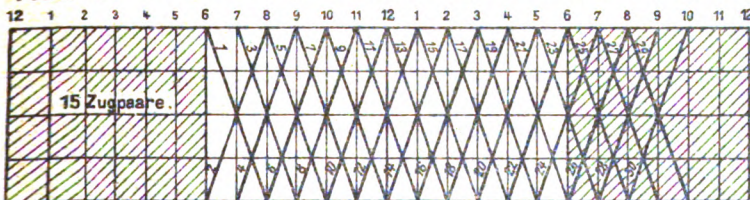


Abb. 6.

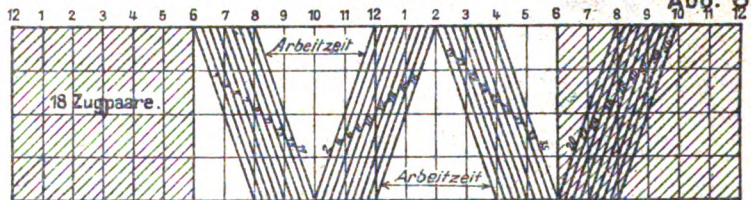


Abb. 8.

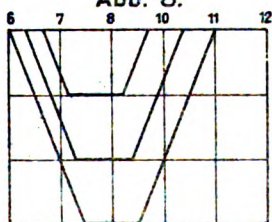


Abb. 7.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

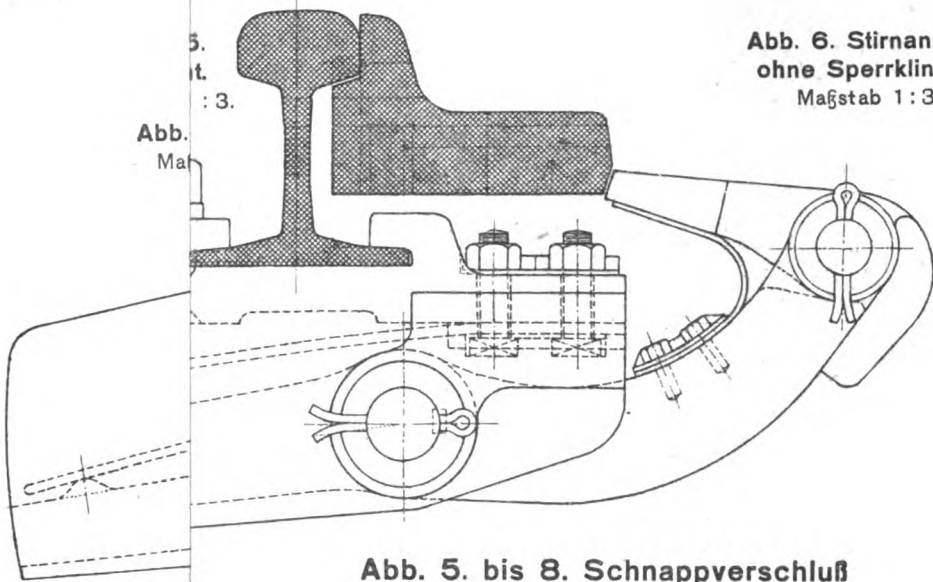


Abb. 5.
Maßstab 1:3.

Abb. 6. Stirnansicht ohne Sperrklinke.
Maßstab 1:3.

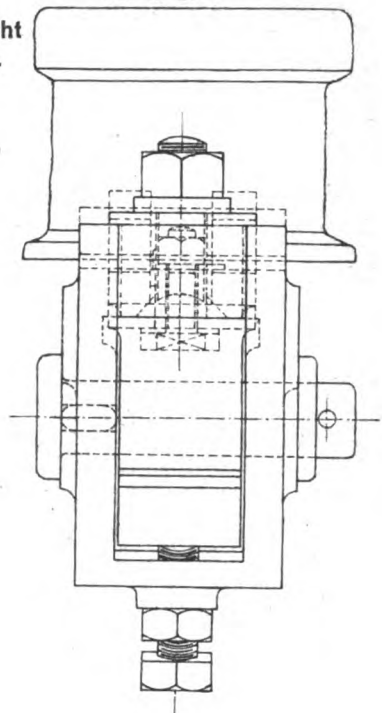


Abb. 5. bis 8. Schnappverschluß für Zungen der Weichen E.
Maßstab 1:3.

Abb. 3.

Grundriß ohne Schienen. Maßstab 1:3.

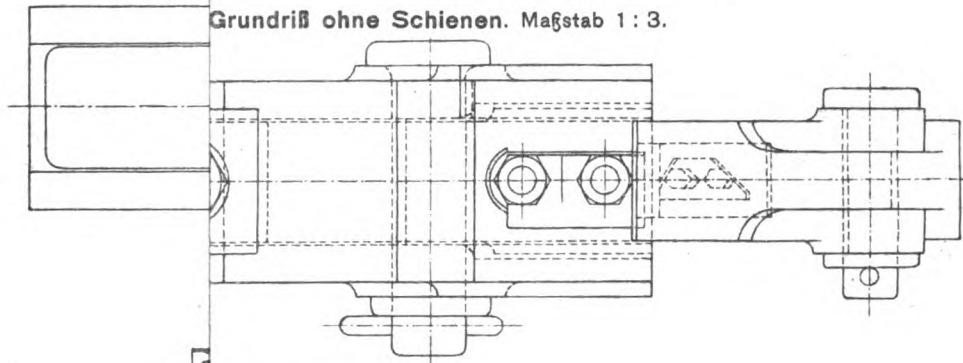
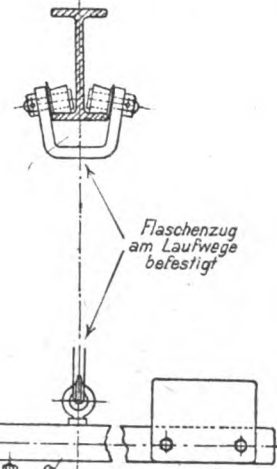


Abb. 13. Elektrischer Nietwärmer.



Flaschenzug am Laufwege befestigt

Kabelverbindungen

Stromdichtung

Hartholz-Handgriffe

Abb. 8. Anordnung des Schnappverschlusses.
Maßstab 1:15.

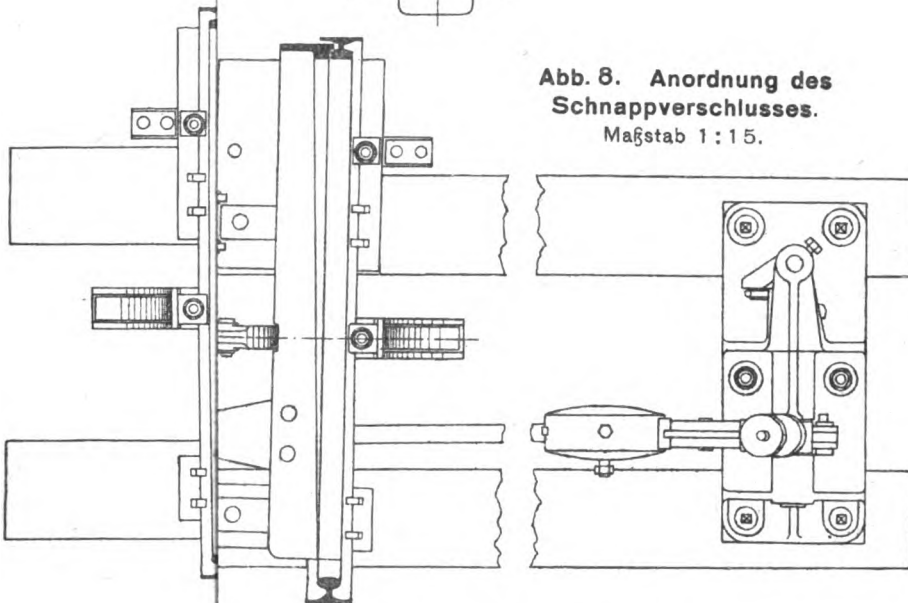
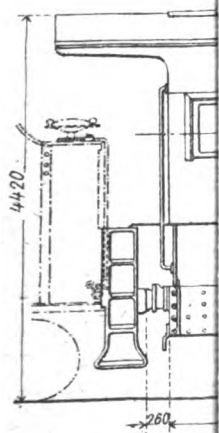
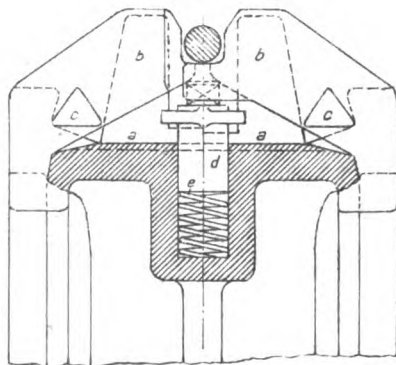


Abb. 12. Seiltreibscheibe von Grünig.



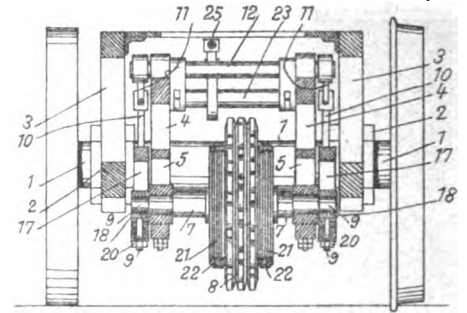
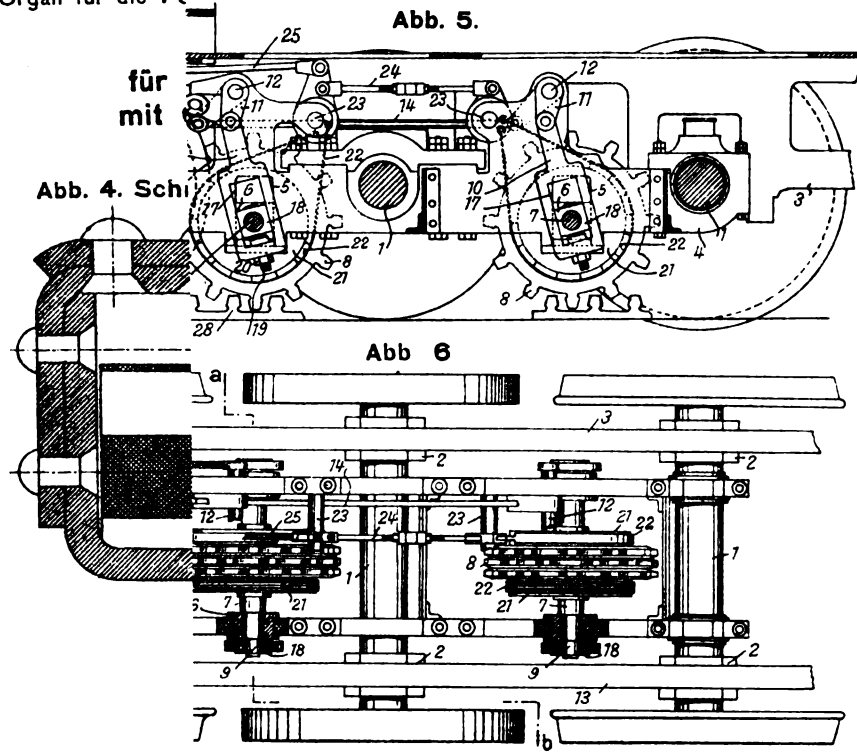


Abb. 5. bis 7. Lotrecht bewegliche Zahnräder zum Bremsen.

Abb. 15. Schaltung zur Steuerung von Bahn - Triebmaschinen für Rückgewinnung von Strom.

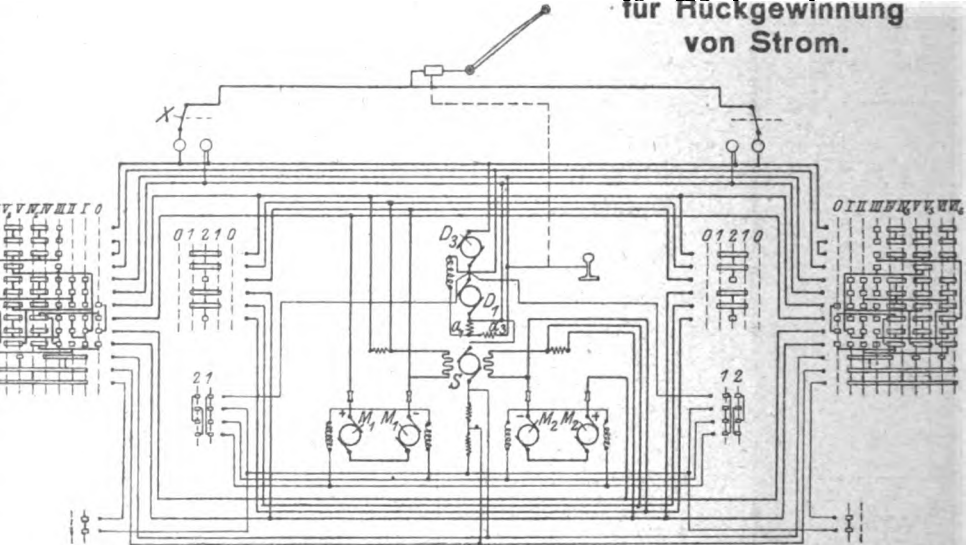
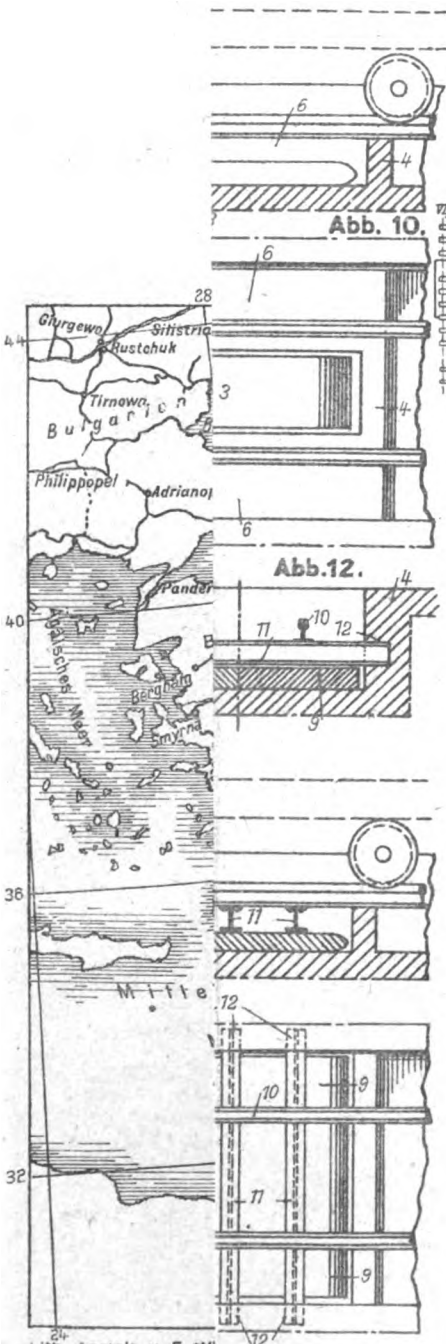
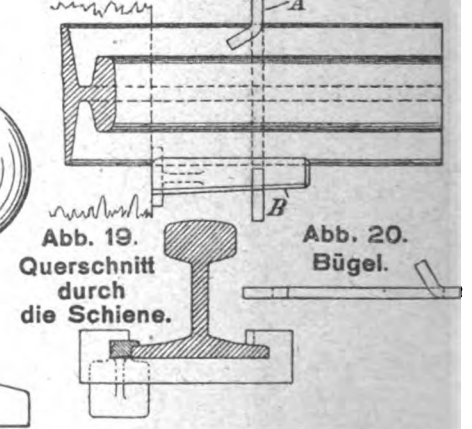
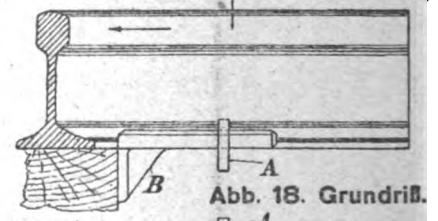
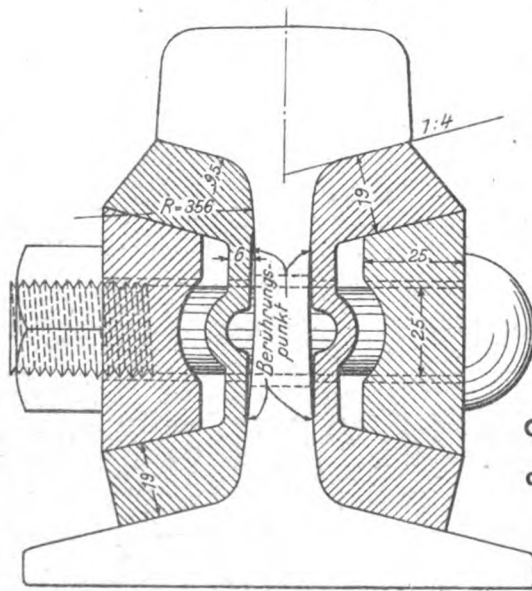


Abb. 17. bis 20. Wanderschutz von Yates. Abb. 17. Aufriß.

Abb. 16. Schienenstoß mit doppelten Laschen. Maßstab 1 : 1,9.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr.-Ing. G. Barkhausen, Hannover, unter Mitwirkung von Dr.-Ing. F. Rimrott

76. Jahrgang

15. November 1921

Heft 22

Kosten der Gleiserhaltung.

Egert, Regierungsbaurat in Neustrelitz.

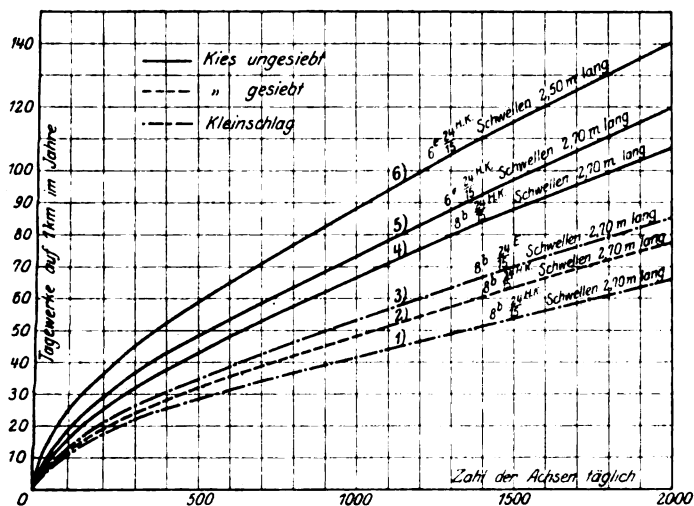
Die Kosten der Gleiserhaltung setzen sich zusammen a) aus denen des Ersatzes verbrauchter Teile an Bettung, Schwellen, Schienen und Kleineisenzeug, b) aus denen für den Einbau der Ersatzteile und c) aus denen für die Erhaltung der Lage des Gleises bezüglich Sicherheit des Betriebes und sparsamer Abnutzung. Hier sollen die Kosten zu c) betrachtet werden.

Die Gleislage wird zunächst beeinflusst durch die Beschaffenheit des Untergrundes. Auf Dämmen, über Mooren und auf mangelhaft entwässertem, lehmigem Untergrunde muß das etwa sinkende Gleis von Zeit zu Zeit in richtige Höhe und Lage gebracht werden. Die hierdurch entstehenden Kosten sind auf jeder Strecke andere, sie können nur durch Beobachtung in jedem Falle erkannt werden.

Die Gleislage hängt ferner ab von der Belastung. Auch dieser Einfluss ist je nach der Tragfähigkeit des Gleises verschieden. Für jede Art des Oberbaues hat dieser Einfluss jedoch einen allgemein gültigen Verlauf, welcher im Folgenden zeichnerisch festgelegt wird.

Einheit des Verkehrs sei die Achse; wenn die Messung in t erwünscht ist, ist die Achse mit 8,0 t in Rechnung zu stellen.

Abb. 1.



Die Achsen aller Zugarten werden als gleichwertig angesehen. Da die Geschwindigkeit dabei nicht zur Geltung kommt, soll auch zwischen Haupt- und Neben-Bahnen kein Unterschied gemacht, jedoch soll der Einfluss der Lokomotiven mit Tendern besonders herausgehoben werden. Lokomotiven mit vier und mehr Triebachsen nebst Tender werden mit 30, kleinere mit 15 bis 20 Achsen in Ansatz gebracht. Hiernach sind die täglich über das Gleis rollenden Achsen der schnellen und langsamen Reise-, der Eilgüter- und Güter-Züge festgestellt und in Textabb. 1 wagerecht aufgetragen.

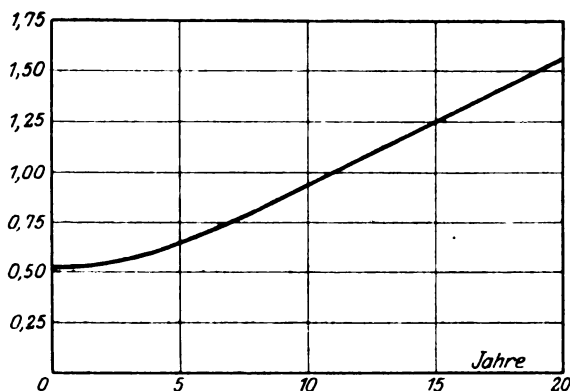
Von großem Einflusse auf die Erhaltung der Gleise ist die Bettung. Ein Gleis in Kleinschlag verlangt weit weniger Erhaltung als in gesiebttem oder ungesiebttem Kiese. Ferner hat die Wahl der Schienen und Schwellen Einfluss. Die Angaben über die Kosten der Erhaltung werden nach diesen Grundlagen getrennt. Textabb. 1 gibt die Kosten der Erhaltung für sechs in der Abbildung bezeichnete preussische Oberbauten an. Für alle sechs Oberbauten sind die jährlichen Aufwendungen für Erhaltung von

1 km in Tagewerken als Höhen aufgetragen. Dabei war zu berücksichtigen, daß der Aufwand an Tagewerken für gleiche Art der Arbeit je nach der Stärke des Verkehrs verschieden ist. Ein Verkehr bis zu 1000 Achsen ist ohne Einfluss auf die Arbeiten der Rotte, weiter tritt eine steigende Erschwernis der Arbeiten der Rotte ein, bei 2000 Achsen beträgt die Steigerung 16% gegen 1000 Achsen.

Außer den in Textabb. 1 dargestellten sind in jedem Frühjahr noch einzelne Tagewerke zur Ausbesserung inzwischen entstandener Einzelschäden in Folge der Witterung, ungleichmäßigen Arbeitens in der Rotte oder wegen Verbiegens der Schienen nötig, und zwar etwa 10 Tagewerke für 1 km bei Kleinschlag, 20 bei Kies-Bettung. Ferner sind noch 5 Tagewerke auf 1 km für das Ölen der Lashenschrauben zu veranschlagen. Für jede Weiche sind außer der Anrechnung in beiden Strängen je nach der Bauart, dem Zustande und der Belastung der Weiche 2 bis 10 Tagewerke zuzuschlagen. Auch zu diesen Tagewerken ist bei stärkerem Verkehre ein entsprechender Zuschlag zu machen.

Für die Leistungen der Arbeiter ist der Tag mit 8 st zu Grunde gelegt. Für die Erhaltung wurde ein Verfahren gewählt, bei dem auf ein volles Durcharbeiten des Gleises stets ein Stopfen der Stöße folgt. Bei einem Verkehre von 1000 Achsen sind für das volle Durcharbeiten bei Kleinschlag 4,0 m Gleis auf ein Tagewerk zu Grunde gelegt, in ungesiebttem Kiese 5,50 m, bei 2,50 m langen Schwellen 6,0 m. Für das Stopfen der Stöße sind in Kleinschlag 15,0 m, in ungesiebttem Kiese 22,5 bis 30,0 m auf 1 Tagewerk gerechnet.

Abb. 2.



Die Kosten c) der Erhaltung ändern sich mit dem Alter des Gleises, die Angaben können sich deshalb nur auf ein bestimmtes Alter beziehen. Neue Gleise erfordern nach Erreichung fester Lage in den ersten Jahren wenig Erhaltung. Der Aufwand wächst mit dem Verschleisse der Laschen, Schienen und des Kleineisenzeuges; ist er im mittlern Alter = 1, so kann er am Ende der Liegedauer, wenn die Laschen ausgeschlagen sind, aber noch spannen, die Schienen Stösknicke aufweisen ohne verbogen zu sein, die Schwellen ausgeschlagen oder angefault sind, das Kleineisenzeug abgenutzt ist, wenn also der Ersatz der Schwellen, der Laschen und des Kleineisenzeuges geboten ist, = 1,5 angenommen werden. Der Verlauf des Einflusses des Alters ist danach in Textabb. 2 für 20 Jahre als Liegedauer dargestellt. Das mittlere Alter, auf das sich Textabb. 1 bezieht, ist zu 10 Jahren angenommen.

Erfahrungen im Betriebe der Neujork-Westchester- und Boston-Bahn mit Einwellen-Wechselstrom.

Electric Railway Journal, 12. Juni 1920.

I. Strecken.

Die Bahn ist seit 1912 im Betriebe und erledigt einen sehr lebhaften Schnellverkehr mit Triebwagen für Einwellen-Wechselstrom und Oberleitung mit 11000 V Betriebsspannung auf folgenden Strecken:

Harlem Fluß Neujork City nach Mount Vernon 18 km viergleisig,
 Mount Vernon—Neu Rochelle 3,3 » zweigleisig,
 » » —White Plains 15,7 » »

II. Fahrzeuge.

Die Triebwagen bestehen größtenteils aus Stahl und werden mit Beiwagen zu Zügen vereinigt. Ihre Hauptabmessungen enthält Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I. Triebwagen.

Größte Länge zwischen den Stofsebenen	22,2	m
» Breite	2,985	»
Abstand der Drehzapfen beider Drehgestelle	14,6	»
Größte Höhe über S. O.	4,85	»
Durchmesser der Räder	1000	mm
Gewicht eines Wagens	54360	kg
davon Triebmaschinen und Steuerung	11150	»
Sitzplätze	80	

Jeder Wagen hat zwei sechspolige, fremdgefütete Triebmaschinen von 175 PS oder 128,8 kW für Wechselstrom.

1919 waren 45 Wagen für Reisende vorhanden, 38 Regelwagen nach Zusammenstellung I, zwei mit etwas größerer Leistung für den Schnellverkehr und fünf Beiwagen.

1919 verkehrten täglich

119 Züge zwischen dem Harlem-Flusse und Neu Rochelle.
 92 » » » » » » White Plains,
 211 » » » » » » Mount Vernon.

In den Stunden schwachen Verkehrs laufen einzelne Triebwagen, während bei starkem Verkehre Züge bis zu drei Triebwagen mit einem Beiwagen laufen.

Die Erhaltung der Triebwagen wird auf dreierlei Weisen ausgeführt, die sich gegenseitig ergänzen; sie muß eine den schwierigen Bedingungen entsprechende Güte der Fahrzeuge gewährleisten. Man unterscheidet:

 täglich Überprüfung gewisser Teile nach jedem Umlauf.
 genauere Untersuchung etwa monatlich nach rund 5000 km Lauf, und

 große Instandsetzung etwa einmal im Jahre bei den Beiwagen bzw. nach 50 000 km Lauf bei den Triebwagen.

Die Erfahrungen bezüglich der Ausbesserung der 38 Triebwagen sind bemerkenswert, weil sie sich auf eine längere Reihe von Jahren erstrecken, von denen einige als solche schwerer Kinderkrankheiten zu bezeichnen sind, und weil diese Triebwagen mit Vielfachsteuerung ausgerüstet sind, die im Schnellverkehre mit veränderlicher Zuglänge schweren Bedingungen entsprechen muß. Bei der starken Beanspruchung der Fahrzeuge ist die Zahl der Betriebsstörungen als gering zu bezeichnen. Die Störungen sind in Zusammenstellung II nach Zahl und Ursache angegeben.

Zusammenstellung II.

Störungen des Betriebes durch Schäden an den Fahrzeugen

O. Z.	veranlaßt durch	im Monate												zu- sammen
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Pfespumpen	1	3	—	—	—	1	1	1	—	1	1	1	10
2	Schalter	4	9	2	3	6	5	6	6	11	5	5	6	68
3	Luft-Ventile und Leitungen	9	5	2	—	1	5	2	1	10	1	4	2	42
4	Bremsen	5	7	2	6	3	4	—	—	3	3	—	1	34
5	Elektrische Bremsen	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
6	Signal- und andere Pfeifen	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	3
7	Elektrische Leitungen	1	—	—	—	3	—	3	—	—	1	—	1	9
8	Abspanner	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	4
9	Beleuchtung und Speicher	—	1	—	1	—	3	1	—	2	1	—	1	10
10	Stromabnehmer	11	8	7	2	15	16	12	8	10	14	11	9	123
11	Heizkörper	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	9
12	Umformer	—	—	—	3	—	1	3	—	1	3	—	1	12
13	Triebmaschinen	8	13	12	9	3	4	1	2	3	5	6	3	69
14	Lüfter	2	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	7
15	Triebachsen und Lager	1	4	1	3	2	—	3	3	4	3	1	2	27
16	Zahnräder und Schutzkästen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
17	Türen und Fenster	3	3	8	5	3	5	—	3	7	4	2	3	46
18	Sitze	—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	2	1	7
19	Untergestelle	1	2	—	—	—	2	2	—	2	4	5	3	21
20	Dächer	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
21	Kuppelungen	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
22	Fahrer, Werkstätten, Verschiedenes	3	7	5	2	5	2	1	8	5	3	6	5	32

Zusammenstellung V.
Lebensdauer der stärkst abgenutzten Teile.

Monat	Bremsklötze		Schleifstücke für Stromabnehmer		Bürsten der Triebmaschinen	
	Zahl	km auf 1 Klotz	Zahl	km auf 1 Schuh	Zahl	km auf 1 Bürste
I	188	14448	65	3250	1600	6337
II	134	19106	76	2490	1400	6411
III	189	14525	96	2222	1300	7797
IV	167	16444	52	4112	1100	9219
V	115	25374	45	5048	950	11373
VI	145	20279	38	6025	550	19742
VII	182	10656	60	3878	650	17071
VIII	200	12172	51	3674	400	22503
IX	162	17521	58	3769	450	23268
X	170	17117	61	3671	750	14318
XI	193	15188	70	3241	850	12811
XII	213	13983	80	2864	900	12222
Zusammen	2158	196813	752	44244	10900	163072
Durchschnitt für 1 Monat	179,8	16401	63	3687	908,5	13572

Bremsklötze wurden im Winter weniger verbraucht, als im Sommer, am meisten mit 282 im Juli, am wenigsten mit

115 im Mai, durchschnittlich an den 38 vierachsigen Triebwagen 179,8 im Monate; die durchschnittliche Leistung eines Klotzes war 16 401 Wagenkm.

Obwohl die Kosten für die laufende Erhaltung amerikanischer Bahnanlagen mit denen europäischer Bahnen jetzt nicht verglichen werden können, werden sie in den Zusammenstellungen VI und VII mitgeteilt, da sie über das Verhältnis ihrer Bestandteile zu einander und über Umfang und Art der ausgeführten Arbeiten Aufschluss geben.

Danach kosteten Erhaltung und Prüfung an Ersatz und Löhnen 1919 im Ganzen 53 900 Dollar, 88% entfallen auf die Erhaltung, 12% auf die Prüfung, von letzterm Betrage entfallen 63% auf Bauteile, 37% auf die elektrische Ausrüstung, der erstere ist zu 45 und 55% zu verteilen.

Von der elektrischen Ausrüstung haben die Triebmaschinen 38, die Stromabnehmer 10, die Steuerungen 9, die übrigen Teile für Wechselstrom 43% beansprucht.

Bei den Bauteilen kommen auf die Untergestelle, Achsen und Räder 36, auf die Bremsen 21, auf die Wagenkästen 21, auf den Schuppendienst 22%.

Die Zusammenstellung VIII enthält die Ergebnisse der ersten sieben Jahre.

Zusammenstellung VI.
Kosten der Erhaltung, Ersatz und Löhne, ohne Reinigung, Schmiermittel und Glühlampen in Dollar

für:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Durchschnitt
1. Stromabnehmer . . .	266,18	189,24	161,68	125,68	172,76	252,09	95,95	229,87	139,78	176,19	317,90	551,90	223,27
2. Ausrüstung für Wechselstrom . . .	365,14	773,00	404,89	608,93	593,94	399,14	531,46	394,05	335,37	353,37	856,22	936,75	540,36
3. Steuerungen . . .	48,81	47,37	51,22	51,35	276,72	252,03	235,32	107,66	190,02	55,03	128,29	121,21	133,42
4. Triebmaschinen . . .	491,29	474,23	531,72	802,15	849,16	610,39	635,67	448,71	408,57	498,94	375,59	812,15	578,21
5. Zahnräder, Schutzkästen . . .	3,03	3,52	26,32	58,59	112,22	8,83	44,39	128,39	49,68	9,09	77,91	72,54	49,54
6. Gestelle, Achsen, Räder	694,49	517,79	606,36	1422,70	1416,92	1076,50	1342,24	981,58	742,09	576,74	542,93	611,10	877,62
7. Luftbremsen . . .	145,84	146,53	66,53	124,47	191,74	226,09	245,14	402,37	285,04	260,56	160,54	295,31	212,50
8. Bremsklötze . . .	282,00	201,00	283,50	250,50	172,50	255,29	454,90	396,22	258,21	269,14	334,57	372,03	291,62
9. Wagenkästen . . .	480,13	309,17	725,57	325,47	383,66	621,54	644,71	577,63	406,30	352,91	388,96	601,35	484,37
10. Schuppendienst . . .	646,66	546,95	659,93	479,97	441,79	486,45	468,50	442,49	461,92	707,30	564,74	773,24	581,62
Zusammen . . .	3423,57	3208,80	3517,72	4249,81	4611,41	4188,35	4698,28	4108,97	3294,98	3349,39	3742,65	5147,58	3972,61
cents für 1 Wagenkm . . .	1,67	1,72	1,66	2,01	2,05	1,85	1,95	2,19	1,52	1,51	1,68	2,27	1,54

Zusammenstellung VII.

Löhne für Prüfung in Dollar.

1. Stromabnehmer . . .	78,87	67,61	68,12	63,69	57,45	64,18	70,22	84,94	92,60	64,17	55,52	41,20	66,55
2. Ausrüstung für Wechselstrom . . .	42,65	32,87	36,67	37,84	58,75	42,98	77,38	59,59	69,76	60,45	60,92	85,26	54,59
3. Steuerungen . . .	35,34	19,17	8,08	25,07	10,91	10,18	25,01	50,10	39,71	46,01	22,17	18,70	25,57
4. Triebmaschinen . . .	79,32	72,46	71,02	65,26	62,14	56,52	72,59	69,78	99,73	83,38	96,11	116,08	78,75
5. Zahnräder, Schutzkästen . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Gestelle, Achsen, Räder	3,88	0,48	—	—	—	—	0,95	—	4,10	9,49	6,74	25,35	4,38
7. Luftbremsen . . .	77,41	58,78	50,46	65,00	71,31	51,71	81,85	70,81	134,77	126,37	78,66	63,86	78,42
8. Bremsklötze . . .	45,93	54,64	61,27	56,47	55,53	53,14	64,00	44,01	105,06	131,02	93,40	136,81	75,11
9. Wagenkästen . . .	62,54	45,66	54,87	60,08	48,54	40,38	58,65	59,52	96,74	86,13	48,30	53,60	58,75
10. Schuppendienst . . .	53,25	53,44	53,44	53,44	53,44	53,44	59,37	59,37	107,51	65,30	81,03	80,58	64,67
Zusammen . . .	479,19	405,11	403,93	426,85	418,07	372,53	510,02	498,12	749,98	672,32	542,85	621,44	506,99
cents für 1 Wagenkm . . .	0,23	0,22	0,19	0,21	0,19	0,16	0,22	0,26	0,35	0,30	0,24	0,27	0,24

Zusammenstellung VIII.
Kosten der Erhaltung 1913 bis 1918.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Leistung Wagenkm	191,500	193,750	203,200	220,100	210,800	207,980	214,570
Instandhaltung und Erhaltung im Ganzen Dollar	1820,04	2032,00	2044,85	2363,95	2168,42	2835,25	4457,24
Erhaltung für 1 Wagenkm, cents	0,95	1,05	1,01	1,07	1,02	1,36	2,08
Erhaltung im Ganzen Dollar	1350,79	1615,84	1768,11	2094,37	1835,78	2419,58	3949,75
Erhaltung für 1 Wagenkm "	0,71	0,84	0,87	0,94	0,86	1,17	1,85
Schuppendienst "	417,39	767,52	747,22	799,26	520,60	476,11	813,25
Schmiermittel für 1000 Wagenkm, cents	0,13	0,13	0,14	0,10	0,12	0,12	0,19
Störungen in 1 Monate "	5,05	3,50	4,30	7,2	5,50	8,0	11,0
Dauer der Störungen min/Monat "	43,7	25,5	25,7	38,7	30,5	64,0	64,0
Stromverbrauch kWst/Wagenkm "	3,04	3,02	2,91	3,0	2,89	2,97	3,16

Diese Zahlen sind mit Vorsicht zu verwenden, weil die Löhne und Preise auch in Amerika 1918 und 1919 durch die Kriegsgewerbe bedeutend angezogen haben. Die Kosten der Erhaltung hätten sich schon nach fünf Jahren auf einen Beharrungszustand einstellen müssen, sie sind aber nach 1917

sprunghaft gestiegen. Dabei kamen 1917 5,5, 1918 schon 8 und 1919 sogar 11 Störungen auf 1 Monat, deren Beseitigung 1917 30,5, 1918 und 1919 64 min in Anspruch nahm. Diese Zahlen beweisen einen Rückgang der Güte der Arbeit in der Werkstätte und im Betriebe während der Kriegsjahre. —kl.

Schutzsignale bei Eisenbahnen*).

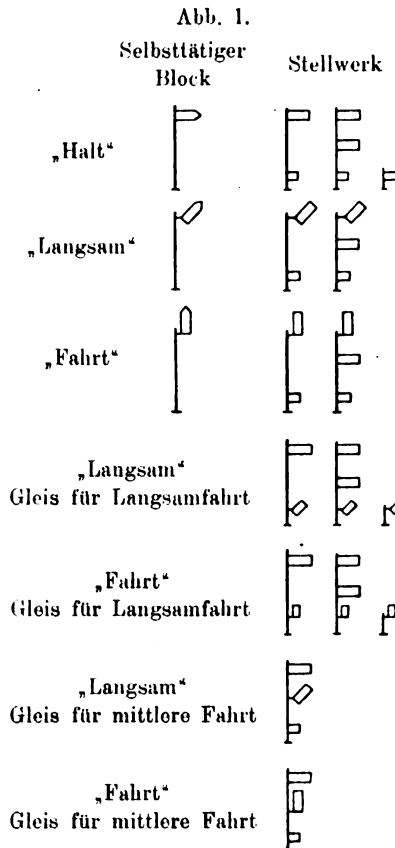
Dr. Saller, Oberregierungsrat in Regensburg.

Der Mast mit Flügeln tags und Lichtern nachts ist das gebräuchlichste Signal. Man beginnt aber auch nur Licht tags und nachts zu verwenden: möglicherweise wird diese Art alle anderen mit der Zeit verdrängen. Nach einer Übersicht über die Entwicklung des Signalwesens in Amerika sind die bisher erreichten Ergebnisse die folgenden. Der Wahlspruch jedes Fachmannes muß sein: möglichst große Freiheit der Bewegung bei bestem Schutze. Anfangs waren die Signale in Amerika nicht einfach und einheitlich. Jede Bahn hatte eigene Anordnungen, ja es kam vor, daß verschiedene Teile einer Bahn verschiedene Einrichtungen besaßen. Endlich bildete sich ein Zusammenschluß in einer Fachvereinigung: »The Railway Signal Association«, deren Arbeiten für die Entwicklung des Signalwesens für das amerikanische Festland und auch für andere Weltteile maßgebend ist. Die Vereinigung ist völkerumfassend und zählt unter ihren Mitgliedern hervorragende Fachleute aller Teile der Welt. Nach zwanzig Jahren stetiger und unermüdlicher Arbeit ist das Signalwesen eines der wichtigsten Glieder des amerikanischen Verkehrswesens geworden. Die in Folgendem beschriebenen Signaleinrichtungen sind noch nicht überall durchgeführt, aber die Fachleute sind sich über deren Vorteile einig und die Einführung ist nur eine Zeitfrage.

Der Hauptgrundsatz ist die Vorschrift für die Geschwindigkeit bei den drei Zeichen »Halt«, »Langsam«, »Fahrt«.

Bei Blockanlagen liegt die Sache nicht ganz so wie bei Stellwerken, wo man es mit mehreren Linien zu tun hat. Man hat die Notwendigkeit erkannt, bei Stellwerken die Zeichen für drei Fahrgeschwindigkeiten einzurichten: »schnelle Fahrt«, »mittlere Fahrt«, »langsame Fahrt«. Dies geschieht, indem die Signale in zwei oder drei verschiedenen Höhen angebracht werden, von denen die oberste »schnelle Fahrt« auf gerader Strecke, die mittlere »mittlere Fahrt« in Abzweigungen, die unterste »Langsamfahrt« in Ausweich- oder sonstigen Seiten-

Gleisen anzeigt. Um die Stellwerksignale von Blocksignalen zu unterscheiden, gibt man den ersteren mindestens zwei Flügel, einen für »Schnellfahrt«, einen für »Mittelfahrt« mit entsprechenden Lichtern. Von diesen Flügeln bleibt für den Fall, daß nur einer benutzt wird, der andere fest auf »Halt«. Für »Langsamfahrt« werden auch besondere, sehr niedrige Zwergsignale verwendet. Die drei Signalstellungen für die Geschwindigkeit können zunächst noch verschieden sein, aber die meisten Eisenbahnen haben jetzt die vom Fachausschusse empfohlenen angenommen. Diese bieten auch die meisten Vorteile und werden sich zur Regel ausbilden. Sie bestehen in folgenden (Textabb. 1):



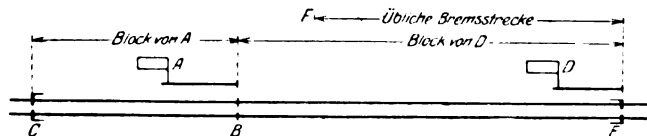
»Halt« tags:
wagrechter Signalfügel,
nachts: rotes Licht;
»Langsam« tags:
Flügel unter 45° gehoben,
nachts: gelbes Licht;
»Fahrt« tags:
Flügel lotrecht aufwärts,
nachts: grünes Licht.
Sie sind so einfach wie möglich, daher billig und leicht zu erhalten. Die alten Verfahren, die versuchten, dem Lokomotivführer möglichst viel von den Bewegungen des

*) A. Munthe, Teknisk Ukeblad 1920, Nr. 3.

Zuges mitzuteilen, waren unnütz und unhaltbar, da sie zu einem Übermaße von Signalfügeln und anderen Anzeigen führten, wobei die Erhaltung bedenklich erschwert und verteuert wurde und doch viele Störungen vorkamen. Die vielen Aufklärungen verwirren den Lokomotivführer. Er braucht nur zu wissen, wo er anhalten muß, wo er fahren darf und mit welcher Geschwindigkeit. Erst nachdem diese Signale als Regel zur Erleichterung in den Dienst eingeführt waren, wurden die selbsttätigen Blockanlagen möglich.

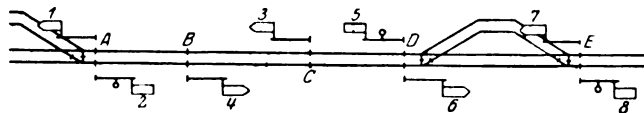
Diese haben die Aufgabe, den Verkehr der Züge zu regeln und zu erleichtern. Dies wird erreicht, indem man die Züge in gewissen Entfernungen einander folgen läßt und den Lokomotivführer über andere Züge, deren Gang seinen Zug beeinflusst, aufklärt. Die Zeichengabe geschieht mit festen Signalen, von denen jedes so unter Zwang steht, daß es dem Lokomotivführer gewisse Gefahren und Hindernisse in einem bestimmten Streckenabschnitte mitteilen muß.

Abb. 2.



Das Blockhauptsignal steht am Anfang des beherrschten Blockes. In Textabb. 2 ist also A Hauptsignal für den Block B—C. D ist das Vorsignal für A, es soll dem Lokomotivführer die Stellung des Hauptsignales voranzeigen. Zu diesem Zwecke hängt die Stellung von D von der von A ab, so daß D »Langsam« zeigt, wenn A auf »Halt« steht. Wenn A auf »Langsam« oder »Fahrt« steht, zeigt D »Fahrt«. Signal D kann zugleich Hauptsignal für Block E—B sein. Der Abstand zwischen Haupt- und Vorsignal ist zweckmäßig nicht viel länger, als der gewöhnliche Bremsweg für Größtgeschwindigkeit, weil sich der Führer sonst vor erneutem Eingreifen erst wieder die Stellung des Vorsignales ins Gedächtnis zurückrufen muß. Dabei soll noch ein angemessener Überschuss vorhanden sein. In Textabb. 2 ist EF der gewöhnliche Bremsweg für Größtgeschwindigkeit und FB Überschuss. In Wirklichkeit können die Signale diesen Grundsätzen nicht immer entsprechen, die angegebenen Abstände sind Mindestmaße. Der Wert des Vorsignales ist um so geringer, je größer der Abstand wird. In Wirklichkeit ist jedes selbsttätige Blocksignal mit Ausnahme des letzten ein vereinigt Haupt- und Vor-Signal.

Abb. 3.



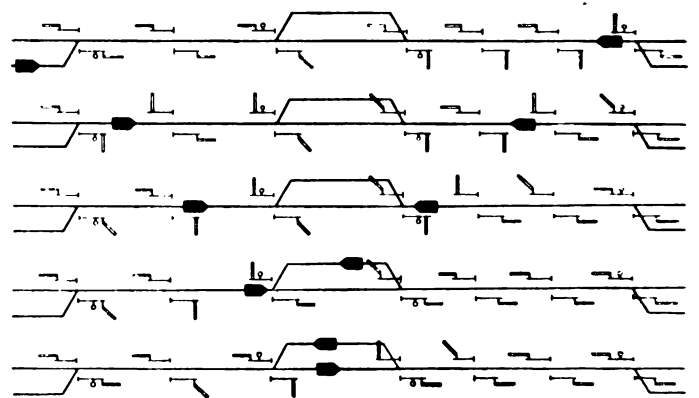
Textabb. 3 zeigt die Anordnung für beide Fahrrichtungen einer eingleisigen Strecke. 2 ist Hauptsignal für Block AB und Vorsignal für 4, das seinerseits wieder Vorsignal für 6 ist. In der andern Richtung ist 5 Hauptsignal für Block D—C und Vorsignal für 3 und so fort.

Die Abhängigkeit beruht auf Schienenstromkreisen, die von einer einrollenden Achse kurz geschlossen werden. Durch den Kurzschluss im Blocke öffnet sich ein Magnetschalter, von dem die Stellung des Hauptsignales abhängt. Dadurch fällt das Hauptsignal wagerecht auf »Halt« und bleibt so, bis die letzte Achse den Block verlassen hat. Dann fällt das Hauptsignal des nächsten Blockes auf »Halt«. Zugleich wird der Magnetschalter im ersten Blocke geschlossen und das Hauptsignal geht hier unter 45° aufwärts auf »Langsam«, bis der Zug auch den nächsten Block verläßt. Dann stellt es sich in 90° lotrecht. Die Bewegung von 45° auf 90°, die also von der Stellung des Hauptsignales des nächsten Blockes abhängt, ist ebenfalls elektrisch abhängig, aber diesmal durch eine Luftleitung zwischen den beiden Signalen. Bei der selbsttätigen Blockeinrichtung läßt der Zug also immer ein »Halt« und ein »Langsam« hinter sich.

Diese Grundsätze sind auch auf zweigleisige Bahnen anwendbar. Bei eingleisiger Bahn sind die Leitungen so eingerichtet, daß sobald der Zug einen Kreuzungsbahnhof verläßt, alle Signale für die umgekehrte Zugrichtung bis zur nächsten Kreuzungstelle auf »Halt« gehen. Die Züge können sich dann in der einen Richtung in Blockabstand folgen, vor entgegenkommenden Zügen sind sie geschützt.

In Textabb. 4 sind die Zugbewegungen vor einer Kreuzung dargestellt.

Abb. 4.



Die Einrichtungen für eingleisigen Betrieb waren nicht ganz einfach zu finden, da die Blocklängen bei jedem Signale je nach der Verkehrsrichtung verschieden sind. In Textabb. 3 hängt 2 für entgegenkommende Züge von 5, für Züge gleicher Richtung aber von 4 ab. Es verging lange Zeit, bis die Aufgabe für eingleisigen Betrieb durch eine sinnreiche Magnetschaltung gelöst wurde; jetzt arbeitet die Einrichtung ausgezeichnet, sie hat sich daher sehr verbreitet. Bei richtiger Einteilung können sich die Züge im kleinstmöglichen Abstände folgen. Damit werden den Bahnen Neubauten, Erweiterungen, Angestellte, Fernschreiber, Aufenthalte und Verspätungen erspart. Die Reisegeschwindigkeit wird erhöht, die Fahrzeuge werden besser ausgenutzt, die Kosten für Unfälle werden eingeschränkt, der ganze Betrieb wird leichter und einfacher und spielt sich ruhiger ab.

Die Wiederverwendung abgebrochener Schraubenbohrer.

Dipl.-Ing. Kummer, Regierungsrat und Vorstand der Werkstätte-Inspektion Ludwigshafen a. Rh.

Der Abgang an Schraubenbohrern ist bei der derzeitigen Fahrlässigkeit in der Behandlung der Werkzeuge in allen Werkstätten ein gewaltiger. Die jetzigen Preise der gewöhnlichen, namentlich der Schnellstahl-Bohrer, bedingen weitest gehende Ausnutzung auch beschädigter Bohrer durch billige Wiederherstellung der Verwendbarkeit. Für die pflegliche Behandlung hat der »Deutsche Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine«, Berlin NW 7, in seinem Betriebsblatte über die Behandlung der Schraubenbohrer, das an jeder Bohrmaschine aufgehängt sein sollte, wertvolle Fingerzeige gegeben. Mit abgebrochenen Bohrern wußte man aber bisher wenig anzufangen; es zeugt schon von einsichtiger Leitung der Werkstätte, wenn wenigstens die Bruchstücke der Bohrer in den Sammelstellen der Altstoffe nach Werkzeug- und SS-Stahl ausgeschieden und beim Verkaufe gesondert behandelt werden. Unter den Beständen an unbrauchbaren Schraubenbohrern findet man mindestens die Hälfte entweder noch gut erhalten, aber mit abgedrehtem Mitnehmerlappen, oder oft lange Stücke, die im Übergange zum Schaft, der Stelle häufigster Brüche, abgebrochen sind. Beide Arten von gebrochenen Bohrern können jetzt wieder nutzbar gemacht, besonders die abgebrochenen bis auf einen kleinen Rest ausgenutzt werden.

Das überall geschützte Verfahren besteht darin, daß an die Bohrer in einer mittigen Gießform ein Kegelschaft aus besonderer Metallmischung angegossen wird, dessen Haltbarkeit nach den vorliegenden Erfahrungen genügt, um den bei der Verspannung entstehenden Widerstand zu überwinden und die Ausnutzung des Bohrers bis auf einen kleinen Rest zu gestatten. Die vielen Bohrer mit abgedrehtem Mitnehmer werden nach Anfeilen einer Fläche am Kegelmantel mit einem größeren Werkzeugkegel umgossen, als dem Bohrerdurchmesser entspricht.

Die zum Angießen des neuen Kegelschaftes verwendete Metallmischung verbindet sich so fest mit dem Bohrer (Textabb. 1), daß der neue Schaft die Kraft der Bohrmaschine aufnehmen und ohne Verformung auf das Arbeitstück übertragen kann. Nach diesem Verfahren wurden bereits Bohrer bis 78 mm Durchmesser beschafte; durch Dauerversuche ist festgestellt, daß damit dieselbe Leistung erzielt werden kann, wie mit einem neuen. So konnte Chromnickelstahl von 70 bis 90 kg/qmm Festigkeit mit 50 mm starken Bohrern gebohrt werden. Pafshülsen und Bohrfutter sind zu vermeiden, indem statt des regelmäßigen Werkzeugkegels ein größerer angegossen wird.

Die ursprünglichen Inhaber der Schutzrechte verkauften die Einrichtungen zum Angießen neuer Schäfte anfänglich an jeden Abnehmer. In den Werkzeugmachereien von größeren

Betrieben wurden auch überall gute Ergebnisse erzielt, trotzdem aber stellte sich bald heraus, daß zur vollen wirtschaftlichen und technischen Ausnutzung Erfahrungen gehören, die nur bei ununterbrochener Arbeit mit dem Verfahren gesammelt werden können. Betriebe, die nur hier und da eine kleine Anzahl von abgebrochenen Bohrern zu beschaffen haben, und die häufig auch nicht über Sachkundige verfügen, können diese Erfahrungen schwer sammeln, auch ist dann der Preis eines ganzen Satzes der Gießformen mit Zubehör zu hoch. Dadurch entstand die Gefahr, daß die großen Vorteile des Verfahrens nicht allgemein erkannt wurden, ja, daß unsachgemäß arbeitende Betriebe, nämlich 3 bis 5 % der Käufer, das Verfahren in Verruf brachten.

Abb. 1.



Daher erzeugt und vertreibt die Inhaberin der Schutzrechte *) die Vorrichtungen nicht mehr fabrikmäßig, sondern führt das Angießen von neuen Schäften an gebrochene umlaufende Werkzeuge in eigenen Werkstätten in Lohn aus, wie das Aufhauen stumpf gewordener Feilen durch die Feilenhauereien geschieht. Große Betriebe mit starkem Verbrauch an Bohrern, die Gewähr für sachgemäße Verwendung bieten, können das Recht der Benutzung des Verfahrens für die eigenen Werkstätten erwerben.

Nach den Erfahrungen des Verfassers und nach Mitteilungen aus größeren Eigenbetrieben, haben sich die mit angegossenem Schaft versehenen Bohrer bestens bewährt; es ist erwiesen, daß das neue Verfahren große Ersparungen an Werkzeug erzielt. Die von »Scabus« G. m. b. H. getroffene Maßnahme ermöglicht auch Kleinbetrieben und Handwerkern die Vorteile der Erfindung auszunutzen, die auch für die Eisenbahnwerkstätten die größte Bedeutung hat.

Das Betriebsblatt über die Behandlung der Schraubenbohrer und das demnächst erscheinende Betriebsblatt über die Behandlung der Werkzeugkegel werden allen Leitern von Werkstätten angelegentlich empfohlen.

*) »Scabus« G. m. b. H., Nürnberg, Klingenhofstr. 72.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Frankfurter Messen.

Das Frankfurter Messamt hat in Mailand, Corso Vittorio Emanuele 22, eine eigene Geschäftsstelle eingerichtet. Außer der Werbearbeit für die Frankfurter Messen soll diese Auskünfte über die Ein- und Ausfuhrbestimmungen Deutschlands und Italiens erteilen. Auch in Finnland ist für die Frankfurter Messen eine neue Auskunftstelle in den Geschäftsräumen Keller und Kroher, Helsingfors, Fabriksgatan 4, eingerichtet.

Fortschritte und Aufgaben der mechanischen Umformung von Arbeit.

Kutzbach, Professor in Dresden.

Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, 1921 in Kassel.

Mechanische Umformung von Arbeit wird erforderlich, wenn Maschinen verschiedener Drehzahl mit einander verbunden werden müssen, wie eine Dampfturbine mit einer Schiffsschraube, eine elektrische Triebmaschine mit einem Schaufelgebläse, eine Ver-

brennungsmaschine mit der Achse eines Fahrzeuges oder einer Luftschraube.

Die wichtigsten Umformer sind die Zahnrad-, Riemen- und Seilgetriebe und die Umformer durch Wasserdruck; ihre Fortschritte zeigen sich vor allem, wenn man die erreichten und erreichbaren Grenzen der Leistung aufsucht und feststellt, welche Aufgaben, namentlich bezüglich der Erhöhung der Geschwindigkeit, auftreten.

Beim Zahnrade hat man heute die Umfangsgeschwindigkeit von früher 6 bis 10 m/sek auf nahezu 60 m/sek gesteigert, auf dieselbe Höhe auch ungefähr die von Reibrädern der Fahrzeuge und von Riemen. Die Schwierigkeiten sind aber beim Zahnrade größer, als beim Reibrade, da sie nur durch wesentliche Fortschritte in der zwangläufigen Herstellung der Zahnräder überwunden werden können. Auf diesem Gebiete sind zahlreiche Meisterwerke der Gestaltung und der Genauigkeit entstanden, die zu den reizvollsten Maschinen der Gegenwart gehören. Allerdings sind die Anforderungen an diese Maschinen mit rasch laufenden Zahnradern sehr hoch, denn die durch

Zahnfehler hervorgerufen, dem Sinne nach wechselnden Massendrücke, die das Rad während des Laufes hin und her beuteln, wachsen mit dem Gevierte der Umfangsgeschwindigkeit; steigt diese auf das Zehnfache, so muß der Fehler auf ein Hundertstel gebracht werden, wenn nicht höhere Massenkkräfte entstehen sollen. Aber nicht nur die Größe, sondern auch die Häufigkeit des Auftretens der Massenkkräfte steigt, so daß ihre Wirkungen: Erschütterung, Lärm, Abnutzung, oft auch Häufung von Schwingungen der Wellenleitungen, schwerer zu bekämpfen sind; bei raschlaufenden Zahnrädern muß nicht mehr 0,1 mm, sondern 0,001 mm beachtet werden. Die zahlreichen Mittel zur Bekämpfung dieser Erscheinungen haben oft, aber nicht immer, zum Erfolge geführt; und doch ist erst ein Maschinenteil, der keine Abnutzung und Störung mehr aufkommen läßt, wirklich vollkommen.

Die Anwendung der Zahnradumformer hat dank den Fortschritten des Werkzeugmaschinenbaues und der Erfahrungen im Betriebe besonders der letzten zehn Jahre große Fortschritte gemacht. So ging die englische Kriegsflotte 1916 für fast alle Neubauten auf Dampfturbinen mit Zahnradumformern über, 1920 waren fast 600 Getriebe in Dienst gestellt. Der Schlachtkreuzer Hood, jetzt das größte Kriegsschiff der Welt, erhielt vier zweistufige Trieb-Turbinen mit zusammen 141000 PS und erreichte bei seiner Probefahrt Anfang 1920 32 Knoten. Der ganze Bau von Handelsschiffen hat sich, freilich nicht immer mit Erfolg, des Zahnradgetriebes bedient, so daß heute die Kolbenmaschine auf dem Schiffe, abgesehen von Dieselmotoren, endgültig durch die schnell laufende Turbine mit Zwischengetriebe abgelöst sein dürfte. Dadurch sind Drehzahlen bis 5000 und eine Weiterentwicklung in den Bahnen möglich geworden, die der geistreiche schwedische Ingenieur de Laval vor Jahrzehnten mit seinen kleinen schnell laufenden Turbinen bis zu 30 000 Umläufen in der Minute beschritten hatte, der damals schon Zahnradgetriebe neuester Bauart anwendete. Auch die rasch laufenden Verdichter mit Schaufelrädern ziehen von der zunehmenden Beherrschung des Getriebes Nutzen.

Auf andern Gebiete liegen die Fortschritte der mittelbar wirkenden Umformer. Riemen und Seile haben den Hauptvorteil, daß sie erhebliche Abstände zwischen den Wellen billig und bequem überwinden und zugleich Umformung auf verschiedene Wellen ermöglichen.

Der wirtschaftliche Wettbewerb zwischen Bändern aus Stahl, Leder, Geweben und Ketten unter einander und mit Seilen aus Hanf und Baumwolle ist noch lebhaft, allgemein aber ist für große Leistungen das Streben nach Schnellbetrieb, also nach größten Geschwindigkeiten und entsprechend geringer Masse der Mittel. Dieser Schnellbetrieb verlangt Maßnahmen gegen das Strecken des Bandes durch Flichkraft, Stoffe von überall gleicher Dicke, Masse und Dehnbarkeit und die Übertragung durch Verwendung von Fetten, deren innere Reibung sich nach neueren Versuchen mit der trockenen Reibung des Stoffes selbst vorteilhaft vereinigt.

Geschwindigkeiten bis 45 m/sek sind schon häufig, solche bis 60 m/sek noch selten oder auf Versuche beschränkt, für noch höhere bis 100 m/sek wäre das Stahlband das aussichtreichste Mittel, wenn es gelänge, eine einwandfreie Verbindung ohne Änderung von Masse und Festigkeit zu finden. Umformer für mehrere Tausend PS sind mit Lederriemen und Hanfseilen ausgeführt, und zwar mit Riemen bis 2 m Breite und vierfacher Lederstärke. Gegenüber dem Zahnrad bleibt der Nachteil, daß der Riemen bei gleichen Umfangsgeschwindigkeiten fünf- bis zehnmal breiter ausfällt, und kleine Durchmesser der Scheiben wegen des Biegens bei Leder und Stahl sehr ungünstig sind.

Umformer durch Wasserdruck sind mit Schaufelradpumpe oder mit Kolben- oder Kapsel-Pumpe und entsprechender Triebmaschine verwendet. Erstere Bauart wurde in Deutschland von Föttinger in Verbindung mit der Vulkan-Werft bis zu höchsten Leistungen durchgebildet, letztere hauptsächlich durch Lentz gepflegt und neuerdings für zahlreiche Gebiete durchgebildet. Trotz der größeren Verluste ist der Vorteil der Umschaltbarkeit der Drehrichtung und teilweise auch der Drehzahlen für ihre Wahl vielfach ausschlaggebend. Allen Bauarten ist eine gewisse Unempfindlichkeit, Freiheit von Erschütterungen, Geräusch und Abnutzung und große Sicherheit des Betriebes zuzuerkennen, wodurch die weitere Entwicklung begünstigt wird.

Alle Fortschritte können nur schrittweise durch abwechselndes Beobachten und gründliches Durchdenken der Erscheinungen gewonnen werden; dazu sind wagemutige und erfindungsreiche Schöpfer der Gelegenheiten für das Sammeln von Erfahrungen, und gewissenhafte Forscher für deren Verarbeitung nötig.

Länge der Eisenbahnen der Erde 1917.

(Archiv für Eisenbahnwesen 1919, Heft 4, Juli-August, S. 774;

Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 6, 11. Februar, S. 367.)

Ende 1917 waren 1 137 369 km Eisenbahnen auf der Erde in Betrieb; die sich auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilen.

Europa:	km	Amerika:	km
Belgien	8814	Argentinien	35904
Bulgarien	2428	Bolivien	2418
Dänemark	4252	Brasilien	26646
Deutschland	64987	Britisch-Guiana	167
Frankreich	51431	Chile	8069
Griechenland	1628	Ecuador	1049
Groß-Britannien	38135	Große Antillen	5484
Italien	18245	Kanada	49549
Luxemburg	525	Kleine Antillen	573
Malta, Jersey, Man	110	Vereinigte Staaten	
Montenegro	18	von Kolumbien	1139
Niederlande	3400	Mexiko	25492
Norwegen	3179	Mittelamerika	3227
Österreich-Ungarn		Neufundland	1407
mit Bosnien und		Niederländisch-Guiana	60
Herzegowina	46195	Paraguay	468
Portugal	2983	Peru	2781
Rumänien	3843	Uruguay	2638
Rußland, euro-		Venezuela	1020
päisches, mit		Vereinigte Staaten	
Finnland	62198	von Nordamerika	
Schweden	14951	mit Alaska	418768
Schweiz	5299	Im Ganzen	586859
Serbien	1572		
Spanien	15350		
Türkei, europäische	2303		
Im Ganzen	351846		
A s i e n :			km
Britisch-Ostindien			56773
China			11004
Japan mit Korea			14251
Klein-Asien, Sirien, Arabien mit Zypern			5468
Kochin China, Kambodscha, Annam, Tonkin, Pondit-			
scherry, Malaka, Philippinen			3697
Malaiische Staaten, Borneo, Zelebes und weitere			1380
Niederländisch-Indien, Java, Sumatra			2854
Persien			54
Portugiesisch-Indien			82
Russisches mittelasiatisches Gebiet und Sibirien			15910
Siam			1570
Zeilon			1080
Im Ganzen			114123
A f r i k a :	km	A u s t r a l i e n :	km
Algier und Tunis	6791	Hawaii mit den	
Belgische Kongo-		Inseln Maui und	
Kolonie	1671	Oahu	142
Deutschland	4176	Neu-Seeland	4784
Egypten mit Sudan	6375	Neu-Süd-Wales	6651
England	3790	Nordgebiet	233
Frankreich	3941	Queensland	7833
Italien, Eritrea	170	Süd-Australien	3489
Marokko	1250	Tasmanien	1128
Portugal	1904	Viktoria	6230
Südafrikanische		West-Australien	5898
Union	18085	Im Ganzen	36388
Im Ganzen	48153		

Vorrichtung von Wardrop zum Umrechnen der Längen geneigter Strecken auf Wagerechte und Höhe.

(Engineer 1921 I, Bd. 131, 3. Juni, S. 594, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel 39.

Die von C. C. Wardrop zu Buenos Aires erfundene, „Sincometer“ genannte Vorrichtung besteht aus einem Arme F (Abb. 7, Taf. 39), der durch eine Schwanzschraube C auf der Drehachse des Fernrohres eines Theodolites mit Entfernungsfäden oder eines unabhängigen Werkzeuges gehalten wird, so daß er sich mit dem Fernrohre dreht. Die Länge des Armes F zwischen der Achse der Fernrohr-Drehachse und der Mitte des auf ihm befestigten Bolzens B wird gleich der Einheit genommen. Ein fester, mit Schrauben H an einem der Ständer befestigter Arm D trägt einen in 1000 oder mehr Teile geteilten Maßstab, dessen Länge auch die Einheit ist. Ein gleicher Maßstab A hängt, vom Gewichte G lotrecht gestellt, an dem Bolzen oder der Schneide B am Arme F. Wenn das Fernrohr gesenkt wird, so daß die Anschläge I, I des Armes F auf dem Arme D liegen, steht Null von A auf I von D, der Bolzen B liegt in der Vertiefung E.

Die Blase der Blasenwage des Fernrohres ist dann genau in der Mitte, die Schneide des Maßstabes D und die Fernrohrachse liegen daher wagerecht und bündig. Wenn das Fernrohr links gedreht wird, dreht sich der Arm F mit, hebt den Maßstab A und führt ihn am Maßstabe D entlang. Die Ablesung des Maßstabes A am Schnittpunkte der beiden Maßstäbe ist der Sinus, die des Maßstabes D der Cosinus des senkrechten Winkels, um den das Fernrohr gedreht wird. Wenn das Fernrohr senkrecht steht, liegt die Schneide des Maßstabes A in der senkrechten Ebene des Fernrohres. Abb. 8, Taf. 39 erklärt die Anwendung des Werkzeuges. Ist die Entfernung e in der üblichen Weise bestimmt, so ist die wagerechte Entfernung $c = e d$, die Höhe $b = e a$. Muß das Fernrohr gedreht werden, um abwärts abzulesen, so wird die Schwanzschraube C gelockert und nach der nötigen Bewegung wieder angezogen. Da die Scheitelwinkel gleich sind, ist die Anordnung des Armes F oder der Maßstäbe D und A nicht zu ändern. Der Vorteil der Vorrichtung liegt darin, daß alle Berechnungen im Felde ohne Zahlentafeln ausgeführt werden können. Die Ablesung des Winkels ist nicht nötig, kann aber zur Sicherung gemacht werden. Die Maßstäbe können auf vier Stellen abgelesen werden. B—s.

Oberbau.

Riffelbildung auf Hauptbahngleisen.

(Schwarz, Zentralblatt der Bauverwaltung 1920, 40. Jahrgang, Heft 99, 11. Dezember, S. 620.)

Zu Beginn des Eisenbahnbetriebes ist nur selten Riffelbildung bemerkt. Auf Straßenbahnen trat sie nach Einführung elektrischer Zugförderung in größerem Umfange auf. Auf Kleinbahnen hat sie zu weit gehender Erneuerung der Schienen geführt, auf Hauptbahnen zeigt sie sich seit etwa fünfzehn Jahren in größerem Umfange und steigendem Maße. Manche Fachleute glauben, daß verschiedene Härte des Schienenstahles die Riffelbildung verursache; harte Kristalle einer Eisenkohlenverbindung sind in weichem Eisen eingebettet, die lotrechte Bewegungen der Räder bewirken. Andere nehmen unregelmäßige Oberfläche des Schienenkopfes als Ursache an. Schienen mit deutlichen Riffeln kommen schon aus den Walzen. Bei Bahnmeistern wird oft der Untergrund als Ursache bezeichnet, weil sich auf Dämmen die inneren und äußeren Schienen verschieden verhalten. Auch wird angenommen, daß das Federn des Oberbaues Riffeln hervorrufe, denn auf Haupt- und Straßen-Bahnen sind Riffeln erst aufgetreten, als harte Bettung eingeführt wurde. Als weitere Ursache wird das Federn der Wagen bezeichnet. Am wirksamsten sind die Tragfedern und Verdrehungen der Achsen. Sind die Laufkreise bei unmittiger Lauf einer Achse verschieden, so wird sie verdreht und beide Räder schleifen. Fällt der Grund der Drehung fort, so federt die Achse über die Mittellage hinaus, so daß wieder Verdrehung eintritt. Die Schuld der federnden Teile der Wagen geht aus der Stärke der Riffeln hervor, wo gleiche Fahrzeuge mit gleicher Geschwindigkeit verkehren, unter verschiedenartigen Wagen und Geschwindigkeiten schwinden sie durch stetige Aufhebung. Ein Ausfahrgeleis des Verschiebebahnhofes Tempelhof zeigte Riffeln, die nach einiger Zeit wieder verschwunden waren. Bei Hauptbahnen mit gemischtem Verkehre ist Riffelbildung selten, sie wächst mit der Gleichartigkeit des Verkehres, also auf Vorortstrecken der bei Verzweigung der Gleise nach Reise- und Güter-Verkehr. Die sich steigende Gleichartigkeit der Geschwindigkeiten verkehrt die Riffeln auf der Strecke. Vielleicht wirkt das Federn der Wagen und des Oberbaues zusammen; auf der Wannseebahn wechseln kurze Strecken mit Riffeln mit längeren ohne Riffeln ab, anscheinend wegen Häufung und Dämpfung der beiden

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band. 22. Heft. 1921.

Schwingungen. Eingeleitet werden die Riffeln häufig durch Lücken im Strange an Stößen und Herzstücken, namentlich wo die Art des Oberbaues wechselt, beispielweise von hölzernen zu eisernen Schwellen. In Halle setzt die Bildung, auf Holzschwellen gefördert, über den eisernen Schwellen der Weichen aus. Bei Erfurt liegen zwei eingleisige Bahnen nach Sangerhausen und Nordhausen neben einander mit gleichem Unterbaue, gleicher Bettung, gleichem Oberbaue mit Schienen desselben Walzwerkes und gleichem Betriebe, trotzdem zeigte die eine Riffeln, die andere nicht. Nun wurden drei Schienenlängen zwischen beiden ausgetauscht, nach Jahresfrist zeigten beide Gleise gleichmäßig Riffeln; es lag eine Ansteckung vor, ein Beweis, daß ein einmaliger Anstoß die Fortsetzung der Riffelbildung über weite Strecken verursachen kann. Im Widerspruche dazu zeigen sich oft zwei bis drei Riffeln hinter den Stößen, ohne sich weiter fortzusetzen. An diesen Stellen scheint keine Häufung der Schwingungen der Wagen und des Oberbaues zu herrschen, was bei Erfurt der Fall zu sein scheint. Auch im Kaltwalzen der Laufschiene durch den Eindruck jedes Rades wird der Grund gesucht. Vor dem Rade entsteht ein Wellenberg, der nach gewisser Zeit von dem in der Decke entstehenden Zuge hinter und dem Drucke vor dem Rade unter diesem zurück bewegt wird und es zum Hüpfen bringt, wobei der Stahl an dieser Stelle stark abgenutzt wird. Durch Wiederholung entstehen die Riffeln, sie findet aber bei geringer Geschwindigkeit seltener statt, also wird langsame Fahrt weniger Riffeln geben. Andererseits fehlen sie auch bei sehr schneller Fahrt, bei der das Rad schneller läuft, als der Berg emporgequetscht werden kann. Bremsstrecken geben Riffeln, weil hier die Wellen mit größerer Kraft vorgeschoben werden, so daß die geringere Geschwindigkeit wieder wett gemacht wird. In Anfahrgeleisen, wo Riffeln trotz geringer Geschwindigkeit vorkommen, wenn auch seltener und schwächer, als in Bremsstrecken, wird der Stahl von den Triebrädern nach hinten gewalzt, die Welle entsteht hinter dem Rade. Das Vorfinden zerrissenen Stahles in den Riffeln bestätigt diese Erwägungen. Ein Leiter einer Straßenbahn gibt dem Schlingern der Wagen die Schuld. Er gibt an, daß die ersten Riffeln in größeren Abständen auftreten und sich dann ausbreiten. Die Erklärung setzt aber voraus, daß ein Wagen alle Riffeln hervorrufft oder alle Wagen

an derselben Stelle schlingern. Immerhin ist durch das Schlingern vielleicht zu erklären, daß auf den mit Dampflokomotiven betriebenen Strecken der Vorortbahnen in Berlin stärkere Riffelbildung besteht, als auf der elektrisch betriebenen Strecke nach Lichterfelde-Ost. Wahrscheinlich wirken mehrere dieser Ursachen zusammen.

Die Riffeln der Hauptbahnen haben meist 2 bis 9 cm Teilung, die großen Längen entstehen vielleicht durch Verschmelzung zweier Wellen. Die Wellenköpfe sind meist blank, also haben die letzten Züge die Köpfe abgeschliffen, denn die Entstehung der Riffeln läßt blanke Täler vermuten, die nur selten zu beobachten sind. Neben der Riffelbildung kommt auch Abnutzung der Schienen in 40 bis 90 cm langen Wellen vor. Ob die Wellenlänge der entscheidende Unterschied zwischen Riffelbildung und wellenförmiger Abnutzung ist, ist fraglich. Daß aber beide nicht dasselbe sind, folgt aus dem Auftreten beider an derselben Stelle, wobei freilich beide meist schwach und nur erkennbar sind, wenn man das Auge hebt und senkt. Besonders gut erkennt man derartige Stellen, wenn im Hintergrunde Licht und Schatten abwechseln, was beispielweise durch eine Brücke hervorgerufen wird, oder nachts bei Beleuchtung. Auf Fernbahnen findet man in der Regel Riffeln in Geraden, Wellen in Bogen, jedoch wurden auf der Strecke Erfurt—Ritschenhausen auch in einem Bogen Riffeln gefunden, auf den Vorortbahnen in Berlin beide in Geraden und Bogen. In dem alten Gleise von Berlin vor dem Hauptbahnhofe Halle sind Riffeln vor den Stößen sichtbar; vermutlich war früher die ganze Strecke geriffelt, jetzt werden die Wagen durch jeden Schienenstoß so in Schwankungen versetzt, daß die alten Riffeln bis kurz vor dem nächsten Stoße wieder abgeschliffen sind. Wenn die Riffeln auf Hauptbahnen von nachfolgenden Zügen wieder abgeschliffen werden, so könnte man annehmen, daß auf ihnen größere Schienenabnutzung eintrete, als auf Kleinbahnen, wo die Riffeln bleiben. Auf Hauptbahnen treten aber nur schwache Riffeln bis 1 mm Höhe auf, während sie auf Kleinbahnen erheblich höher sind. Auch wandern die Riffeln, so daß auf Kleinbahnen auch eine Beseitigung der Riffelberge eintritt. Oft zeichnen sich die Riffeln wie Querstrichelung, meist nicht genau rechtwinkelig zur Fahrkante, ab, an dieser zurück bleibend.

B—s.

Verlegen der Schienen auf der Lehighal-Bahn.

(Railway Age 1920 II, Bd. 69, Heft 24, 10. Dezember, S. 1017, mit Abbildungen.)

Die Lehighal-Bahn hat ein sparsames Verfahren des Verlegens von Schienen eingeführt. Durchschnittlich werden 80 bis 110 49,6 bis 67,5 kg/m schwere Schienen in der Stunde betriebfertig verlegt, in besonderen Fällen wurde die Zahl auf 159 gebracht. Die Arbeit wird in einer Reihe auf einander folgender Stufen ausgeführt, deren jede einer bestimmten Zahl von Arbeitern zugewiesen wird. Fast alle Arbeitergruppen bestehen aus Streckenrotten mit ihren Vorarbeitern oder Vielfachen davon. Die Vorarbeiter arbeiten mit ihren Leuten und beaufsichtigen sie. Während des Verlegens wird das Gleis außer

Betrieb gesetzt, das andere als eingleisige Strecke betrieben. Vor Beginn der Arbeit werden alle neuen Baustoffe längs der Strecke verteilt. Die Reihenfolge der verschiedenen Stufen ist im Allgemeinen folgende: Lösen jedes zehnten Schienenstoßes, Herausziehen der Schwellenschrauben, Herauswerfen der Schiene, Entfernen der Unterlegplatten, Einsetzen hölzerner, mit Teeröl getränkter Pflöcke in die alten Löcher für die Schwellenschrauben, Dechseln der Schwellen, Verlegen neuer Unterlegplatten, Verlegen der neuen Schiene mit Lokomotivkran, Befestigen der Schienenmitte mit Schwellenschrauben in richtiger Spur, Anbringen und Verbolzen der Schienenlaschen, Bohren der Löcher für die Stoßbrücken und deren Anbringen, Einspuren der neuen Schiene und deren volles Befestigen mit Schwellenschrauben. Herstellen der Signalverbindungen und endgültige Vollendung der Arbeiten. Bei Verwendung eines Kranes sind ungefähr 200 Mann nötig, um die Leistung des Kranes auszunutzen: zunächst wird ein Schienenstrang verlegt, dann fährt der Kran zum Ausgang zurück und beginnt mit dem zweiten. Bei zwei Kränen folgt eine zweite Mannschaft dem ersten Krane, die die andere Schiene für den zweiten vorbereitet, beiden folgt eine Rotte ungefähr doppelter Stärke zum Vollenden.

Die Stoßbrücken werden durch tragbare Sätze von Luftpumpen und Bohrern angebracht. Eine Luftpumpe versorgt im Allgemeinen vier Bohrer und erfordert sechs Mann. Hierdurch wurde beträchtliche Arbeit gespart und viel größere Leistung erzielt, außerdem die Gebrauchsdauer der Bohrer auf das Fünf- bis Achtfache gesteigert. In Verbindung mit dieser Ausrüstung wurden verschiedene Proflluft-Schraubenschlüssel zum Aufbringen der Muttern auf die Laschenbolzen geprüft. Das Aufbringen der sechs Muttern eines Stoßes und das Befördern der Ausrüstung nach dem nächsten dauerte durchschnittlich 30 sek.

B—s.

Neuer stromdichter Schienenstoß der Paris-Orleans-Bahn.

(Revue générale des Chemins de fer 1920 I, Heft 4; Bauingenieur 1921, 2. Jahrgang, Heft 4, 28. Februar, S. 111, beide mit Abbildungen.)

Der Schienenstoß (Textabb. 1 und 2) wird durch vier Halblaschen gebildet. Auf jeder Seite der Schiene sind die beiden Teile mit drei kräftigen Bolzen verschraubt. Die Dichtungsplatten aus Faserstoff, die zwischen die Enden der Schienen-

Abb. 1. Seitenansicht.

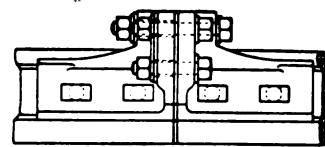
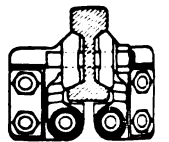


Abb. 2. Querschnitt durch die Schiene.



gelegt, an den Außenstellen der Laschen unter die Schraubenmutter und zwischen die Halblaschen gespannt sind. Der Stoß vermindert den Verschleiß der Laschen, statt ihn zu erhöhen, wie man erwarten mußte, die stromdichten Platten sind weitest gehend gegen Zerstörung geschützt, Erhaltung ist kaum nötig.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Anlagen zur Enthärtung des Wassers nach Porter-Clark.

(P. M. La Bach, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 3, 21. Januar, S. 247, mit Abbildungen.)

Die Chicago-, Rock Island- und Pazifik-Bahn erwog 1904 die Enthärtung des Wassers nach Porter-Clark. Die ersten Anlagen hatten aussetzenden Durchfluß im Gefälle, dann folgte aussetzender Durchfluß mit Pumpen, schließlich die Ausführung mit Dauerstrom in Eisenbau. Diese ist seit ihrer Einführung meist verwendet, wo nicht besondere Umstände die erste Bauart begünstigten. Da Schlamm leicht aus dem Reiniger entfernt wird, sind die Gebiete mit trübem hartem Wasser mit Rücksicht auf schwebende und gelöste Teile zu behandeln. Die Behälter für aussetzenden Durchstrom und teilweise Enthärtung mit kalzinierter Soda bestehen mit wenigen Ausnahmen aus Holz.

Die Anlagen für Dauerstrom mit eisernen Behältern sind verschieden. In Burr Oak wird das Wasser in einem Behälter für 227 cbm/st behandelt und gespeichert. Einige seit seiner Aufstellung vorgenommene Änderungen haben die Wirksamkeit für chemische Mittel und für die Mischung mit hartem Wasser erhöht. Ein Wasserrad treibt die Rührwerke in der Entnahme. Eine elektrische Triebmaschine treibt die chemischen Mischer und Pumpen am Boden. Mit dieser Vorrichtung wurde die Härte von 0,3 auf 0,057 g/l vermindert, sie beträgt durchschnittlich 0,0713 g/l.

Die Illinois-Strecke hat vier Enthärtungsanlagen mit Dauerstrom. Um Arbeit zu sparen, sind sie alle neben den Pumpanlagen aufgestellt, so daß der Pumpenwärter sie bedienen kann. Wegen der großen Entfernung der Vorratbehälter von den Pumpanlagen muß das enthärtete Wasser bei drei Anlagen wieder gepumpt werden. Alle Anlagen haben oben einen Quarzfilter, doppelte Rührwerke in der Entnahme. Eine Pumpe drückt das Wasser in den Reiniger, eine zweite derselben Leistung sendet das gefilterte Wasser durch die lange Rohrleitung nach dem Vorratbehälter. Die Anlage in Geneseo, Illinois, erfordert beispielweise eine ungefähr 3 km lange Rohrleitung. Sie leistet 68 cbm/st.

Die neueste Bauart zeigt die Enthärtungsanlage in Armourdale, Kansas, dem Lokomotivbahnhof in Kansas City. Sie wurde in zwei einige Jahre vorher errichteten eisernen Standrohren gebaut. Der Enthärtungsbehälter hat eine Entnahme mit einem durch ein Wasserrad getriebenen Satze doppelter Rührwerke; das ist der einzige hoch liegende Teil, alles übrige befindet sich am Boden. Das Wasser wird aus dem Enthärter durch ein 30 cm weites Rohr wieder nach unten und weiter nach dem Vorratbehälter geleitet. Die Auslässe in diesem liegen 6,7 m hoch. Dabei hat das Wasser nach dem Verlassen der Enthärtung 2,5 st mehr Zeit zum Setzen. Die Vorrichtung hat keinen Filter.

B—s.

Neuer Lokomotivbahnhof der Norfolk- und West-Bahn in Roanoke.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 18, 6. Mai, S. 1063, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel 39.

Der neue Lokomotivbahnhof der Norfolk- und West-Bahn in Roanoke, Virginien (Abb. 3, Taf. 39), hat zwei ringförmige Lokomotivschuppen mit je vierzig 35,05 und 39,62 m langen Ständen und Drehscheiben von 35,05 m Durchmesser. Beide Schuppen sind durch eine

30,48 m breite, 76,2 m lange Dreherei mit der Mittellinie in der Verbindung der Mittelpunkte der beiden Drehscheiben verbunden. Ein Gleis in dieser Linie enthält einen Stand an jedem Ende. Der jetzt fast vollendete Lokomotivschuppen (Abb. 3 und 4, Taf. 39) hat zwei Zufuhrgleise von Westen, die Drehscheibe wird von einem elektrischen Schlepper getrieben. Die Tiefe des Schuppens von der Mitte der Torpfosten bis zu der der hintern Mauer ist 35,05 m. Sie ist in zwei je 10,16 m und zwei je 7,37 m weite Felder geteilt. Gründungen und Arbeitgruben bestehen aus Grobmörtel, hintere, End- und Brand-Mauern aus Backstein, das Dach aus Holz mit gesandeter Teerdeckung. Zur Beleuchtung und Lüftung hat der Schuppen einen doppelten Aufbau über den beiden großen Feldern; der kleine, obere, 7,32 m breite liegt gegengleich zum mittlern, im Ganzen 13,18 m hohen Pfosten. Er trägt auch einen durchgehenden Lüfter mit 41 cm hohen Öffnungen auf beiden Seiten. Die Hauptlüftung erfolgt jedoch durch 1,52 m hohe gegenüber liegende Öffnungen mit Schrägbrettchen im kleinen Aufbau. Weitere Lüftung und Beleuchtung ist durch eine Reihe von Klappfenstern um den ganzen innern Kreis des großen Aufbaues und durch drehbare Teile in den Fenstern der hintern Mauer erzielt. In den Toren und Mauern über diesen sind weitere Glasflächen vorgesehen. 1,22 × 4,57 m große Asbest-Rauchfänge sind in allen außer zwölf Ständen angebracht, bei denen der Dachverband wechselt. In diesen sind 3,66 × 4,57 m große Rauchfänge angebracht, da sie beträchtlich höher liegen mußten, als die übrigen, und zwar wegen eines Laufkranes für 10 t, dessen Einbau während des Baues beschlossen wurde. Zu diesem Zwecke wurden die Mittelpfosten des Aufbaues in den zwölf Ständen entfernt und eine andere Reihe unmittelbar unter die äußere Kante des kleinen Aufbaues gestellt. Das so entstandene 13,11 m weite Feld in der Mittellinie des Standes erforderte einen Fachwerkträger zum Tragen des Daches. Die Laufbahnen des Kranes ruhen auf Pfosten der ursprünglichen Reihe unter dem innern Kreise des Haupt-Aufbaues und der neuen Pfostenreihe. Die Unterkante des Fachwerkträgers liegt 8,53 m über Schienenunterkante.

Jeder Stand hat eine 28,96 m lange Arbeitgrube. Das Gleis liegt auf zwei Reihen 30 × 30 cm dicker Langschwelen mit der Oberkante 10 cm unter dem Fußboden. Acht Stände enthalten Achssenken, vier vollständige Sätze von Achssenken, von denen einer durch zwei Gleise geht, zwei Senken für Laufachsen der Mallet-Lokomotiven und zwei für Tenderachsen. Der Fußboden des Schuppens besteht aus 15 cm dickem, von Lehm oder Klaiboden reinem Kalksteine, der beim Verlegen gehörig gesprengt und gestampft wurde. Die Gruben entwässern nach einem 1,22 m weiten Kanale aus Grobmörtel unmittelbar innerhalb der Tore, ebenso der größte Teil des Daches durch Fallrohre an den Toren, der äußere Dachring auf ähnliche Weise nach einem Kanale außerhalb des Schuppens. Beide Kanäle sind durch ein Rohrnetz verbunden.

Die Werkstätten bedient ein einschieniger Kran für 2,2 t. Die kleineren Werkstätten für Holzbearbeitung und Rohre und die Schmiede sind in einem 18,29 × 70,1 m großen, in der Mitte durch einen Werkzeugraum mit der Dreherei verbundenen Gebäude untergebracht. Ferner sind ein 18,29 × 45,72 m großes Lagerhaus und ein 28,65 × 28,65 m großes Maschinen- und Kessel-Haus vorgesehen. Alle Gebäude sind durch Fahrwege aus Grobmörtel verbunden, Schlepp- und Anhängewagen befördern Vorräte und Werkstoffe.

Die neuen Einrichtungen in Roanoke umfassen außerdem einen kreisförmigen Wasserbehälter aus Grobmörtel für 9000 cbm, ein Pumpenhaus, eine Anlage zum Enthärten von 450 cbm/st Speisewasser, eine Bekohlanlage von Roberts und Schaefer aus bewehrtem Grobmörtel für 1000 t. Diese hat selbsttätige Becherwerke, Kleinwagen, Lager für nassen Sand, Sandtrockner, Kohlenbrecher und Reiniger für die Kohle für Beschicker. Die sechs Gleise bedienende Anlage liegt so, daß die Lokomotiven unmittelbar von den Einfahrtgleisen über die Bekohlanlage, Aschenförderanlage, Waschanstalt nach dem Schuppen fahren. Die Aschenförderanlage besteht aus fünf Becherwerken. Die Asche fällt aus der Lokomotive in Becher in Gruben unter den Gleisen. Die Becher werden dann auf geneigtem Gleise gehoben und selbsttätig in offene Wagen auf einem benachbarten Gleise gekippt. Unter den übrigen fertig gestellten Einrichtungen befinden sich eine zwei Gleise bedienende Prüfgrube und eine die beiden unmittelbar nach dem Lokomotivschuppen führenden Gleise bedienende Waschanstalt aus Grobmörtel.

Die Quelle gibt die an der Ausführung beteiligten Beamten und Unternehmer an.

B—s.

Selbsttätige Blockung der Nord-Süd-Untergrundbahn in Paris.

(Dr. A. Tobler, Schweizerische Bauzeitung 1921 I, Bd. 77, Heft 18, 30. April, S. 199, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 39.

Die Schaltung der selbsttätigen Blockung*) der Stadtbahn in Paris hat im Laufe der Zeit erhebliche Verbesserungen erfahren. Eine neue, 1911 entworfene Schaltung**) wurde zuerst auf der neu gebauten Nord-Süd-Bahn*** angewendet. Strecken-Magnetschalter S und S₁ (Abb. 5, Taf. 39) mit unmittelbar auf die Lampensignale wirkenden Ankern sind mit 20 bis 25 m langen stromdicht getrennten Schienenstücken s und s₁ verbunden. S wird in der Ruhelage durch die Zellenreihe P erregt: + Pol, Elektromagnet S. — Pol. Wird aber s durch die Räder eines Wagens mit der vollen Schiene verbunden, so wird P kurz geschlossen, der Elektromagnet stromlos, der Anker fällt und bewirkt die nötigen Umschaltungen. Verläßt der Wagen r, so wird der Magnetschalter S wieder erregt. Ebenso arbeiten s₁, P₁, S₁. Die Zellenreihen P, P₁, P₂, P₃ bestehen aus Kupfersulfatzellen von großer Leistungsfähigkeit; sie vertragen unmittelbaren, dauernden Kurzschluß ohne Nachteil. Der Starkstrom zum Betriebe der Signallampen wird einem der beiden, den Zugförderstrom liefernden Verteilungskabel längs der Bahnlinie entnommen. Die Schaltung entspricht der Dreileiterteilung; die beiden Stromerzeuger sind in Reihe geschaltet, wobei der + Pol des einen an die Oberleitung, der — Pol des andern an eine Stromschiene angeschlossen ist und die Laufschiene als Mittelleiter dienen. Bei den Triebmaschinen ist die Schaltung entsprechend, bei denen des ersten Wagens ist der + Pol mit der Oberleitung, der — Pol mit den Laufschiene, bei denen des zweiten Wagens der + Pol mit den Laufschiene, der — Pol mit der Stromschiene verbunden. Die Laufschiene sind auf ihrer ganzen Länge an passenden Stellen, außer den stromdicht getrennten Stücken, durch Kupferkabel überbrückt, so daß der Signalbetrieb nicht durch abirrende Ströme gestört wird. Durch passend angeordnete Spannungsteiler ist die Verwendung gewöhnlicher Lampen für 110 V ermöglicht.

Für einen zur Abfahrt bereiten Zug 1 brennen bei freier Strecke I–IV die roten Lampen R und R₁ mit den Lampenschaltern J und J₁ in Ruhelage. Der Stromkreis für R ist + Pol, R, J 1 und 3, — Pol; der für R₁: + Pol, R₁, J₁ 1' und 3', — Pol. Der Schlüssel C wird von Hand gehoben, der Hilfs-Magnetschalter X₁ erhält von P₃ über S₁ 1 und 2, Punkt i, C, Wicklung von X₁ und Rückleitung T Strom. Nach dem Loslassen von C bleibt X₁ über seine Stromschließer 1 und 2 erregt. Dann wird J₁ von P₂ über die Stromschließer 9 und 10 des Block-Magnetschalters S₂, Wicklung von J₁, die Stromschließer 10 und 9 von X₁ und T erregt. Der angezogene Anker von J₁ verläßt 3', legt sich an 2' und schließt durch 4' 5' den Stromkreis für J, das von der Zellenreihe P₂ der Einfahrt der Haltestelle II über S₂ 9 und 10, Leitung 19 nach Haltestelle I, dort über S₂ 5 und 6, Wicklung von J, J₁ 4' 5', X 5 und 6, X₁ 6 und 5 und T Strom erhält. Die Lampe R erlischt wegen Öffnung ihres Stromkreises beim Stromschließer 3 von J. Auch die Lampe R₁ erlischt, denn sie wird über die Stromschließer 1' und 2' von J₁ kurz geschlossen. Dafür leuchtet die weiße Lampe W, da ihr Stromkreis über den Elektromagneten M und J 2 und 1 geschlossen ist.

Gelangt die erste Achse des ausfahrenden Zuges auf das Schienenstück s, so fällt der Strecken-Magnetschalter S, was an den Stromverhältnissen vorläufig nichts ändert. Durch das Befahren von s₁ fällt auch S₁, worauf auch der Block-Magnetschalter S₂ fällt, da sein Stromkreis P₃ +, S₁ 1 und 2, S₂ 1 und 2, Elektromagnet S₂, T bei S₁ 1 und 2 geöffnet wird. P₂ kann J₁ wegen Öffnung des Stromkreises bei S₂ 9 und 10 nicht mehr erregen, der Anker von J₁ geht in die Ruhelage 3', der Stromkreis für R₁ wird geschlossen. Auch der Stromkreis von J wird bei den Stromschließern 4' 5' von J₁ geöffnet, worauf die weiße Lampe W durch Fallen des Ankers von J erlischt, die rote R₁ aufleuchtet. Gleichzeitig mit S₂ ist auch X₁ gefallen, dessen Stromkreis T, Wicklung von X₁, Stromschließer 2 und 1 von X₁, Punkt i, S₁ 2 und 1, P₃ bei S₁ 2 und 1 ebenfalls geöffnet wurde. J₁ der Einfahrt der Haltestelle II wird von deren Zellenreihe P₂ über S₂ 14 und 13, Wicklung von J₁, Leitung 22, S₂ 3 und 4 der Ausfahrt I, T erregt und zieht seinen Anker an.

*) Organ 1908, S. 440.

**) Organ 1912, S. 195.

*** Organ 1911, S. 396, mit Plan Abb. 1, Taf. 52.

J der Einfahrt II wird von der Zellenreihe P₂ der Ausfahrt II über S₂ 13 und 14, Leitung 20 zur Einfahrt II, dort über S₂ 5 und 6, Wicklung von J, J₁ 5' 4' und T erregt. Die rote Lampe R ist daher über J₁ 2' und die untere Wicklung von M kurz geschlossen, so daß sie erlischt, die weiße Lampe W leuchtet auf, da sie über die obere Wicklung von M und J 2 und 1 Strom erhält.

Durch Überfahren der Schienenstücke s und s₁ der Einfahrt II fallen die Strecken-Magnetschalter S und S₁, darauf auch S₂, da dessen Stromkreis bei S₁ 1 und 2 geöffnet ist. Hierdurch wird der Stromkreis von J bei S₂ 5 und 6 geöffnet, J läßt seinen Anker los, desgleichen J₁, da S₂ 13 und 14 geöffnet wurde. Die Verbindung J₁ 4' 5' ist ebenfalls wieder aufgehoben. Die Lampe W wird kurz geschlossen und erlischt, R erhält über J₁ 1' und 3' Strom. M wird stromlos. Durch das Fallen der Magnetschalter S, S₁ und S₂ der Einfahrt II hebt S₁ den Block-Magnetschalter S₂ der Ausfahrt I wieder, da dieser von P₃ der Einfahrt II über S₁ 3 und 4, S 1 und 2, S₂ 11 und 12, Leitung 16, Wicklung von S₂ der Ausfahrt I und T Strom erhält.

Steht der Zug in II, so brennt die Lampe R der Einfahrt II weiter. J und J₁ der Ausfahrt II sind erregt. Der Stromkreis für J führt von der Zellenreihe P₂ der Einfahrt III über S₂ 9 und 10, Leitung 19 zur Ausfahrt II, dort über S₂ 5 und 6, Wicklung von J, J₁ 4' 5' und T, der Stromkreis für J₁ von P₂ der Ausfahrt II über S₂ 9 und 10, Wicklung von J₁, Leitung 22, S₂ 3 und 4 der Einfahrt II und T. Die Lampe W der Ausfahrt II brennt, da sie über M und J 2 und 1 eingeschaltet ist. Dagegen liegen an R zwei + Pole, R₁ ist durch den Anker von J₁ kurz geschlossen.

Führt der Zug aus II, so fallen in der Blockstelle der Ausfahrt S, S₁ und S₂. J und J₁ werden stromlos, W erlischt, R und R₁ leuchten gleichzeitig wird der Magnetschalter S₂ der Einfahrt II gehoben. In der Einfahrt III brennt die Lampe W.

In IV brennt gewöhnlich die rote Lampe R; die Einfahrt muß durch Handhabung des Schlüssels M₁ freigegeben werden. Durch diesen wird auch die Ausfahrt III von IV freigegeben; die weiße Lampe W in Ausfahrt III leuchtet nicht selbsttätig, nachdem der Zug in III eingefahren ist, IV muß dann durch ein Hör- und Sicht-Signal benachrichtigt werden.

Bei der Einfahrt in III fallen S, S₁ und S₂; dadurch wird Leitung 121 bei S₂ 7 und 8 an die Rückleitung T gelegt, die Glocke Y ertönt, das Sichtsignal Z erscheint. Der Stromkreis geht von der Zellenreihe P₃ über die Elektromagneten von Z, andererseits über die Stromschließer 3 und 4 von M₁ und die Glocke Y zur Leitung 121 und weiter über S₂ 7 und 8 der Einfahrt III und T. Z wird abgelenkt, die Scheibe erscheint im Fenster eines Kastens. M₁ wird gehoben, Y schweigt wegen Unterbrechung von M₁ 3 und 4, der Stromkreis P₃, M₁ 1 und 2, Punkt 1, obere Wicklung des Elektromagneten S₂ und T wird geschlossen. S₂ hebt sich, Z bleibt abgelenkt, da Leitung 121 in III noch an T liegt. Die weiße Lampe W in Ausfahrt III brennt, da dort J und J₁ erregt sind.

Führt der Zug aus III, so fallen S, S₁ und S₂, J und J₁ werden stromlos, W erlischt, R und R₁ brennen, S₂ der Einfahrt III wird gehoben und macht dadurch das Signal Z in IV stromlos. Jetzt werden aber die Glocke Y₁ und das Signal Z₁ von der Zellenreihe P₃ über die Elektromagneten von Z₁, andererseits über Y₁ und M₁ 5 und 6 nach Punkt i₁, weiter über Leitung 52, S₂ 3 und 4 der Ausfahrt III und T betätigt. Der Beamte in der Endstelle IV läßt dann M₁ los. Dadurch schweigt Y₁, Z₁ bleibt abgelenkt; ferner bleibt S₂ durch den Stromkreis P₃, S₁ 1 und 2, S₂ 1 und 2, untere Wicklung von S₂, T gehoben. Ein Zweigstrom geht von P₃ über M₁ 7 und 8, X₂ 1 und 2, Leitung 60, S₂ 5 und 6 nach J und weiter über Leitung 52, S₂ 3 und 4 der Ausfahrt III und T nach P₃ zurück. J wird daher erregt, die rote Lampe R erlischt, die weiße W brennt.

Führt der Zug in IV ein, so fallen S, S₁ und S₂. J wird stromlos, Z₁ geht in die Ruhelage, S₂ der Ausfahrt III wird gehoben, W erlischt, R leuchtet.

Steht ein Zug im Stumpfgleise 1 (Abb. 6, Taf. 39) im Endbahnhof IV, so muß er zwecks Ausfahrens auf Gleis 1 nach dem Reisseite 1 vorziehen, nach dem Stumpfgleise 2 zurücksetzen und auf Gleis 2 nach dem Reisseite 2 vorziehen. Für gewöhnlich brennt im Umstellensignale (Abb. 5, Taf. 39) die rote Lampe R, die für die Einfahrtrichtung das Einfahrtsignal für das Stumpfgleis 1 bildet. Ihr Stromkreis ist + Pol, M₁ 12 und 11, R, — Pol. Wird die Ausfahrt III nach Empfang des Glockensignales Y durch Heben von M₁ freigegeben, so brennt im Umstellensignale die weiße Lampe W durch den Stromkreis

+Pol, M_1 10 und 9, X_2 5 und 6, W, —Pol. Der Zug kann also das Stumpfgleis 1 verlassen. Sobald er die stromdicht getrennte Schiene s_2 befährt, fällt der ähnlich den Strecken-Magnetschaltern geschaltete Magnetschalter X_2 , dessen Stromschließer 5 und 6 öffnen sich, W erlischt, R brennt durch den Stromkreis + Pol, X_2 4 und 3, Punkt i, R, —Pol. X_2 bleibt in seiner untern Lage, solange s_2 besetzt ist. Da gleichzeitig die Stromschließer 1 und 2 geöffnet sind, kann der Lampenschalter J der Einfahrt IV nicht erregt werden, selbst wenn der Beamte den Druckknopf M_1 zu früh losläßt. Erst wenn der umsetzende Zug s_2 verlassen hat, geht X_2 wieder hoch und kann J erregt werden. Für den regelrechten Verkehr hat das Umstellungssignal keine Bedeutung, denn ein auf Gleis 1 von III kommender Zug wird in das Stumpfgleis 2 geschoben, um dann vor den Reisseig 2 zu fahren. Da der erste und letzte Wagen Triebwagen sind, braucht der Führer nur nachher seinen Platz zu wechseln. Die Weichenstellung wirkt elektrisch mit unmittelbarem Antriebe nach Taylor.

Bei gleichzeitigem Verkehr mehrerer Züge auf der Strecke I—IV ist der in II stehende Zug 1 nach hinten durch die rote Lampe der Einfahrt II und die roten Lampen R und R_1 der Ausfahrt I gedeckt. In Einfahrt II ist S_2 gefallen, J und J_1 sind stromlos: in Ausfahrt I ist S_2 gehoben, J und J_1 sind stromlos. Will jetzt I einen zweiten Zug ablassen und bedient den Schlüssel C, so geht Hilfs-Magnetschalter X_1 hoch. Die weiße Lampe W kann aber jetzt nicht leuchten, denn der Stromkreis von J ist bei S_2 9 und 10 der Einfahrt II geöffnet. J_1 wird aber von P_2 über S_2 9 und 10, Wicklung von J_1 , X_1 10 und 9 und T erregt. Der angezogene Anker von J_1 bewirkt, daß die rote Lampe R_1 überbrückt wird, da der Stromschließer 2' ebenfalls an den + Pol des Spannungsteilers führt. P ist eine abgeblendete Glühlampe von 110 V, die mit Vorteil einen Drahtwiderstand ersetzt. Jetzt brennt also nur noch die rote Lampe R durch den Stromkreis + Pol, R, J 1 und 3, — Pol als Zeichen für den Beamten in I, daß II besetzt ist.

Fährt der Zug 1 aus der Ausfahrt II, die weißes Licht zeigt, so fallen S, S_1 und S_2 , W erlischt, R und R_1 leuchten. Durch das Fallen des Magnetschalters S_2 der Ausfahrt II wird der Magnetschalter S_2 der Einfahrt II gehoben und schließt den Stromkreis P_2 , S_2 9 und 10, Leitung 19, S_2 5 und 6 der Ausfahrt I, Wicklung von J, J_1 4' 5', X_1 5 und 6, X_1 6 und 5, T. Jetzt zieht J seinen Anker an, die weiße Lampe W leuchtet, R erlischt. Haltestelle I kann jetzt den Zug 2 ablassen. Beim Ausfahren aus der Ausfahrt I fallen S_2 und X_1 , R und R_1 brennen. Durch das Fallen von S_2 wird Leitung 22 in S_2 3 und 4 der Ausfahrt I geerdet, daher J_1 der Einfahrt II über S_2 14 und 13 erregt, die grüne Lampe G leuchtet durch den Stromkreis: untere Wicklung von M, J_1 2' und 1', G, J 1 und 3. R wird dadurch kurz geschlossen. Die grüne Lampe G der Einfahrt II bildet das Vorsignal für R und R_1 der Ausfahrt II.

Um das Überfahren eines auf „Halt“ stehenden Aus- oder Einfahrt-Signales den Bahnhofsbeamten sicht- und hörbar zu machen, wird ein Magnetschalter K verwendet, der für gewöhnlich erregt ist. Wird der Anker losgelassen, so wird im Fenster des Kastens eine rote Scheibe sichtbar, und eine örtlich betätigte Glocke ertönt dauernd. Um sie abzustellen, muß man den Kasten mit einem für gewöhnlich mit Bleisiegel verschlossenen Schlüssel öffnen und den Anker des Magnetschalters von Hand wieder an die Pole des Elektromagneten legen. In Abb. 5, Taf. 39 ist nur der dem Ausfahrtsignale von I entsprechende Magnetschalter K gezeichnet. In Ruhelage wird K von P_3 der Ausfahrt I über S_1 7, S 5 und 6, Punkt n, Leitung K erregt. In I sind J und J_1 stromlos, R und R_1 brennen. Überfährt der Zug in I das Ausfahrtsignal, so fällt der Strecken-Magnetschalter S_1 , wodurch seine Stromschließer 5 und 6 geöffnet werden. Dadurch wird der Magnetschalter K in der Einfahrt II stromlos und betätigt das Sicht- und Hör-Signal.

Bei regelrechter Ausfahrt, wenn also die weiße Lampe W brennt, bleibt K erregt, denn der Stromkreis von W ist über M geschlossen,

der Anker von M verbindet also die Stromschließer 1 und 2, wodurch P_3 an die Leitung K gelegt wird. So ist ein zweiter Stromkreis an K geschlossen, der vom Fallen des Magnetschalters S nicht berührt wird.

Am Anfange der Linie muß dafür gesorgt werden, daß der Zug bei der Ausfahrt durch die beiden roten Lampen R und R_1 auch dann gedeckt wird, wenn der Block-Magnetschalter S_2 aus irgend einem Grunde nicht fallen sollte. Auf den Haltestellen II, III und IV würden in diesem Falle die beiden rückliegenden Signale nicht entblockt, und der Zug dadurch genügend gedeckt. Der Magnetschalter X in I dient zu erhöhter Sicherstellung der Deckung der Ausfahrt. Er ist in der Ruhe durch einen der drei folgenden Stromkreise von P_2 erregt: wenn S_2 stromlos: P_2 , S_2 11 und 12, Wicklung von X, Stromschließer 1 und 2 von X, T; wenn S_1 gehoben: über S_1 5 und 6; wenn S unten: über S 7 und 8. Wenn der ausfahrende Zug s befährt, so fällt S, so daß X erregt bleibt, nachdem S beim Befahren von s_1 gefallen ist und 5 und 6 geöffnet hat. Fällt dann S_2 nicht, so wird der Stromkreis von P_2 über S_2 11 und 12, der X erregen würde, nicht geschlossen, also fällt durch die Öffnung der Stromschließer 5 und 6 von S_1 auch X, sobald der Zug s verlassen hat, und dadurch S gehoben ist; der abgefallene Anker von X schließt durch 7 und 8 eine nicht gezeichnete örtliche Zellenreihe und stellt eine Glocke an. Man muß durch Betätigung eines mit Bleisiegel verschlossenen Tasters einen Hilfstromkreis schließen und dadurch den Anker von X wieder heben. Durch das Fallen von X wird J stromlos, so daß die Lampe R aufleuchtet.

B—s.

Kisten zur Beförderung von Postsachen.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 19, 13. Mai, S. 1128, mit Abbildungen.)

Die bereits erfolgreich für den Verkehr mit Stückgut angewendete Beförderung in Kisten wurde von der Neuyork-Zentralbahn auch für Postsachen geprüft. Für den Versuch zwischen Neuyork und Chikago wurde ein Kistenwagen verwendet. Die neun abnehmbaren Kisten wurden in den Postämtern mit Postsachen gefüllt, sieben auf dem des „Grand Central Terminal“, die übrigen beiden auf dem Hauptpostamt. Sie wurden dann auf Triebkarren nach dem Bahnhofe der Neuyork-Zentralbahn an der 33. Straße befördert, wo sie auf den Eisenbahnwagen geladen wurden. Das Beladen der Kisten mit Postsachen dauerte durchschnittlich 15 min, das Laden der Kisten von den Karren auf den Eisenbahnwagen je 3 min, 27 min für die neun. Das ganze Gewicht der auf dem Kistenwagen beförderten Postsachen aus 894 Säcken, 336 Paketen und 11 Beuteln mit eingeschriebenen Sachen war mit 15,72 t beträchtlich höher, als das der Postwagen von meist rund 14 t. Eine einzelne Kiste trug 150 2310 kg schwere Säcke, der Kistenwagen kann im Ganzen 23 t tragen.

In Chikago wurde der Wagen nach dem Krane auf dem Bahnhofe an der 12. Straße gebracht, die neun Kisten in 21 min, also durchschnittlich in je 2,3 min auf Karren geladen und dann nach den verschiedenen Bestimmungsorten der Stadt befördert. Auf dem Postamt des Bahnhofes La Salle-Straße wurden sie wieder beladen, verschlossen und nach der Ladestelle gebracht, wo sie in durchschnittlich je 2 min von den Karren auf den Eisenbahnwagen geladen wurden. Auf der Rückfahrt enthielten die Kisten 16,88 t in 1248 einzelnen Stücken, darunter 69 Beutel mit eingeschriebenen Sachen.

Das Verfahren vermeidet Verlust durch Diebstahl, da die Kiste erst nach Abladen vom Eisenbahnwagen durch einen Kran geöffnet werden kann. Die Kiste verhütet auch Bestehlen der Karren, die Postsachen von den Postämtern nach den Bahnhöfen bringen. Das Verfahren vermindert Beschädigungen der Postsachen unterwegs. Es erspart Arbeit, Karrkosten und Wagen. Ein erheblicher Vorteil ist die Möglichkeit schneller Beförderung an wichtigen Punkten und die Erzielung schneller Zugfolge. Die Kiste ermöglicht zehn oder mehr Trennungen beim Beladen von Eisenbahnwagen. B—s.

Maschinen und Wagen.

Selbtreibscheibe.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Februar 1921, Nr. 7, S. 169; Schweizerische Bauzeitung, August 1921, Nr. 9, S. 110. Beide Quellen mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel 37.

Mehrrillige Scheiben für Seiltriebe ergaben ungleiche Abnutzung der Futter, schädliche Spannungen im Seile, Rutschen der Seile unter Erschütterung, Brüche der Scheibe und Reißen des Seiles. Die Bauart

von Grünig mit nur einer Seilrille und Klemmhebeln nach Abb. 12, Taf. 37 will diese Mängel beseitigen. Am Umfange der Scheibe sind schmale Klemmhebel b vorgesehen, die sich um Zapfen c in Rillen des Scheibenkranzes bewegen. Die Einwärtsbewegung der Klemmhebel wird durch Kolben d begrenzt, die beim Aufhören des Seildruckes von der Feder e nach außen gedrückt werden, so daß das beim Auflaufen festgeklemmte Seil dann selbsttätig freigegeben wird. Eine Scheibe kann für verschieden dicke, auch abgenutzte Seile ver-

wendet werden, da der Spielraum 30 bis 35% des Durchmessers des Seiles beträgt. A. Z.

Leistung einer selbsttätigen Feuerung für Lokomotiven.

(Railway Age, März 1921, Nr. 11, S. 708.)

Die Erie-Bahn hat mit dem Versuche, eine 2. C. 1. S-Lokomotive mit „Duplex“-Rostbeschicker eine möglichst lange Strecke durchfahren zu lassen, guten Erfolg erzielt. Während der Hin- und Rück-Fahrt auf 1063 km war beim Beschicken oder Reinigen des Rostes Nachhülfe von Hand nicht nötig, so daß die Lokomotive nach der Versuchsfahrt gleich wieder vor einen Zug gestellt werden konnte. A. Z.

Neuere amerikanische Verschiebelokomotiven für Werkbahnen.

(Railway Age, November 1920, Nr. 19, S. 797. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 39.

Die Baldwin-Lokomotivwerke haben neuerdings mehrfach C- und D. II. T. □-Verschiebelokomotiven für Hüttenwerke geliefert, die sehr große Zugkraft entwickeln und scharfe Bogen durchfahren können. Diese Lokomotiven haben Schlepptender mit zweiachsigen Drehgestellen. Dagegen ist eine ähnlichen Zwecken dienende C. II. T. □-Lokomotive der „American Locomotive“-Gesellschaft als Tenderlokomotive gebaut, der Wasservorrat in einem sattelförmig über den ganzen Langkessel gelegten Behälter untergebracht. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind folgende:

	Bauart der Lokomotive		
	Baldwin-Werke	Amerikan. Lokomotiv-Gesellschaft	C
	D	C	C
Durchmesser der Zylinder d . . . mm	686	584	533
Kolbenhub h	762	711	660
Durchmesser der Kolbenschieber . . .	356	356	279
Kesselüberdruck at	14,4	12,65	12,65
Durchmesser des Kessels mm	2184	1981	1575
Feuerbüchse, Länge	2896	2286	2289
„ „ Weite	18*6	1676	1048
Heizrohre, Anzahl	237	228	128
„ „ Durchmesser mm	40	36	19
„ „ Länge	51	51	51
„ „ im Ganzen H	140	140	140
Heizfläche der Feuerbüchse . . . qm	4547	3810	3200
„ „ Heizrohre	22,1	14,7	11,07
„ „ im Ganzen H	252,0	187,7	91,3
„ „ des Überhitzers	274,1	202,4	102,37
Rostfläche R	69,7	51,3	21,1
Durchmesser der Triebräder D . . mm	5,2	4,74	4,65
Triebachslast G ₁ t	1422	1295	1270
Betriebsgewicht der Lokomotive G	122,5	80,9	74,9
Wasservorrat cbm	36,0	36,0	11,35
Kohlenvorrat t	12,6	12,6	6,25
Ganzer Achsstand mm	4877	3353	3200
„ „ mit Tender	15900	14313	—
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot (d^2) \cdot h : D =$ kg	26860	18100	13860
Verhältnis H : R =	52,7	43,0	22,0
„ H : G ₁ =	2,23	2,5	1,36
„ H : G =			
„ Z : H = kg/qm	97,0	90,0	136,0
„ Z : G ₁ =	218	223	185
„ Z : G =			

Die D-Lokomotive nach Abb. 2, Taf. 39 hat einen ungewöhnlich weiten Langkessel, der Rost ist vorn und hinten mit Kippplatten versehen. Die Feuertür wird mit Dampfkraft bewegt. Die Barrenrahmen sind 152 mm stark. Die Kolbenschieber werden nach Walschaert gesteuert unter Einschaltung einer Kraft-Umsteuerung nach Ragonet. A. Z.

D. II. T. □. G-Lokomotive der West-Maryland-Bahn.

(Railway Age 1921, Mai, Band 70, Nr. 19, Seite 1117. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 39.

Die von Baldwin gebaute Lokomotive zeichnet sich bei beschränktem Achsstand durch große Zugkraft aus. Der Stehkessel hat flache, nicht überhöhte Decke, der hintere Teil ist nach vorn geneigt, der 504 mm tiefe Krebs nach hinten. An den besonders beanspruchten Stellen wurden 550 bewegliche Stehbolzen eingesetzt. Die Sicherheitventile sind kurz vor dem Stehkessel unmittelbar mit dem Langkessel verbunden. Die Feuerbüchse ist mit einem auf Siederohren ruhenden Feuerschirme ausgestattet, Schüttelrost und ein „Standard“-Rostbeschicker sind vorgesehen. Der Aschkasten hat zwei Auslässe mit schwingendem Boden. Die 152 mm starken Rahmen sind in einem Stücke gegossen, ihre Verbindungen besonders kräftig. Die Zylinder haben Büchsen aus Kanoneneisen, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Kraftumsteuerung zeigt die Bauart „Pittsburg“. Die Kolbenkörper aus Gußstahl haben einen die Dichtringe aufnehmenden gußeisernen Kranz, Gleitbahnen und Kreuzköpfe die Bauart Laird. Die Schenkel der unmittelbar angetriebenen Achse sind 305 mm stark und 330 mm lang, alle Achsschäfte aus heiß behandeltem Stahle hergestellt, die Flanschen der Räder der ersten und der letzten Triebachse werden mit Öl geschmiert. Die Laufachse der „Economy“-Bauart ist mit der ersten und der zweiten Triebachse durch Ausgleichhebel verbunden. Wegen des geringen Platzes unter dem Stehkessel konnten die Tragfedern nur bei den beiden ersten Triebachsen über den Achslagern angebracht werden. Das Führerhaus ist sehr geräumig und mit einer Einrichtung versehen, um in Tunneln frische Luft aus dem Brems-Luftbehälter einblasen zu können. Die Dampfstrahlpumpen liegen außerhalb des Führerhauses. Die Triebmaschine der elektrischen Stirnlaterne befindet sich auf der rechten Seite des Kessels vor dem Führerhause, die Leitung geht durch die Handstange. Der Kuhfänger ist so kurz, daß zwei Lokomotiven dieser Bauart Stirn an Stirn gekuppelt werden können.

Der Tender faßt aufsergewöhnlich 14,5 t Kohlen und 56,8 cbm Wasser. Seiten und hinterer Teil des Kohlenbehälters sind geneigt, damit auch geringe Kohlenmengen noch in den Trog des Rostbeschickers gleiten. Der Rahmen und die beiden dreiachsigen Drehgestelle haben die Bauart der „Commonwealth“-Stahlgesellschaft.

Lokomotiven dieser Bauart verkehren auf Strecken mit Schienen von 44,6 kg/m Gewicht, Bogen von 80 m Halbmesser und Steigungen bis 35‰.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	6*6 mm
Kolbenhub h	813 „
Durchmesser der Kolbenschieber	356 „
Kesselüberdruck p	14,8 at
Durchmesser des Kessels, außen vorn	2235 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	3200 „
Feuerbüchse, Länge	2845 „
„ „ Weite	2445 „
Heizrohre, Anzahl	240 und 50
„ „ Durchmesser	57 „ 140 mm
„ „ Länge	4648 „
Heizfläche der Feuerbüchse	21,55 qm
„ „ Heizrohre	300,62 „
„ „ Siederohre	2,79 „
„ „ des Überhitzers	87,78 „
„ „ im Ganzen H	412,74 „
Rostfläche R	6,96 „
Durchmesser der Triebräder D	1549 mm
„ „ Laufräder	838 „
Triebachslast G ₁	121,66 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	133,77 t
„ „ des Tenders	122,52 t
Wasservorrat	56,8 cbm
Kohlenvorrat	14,5 t
Fester Achsstand	5334 mm
Ganzer	8306 „
„ „ mit Tender	22587 „
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^2) \cdot h : D =$ kg	27416 kg

Verhältnis H:R =	59,3
„ H:G ₁ =	3,39 qm/t
„ H:G =	3,09 „
„ Z:H =	66,4 kg/qm
„ Z:G ₁ =	225,4 kg/t
„ Z:G =	204,9 „ -k.

2 C 2. H. t. P-Tenderlokomotive der Furnefs-Bahn.

(Engineering 1921, März, S. 356. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von Kitson und Co., Airedale foundry in Leeds, gebaute Lokomotive befördert schwere Reisezüge zwischen Carnforth, Barrow und Whitehaven, sie durchfährt Gleisbogen von 100 m Halbmesser. Die Zylinder liegen innen, die Dampfverteilung erfolgt durch auf ihnen liegende Kolbenschieber mit innerer Einstromung und Steuerung von Stephenson. Die Wasserbehälter an den Langseiten fassen 6,7, ein hinten angeordneter 3,3 cbm.

Die Triebräder werden einseitig gebremst. Zur Ausrüstung gehören zwei Dampfstrahlpumpen von Gresham und Craven, ein »Dreadnought«-Sauger von Gresham für die Zugbremse, ein Wasser-Sandstreuer von Lambert, ein »Detroit«-Öler für Zylinder und Schieber, Sicherheitventile von Rofs und eine Einrichtung zum Heizen der Züge mit Dampf.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	495 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	203 »
Kesselüberdruck p	12 at
Durchmesser des Kessels, größter äußerer	1524 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2667 »
Feuerbüchse, innere Länge	2374 »
„ „ Weite	1019 »
Heizrohre, Anzahl	230
„ „ Durchmesser	51 »
„ „ Länge	4683 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,21 qm
„ „ Heizrohre	171,86 »
„ im Ganzen H	186,07 »

Rostfläche R	2,42 qm
Durchmesser der Triebräder D	1727 mm
Durchmesser der Laufräder	965 »
Triebachslast G ₁	55,27 t
Betriebsgewicht G	94,23 »
Leergewicht	73,46 »
Wasservorrat	10 cbm
Kohlenvorrat	4,06 t
Fester Achsstand	4039 mm
Ganzer „	12421 »
Länge	14973 »
Zugkraft $Z = 0,5 p \cdot (d^{cm})^2 h : D =$	5618 kg
Verhältnis H:R =	77
„ H:G ₁ =	3,37 qm/t
„ H:G =	1,97 »
„ Z:H =	30,19 kg/qm
„ Z:G ₁ =	101,65 kg/t
„ Z:G =	59,62 »

-- k.

Neuere Theorien der Schüttelerscheinungen elektrischer Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben*).

(Elektrotechnische Zeitschrift, Februar 1921, Hefte 5, 6 und 7, S. 107, 128 und 151. Mit Abbildungen.)

Die Quelle stellt die neueren Theorien von Kummer, Wichert, Meissner, Müller, Couwenhoven und anderen über die an elektrischen Lokomotiven mit Parallelkurbelgetriebe beobachteten Schüttelerscheinungen neben einander. Sie will auf die allgemeine Bedeutung dieser Erscheinungen hinweisen, Abwege zeigen und zur Mitarbeit am Ausbaue der Theorie und der zur Beseitigung der Störungen dienenden Mittel anregen. Letzteres soll durch Beobachtung von Maschinen mit umlaufenden Massen und Bekanntgabe des Verhaltens bei verschiedenen Drehzahlen, oder durch Nachprüfung bekannter, aber noch nicht völlig geklärter gefährlicher Umlaufzahlen geschehen. A. Z.

*) Organ 1920, S. 195.

Besondere Eisenbahnarten.

Selbsttätige Umformer für Bahnzwecke.

(Schweizerische Bauzeitung, Januar 1921, Nr. 4, S. 42. Mit Abbildung.)

Zur Ersparnis von Wartung haben Brown, Boveri und G. für die Strassenbahn Basel-Lörrach ein selbsttätig arbeitendes Unterwerk mit Einanker-Umformer errichtet. Die Maschine von 250 kW wandelt den auf 6300 V abgespannten Drehstrom in Gleichstrom von 600 V. Das Anlassen erfolgt von der Wechselstromseite aus durch eine Schaltuhr, und wird in der Quelle mit Schaltplan ausführlich beschrieben. Störungen werden selbsttätig in der Hauptstelle gemeldet. Es ist möglich, solche Unterwerke mit zwei oder mehr Umformern auszurüsten, die

neben einander geschaltet und mit je einer besondern Schaltuhr ausgestattet werden, so daß Überlastungen infolge vorübergehender Verkehrsteigerungen durch selbsttätiges Zuschalten von Maschinengruppen verhütet werden. A. Z.

Kraftwerke Amsteg und Ritom für den Betrieb der Gotthardbahn.

(Bulletin technique de la Suisse romande 1920, 16. Oktober; Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 19, 6. November, S. 379.)

Die Quellen enthalten Angaben über Erzeugung und Verteilung des Stromes*) für die Zugförderung der Gotthardbahn.

B—s.

*) Organ 1917, S. 35.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

(Englisches Patent Nr. 161837 von H. Goold Adams in London und J. Mitchell in Putney.)

Hierzu Zeichnungen 9 und 10 auf Tafel 39.

Die Erfindung will die norwegische Hakenkuppelung dahin verbessern, daß in der Kuppelung trotz der Abnutzung der Einzel-

teile stets kraftschlüssige Verbindung erhalten bleibt. Hierzu ist der Bolzen A, über den der Kuppelhaken fällt, keilförmig ausgebildet und wird durch eine Feder B ständig zum festen Anliegen gebracht. Zum Lösen der Kuppelung muß der Bolzen A mit dem Handgriffe C zurückgezogen werden. A. Z.

Bücherbesprechungen.

Siemens-Zeitschrift. Siemens und Halske. Siemens-Schuckert. Schriftleitung: Literarisches Bureau der Siemens-Schuckert-Werke. Siemensstadt bei Berlin, 1921. Preis 3 *M.* für das Vierteljahr.

Auch mit dem Namen Siemens erscheint vom Januar 1921 an als Fortsetzung der mit Kriegsbeginn aufgegebenen »Mitteilungen« des Werkes eine Monatschrift, die den Kreisen der Elektrotechnik, der Gewerbe und des Verkehrs hoch willkommen sein wird, wie es die Vorgängerin war, schöpft sie doch aus einer Quelle, die zu den maßgebendsten der Welt gehört. Aus dem reichen Inhalte der uns vorliegenden drei ersten Hefte erwähnen wir beispielweise die Anlagen für Fernleitungen mit deren Schaltungen, besonders die Überschreitung breiter Ströme, das Selbstanschlufsamt der Siemenswerke mit seinen Ausstattungen, den Bau der Stromerzeuger, elektrische Meldeanlagen, Glasgleichrichter, elektrische Schüttelrutschen und Spille, ohne damit den übrigen höchst bedeutsamen Inhalt in den Hintergrund drängen zu wollen.

Der Werkleitung danken wir namens aller technischen und Verbraucher-Kreise für diese schöne und gehaltvolle Bereicherung des Schrifttumes der deutschen Elektrotechnik um so mehr, als der bei bester Ausstattung niedrige Preis die weiteste Verbreitung ermöglicht.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem. Sonderdruck Heft 4 und 5, 1920. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahr 1. April 1919 bis 31. März 1920.

Der Bericht gibt wieder das Bild einer überaus reichen Tätigkeit des Amtes. Er ist dadurch besonders wertvoll, daß er in gedrängter Übersicht die Schlußergebnisse der zahlreichen Probereisen mitteilt, die zu großem Teile auch unmittelbare Bedeutung für das Eisenbahnwesen, besonders für die Verwaltung der Werkstätten haben.

Umschau und Prometheus. Die beiden bekannten Zeitschriften »Die Umschau«, Frankfurt a. M. und der von O. N. Witt begründete »Prometheus« wurden vom 1. April 1921 ab vereinigt.

Die Zeitschrift erscheint als »Die Umschau« (vereinigt mit Prometheus), Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik« in Frankfurt a. M. und wird von Professor Dr. H. Bechhold herausgegeben.

Die Verschmelzung erfolgt, um Zersplitterung zu vermeiden und eine große deutsche Zeitschrift zu schaffen, in der die führenden Männer der Wissenschaft, Industrie und Technik den Leser in allgemeinverständlichen Aufsätzen an deren Fortschritten teilnehmen lassen.

Methoden zur Auslese hochwertiger Facharbeiter der Metallindustrie von O. Lipmann und O. Stolzenberg. J. A. Barth, Leipzig 1920. Preis 4,3 *M.* Heft 11 der »Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens«, herausgegeben unter Mitwirkung von M. Bruhn, Leipzig; G. Deuchler, Tübingen; J. Dürk, Innsbruck; H. Herkner, Berlin; A. Wallichs, Aachen; F. Weigl, München, von den obigen Verfassern.

Daß die Wertigkeit der Handarbeit heute ganz andere Anforderungen an die Auswahl der Arbeiter stellt, als früher, wird allgemein anerkannt; die Arbeit muß behandelt werden, wie eine kostbare Ware, bei der die Sonderung nach Wertgraden eine Ausschlag gebende Rolle spielt. Der vorliegende Sonderdruck von 79 Achtelseiten bietet die Mittel der Über-

tragung dieser wichtigen Auswahl auf den Menschen dar, indem es an zahlreichen Verfahren zeigt, wie man die Fähigkeit, sinnliche Eindrücke, namentlich auf das Auge und das Gefühl, in das Bewußtsein zwecks Ziehung von Schlüssen auf Grund des Erkennens zu übertragen, messen und feststellen kann. Bei allen Verfahren sind die Ergebnisse von Versuchen mit Schülern verschiedener Ausbildung mitgeteilt. Wir messen der in hohem Maße anregenden und klärenden Arbeit die größte Bedeutung namentlich für alle diejenigen bei, die als sachliche Führer der Arbeiter zu wirken berufen sind.

Einführung in die Berechnung der im Eisenbetonbau gebräuchlichen biegungsfesten Rahmen von Ing. H. Bronnerk, behördlich autorisierter Zivilingenieur für das Bauwesen. Zweite neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1921, W. Ernst und Sohn. Preis 34 *M.*

Die neue Auflage des wohlbekannten Werkes bringt in vier Abschnitten den zweistieligen Rahmen mit gelenkigen und steifen Füßen, den geschlossenen und den mehrstieligen Rahmen; unter den letzten ist auch der zweistielige Rahmen mit gebogenem Schlusse und Zugstange eingereicht. Mit Erfolg sucht sich die Darstellung den meist üblichen Gestalten des Rahmens anzuschließen, so daß die unmittelbare Verwendung der mit Zahlenbeispielen belegten Ergebnisse möglich ist. Die Zwischenstützen mehrstieliger Rahmen sind oben und unten gelenkig eingeführt, für weitem Ausbau des Werkes kommt wohl der mehrstielige Rahmen mit steif angeschlossenen Zwischenstützen in Frage. Die Darstellung ist klar und leicht verständlich.

Akademisches Pneuma und die Drehkranken von A. Riedler. München und Berlin 1921. R. Oldenbourg. Preis 10 *M.*

Die, wie alle Äußerungen des bekannten Verfassers, in hohem Maße anregende Druckschrift behandelt in mehreren Abschnitten das Verhältnis von Wissenschaft und Wirklichkeit, namentlich die Stellung von Mathematik und Mechanik in der Technik. Der Hauptzweck ist die Betonung der Gefahr, die in der Loslösung der Wissenschaft von der Wirklichkeit liegt. Der Verfasser schildert die Entwicklung der Lehre, die ihr Genügen allein in sich sucht, die der Krankheit des Drehens um sich selbst verfällt, und vergiftet, daß die Ergebnisse allein von den gemachten Voraussetzungen, nicht von den oft sehr breiten »wissenschaftlichen« Entwicklungen abhängen, die zwischen beiden liegen. Diesem Vergessen verfällt der stets beurteilende, fast nie beurteilte Lehrer nur zu leicht, wie der Verfasser in der Verfolgung eines im Vereine deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages über den Wert der Mechanik dartut.

Die ausgesprochenen Ansichten sind scharf, beleuchten aber viele tatsächlich verbreiteten Schwächen, und regen vor allem zu eigenem Nachdenken an. Wir empfehlen diese nicht sehr lange Druckschrift zu allgemeiner Beachtung.

Reibungstriebwerke und ihre Mißdeutung durch Theoretiker von St. Löffler und A. Riedler, München und Berlin. R. Oldenbourg 1921, Preis 4,0 *M.*

Das Heft enthält einen weitem Beitrag zu dem Austausch der Meinungen der Verfasser und der Professoren Gumbel und E. Meyer über das Wesen der auf Reibung beruhenden Triebwerke*). Beide Verfasser nehmen Stellung zu den Äußerungen ihrer Gegner. Wie die meisten Streitschriften führt auch diese durch Verfolgen des »Für« und »Wider« der verschiedenen Ansichten in vertiefter Weise in den Gegenstand ein.

*) Organ 1912, S. 326.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

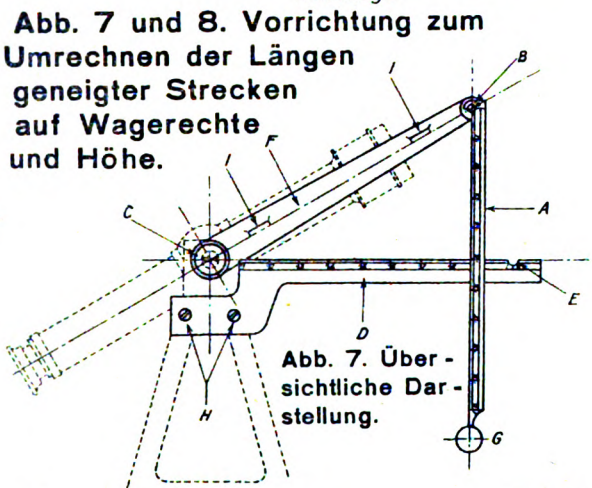
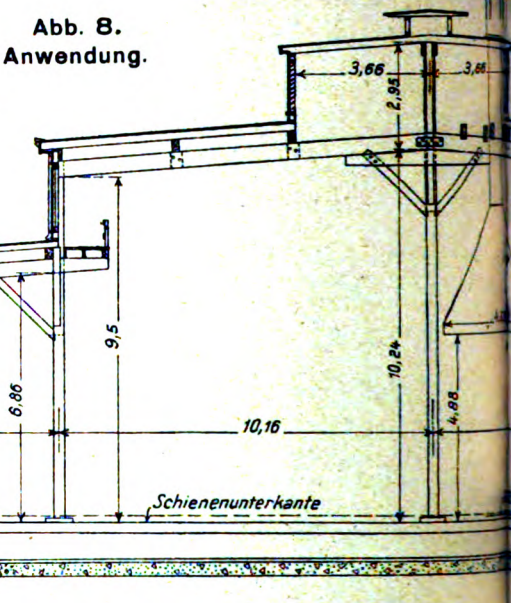
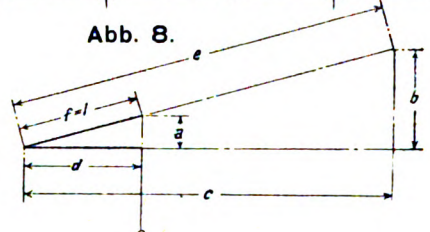
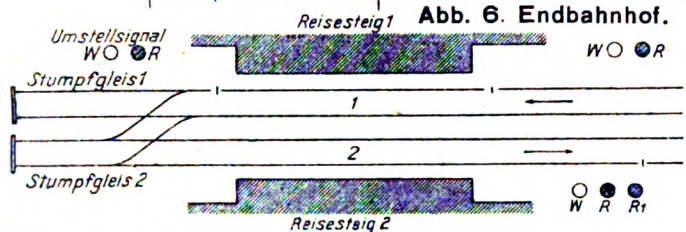
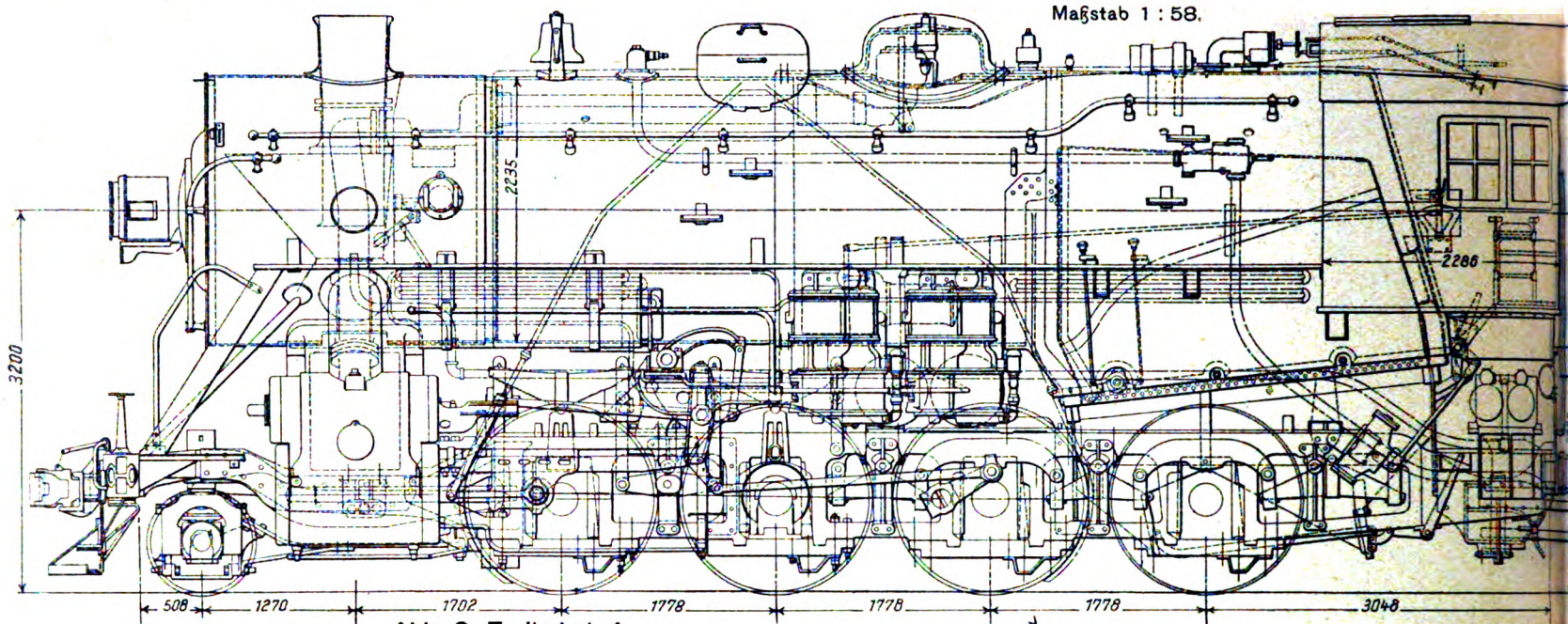


Abb. 5 und 6. Selbsttätige Blockung der Nord-Süd-Untergrundbahn

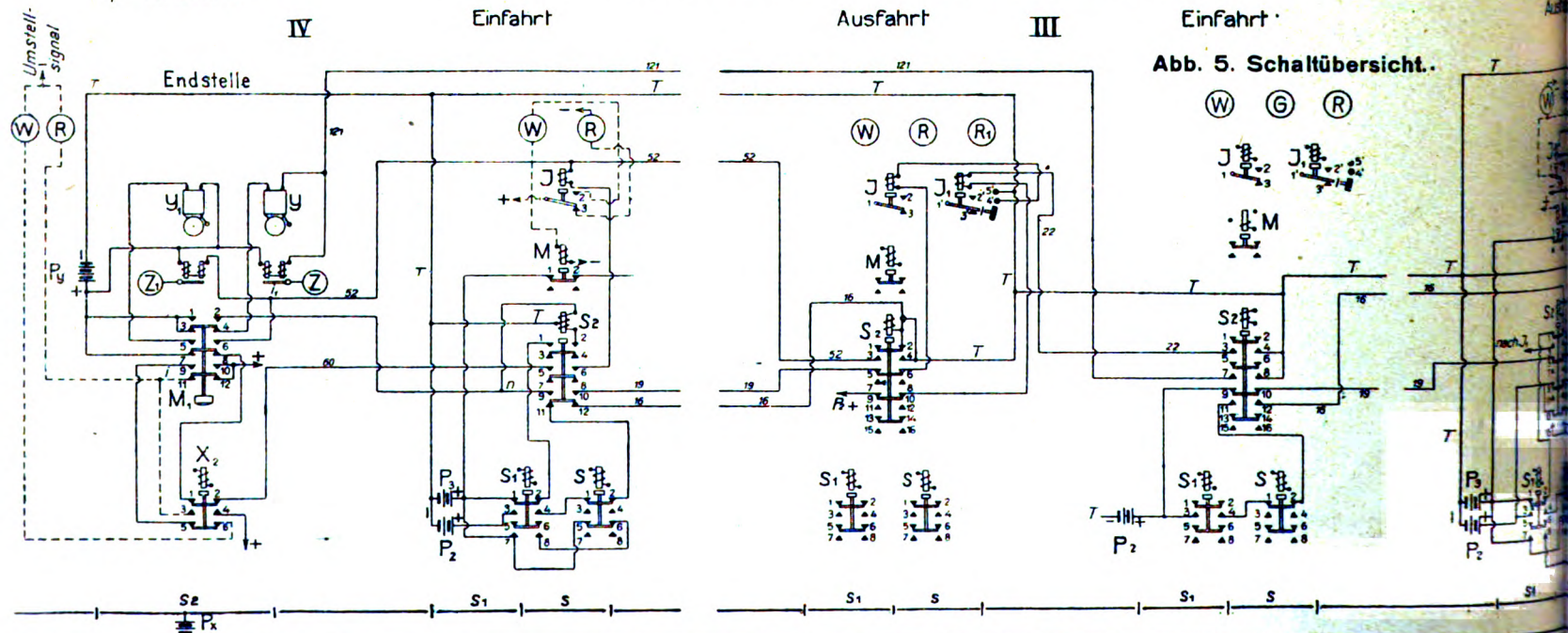


Abb. 5. Schaltübersicht.

Maßstab 1 : 74.

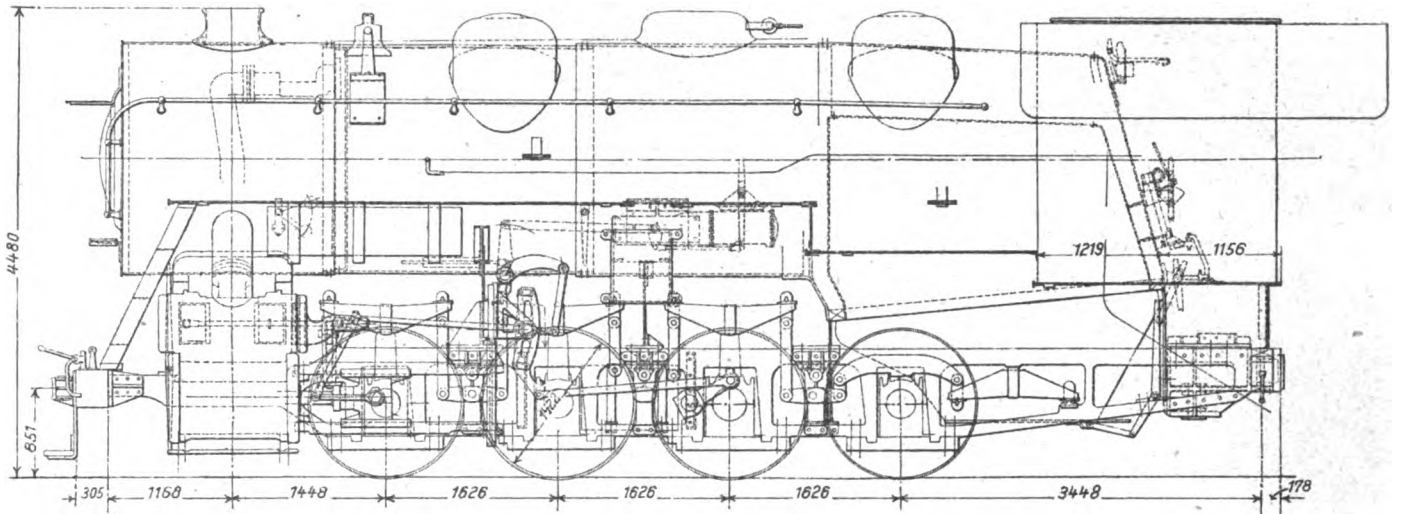


Abb. 3 und 4. Neuer Lokomotivbahnhof der Norfolk- und Westbahn in Roanoke.

Abb. 3. Lageplan.
Maßstab 1 : 4200.

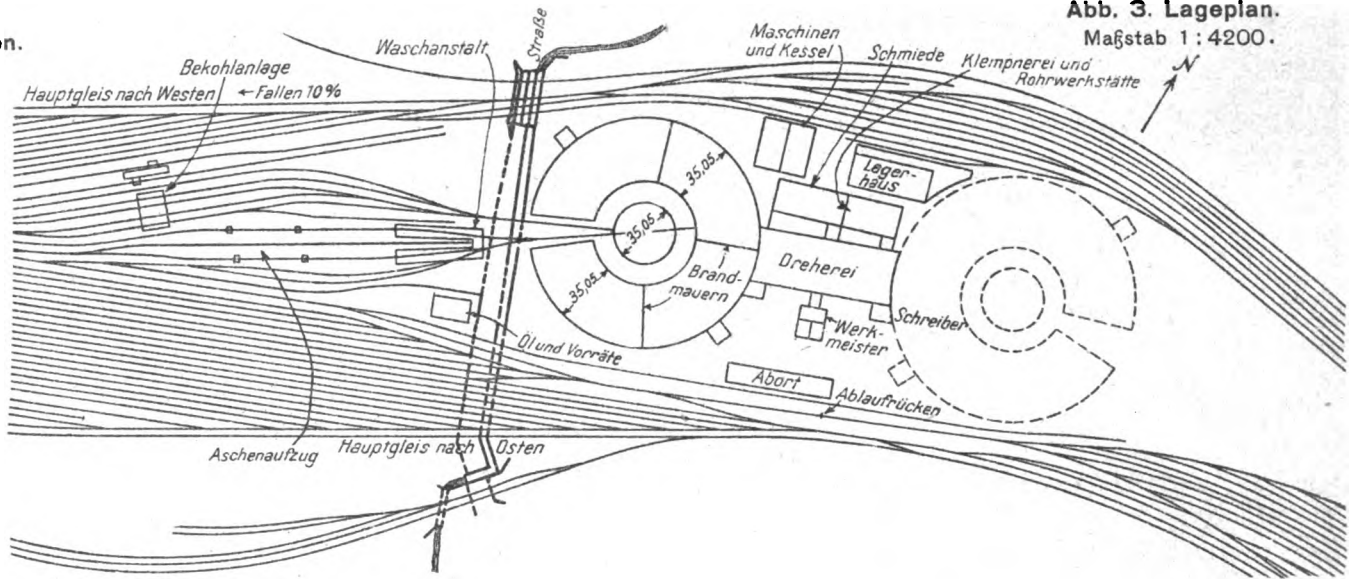
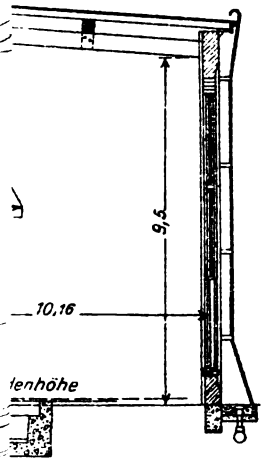


Abb. 4. Schnitt
durch den Lokomotivschuppen.
Maßstab 1 : 208.

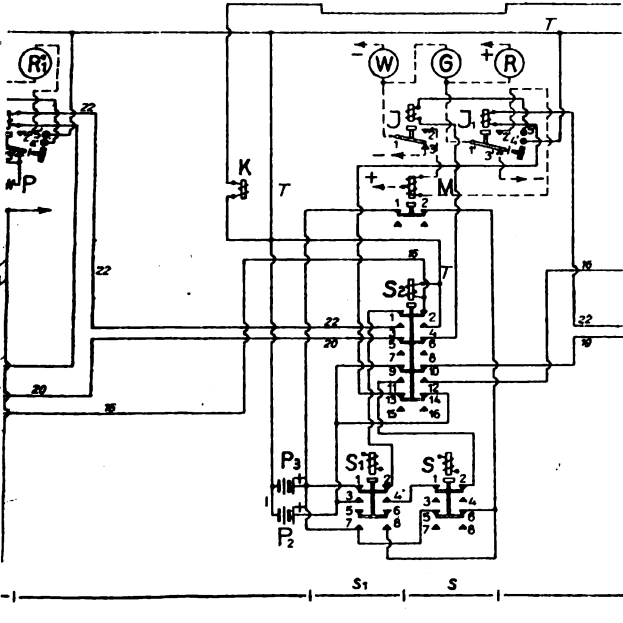


aris.

II

Einfahrt

K



+ Spannungsteiler

I

Ausfahrt

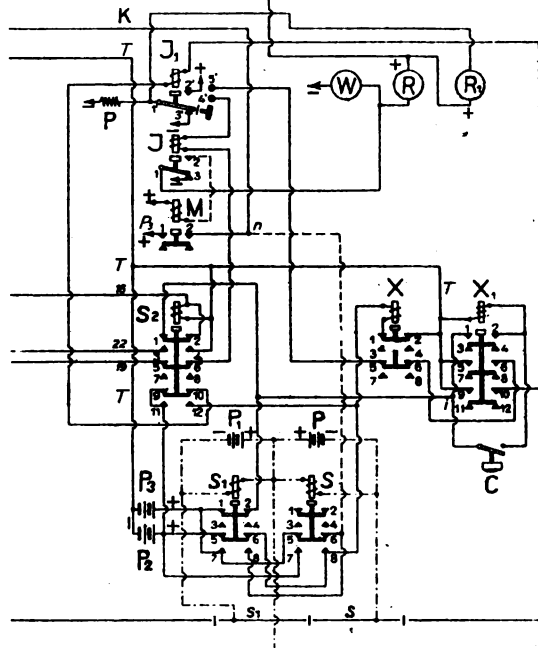


Abb. 9 und 10.
Kuppelung für
Eisenbahnfahrzeuge.

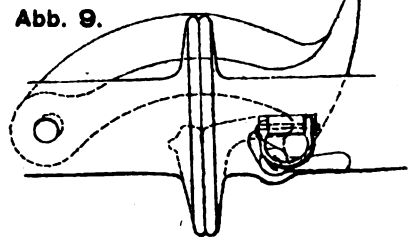
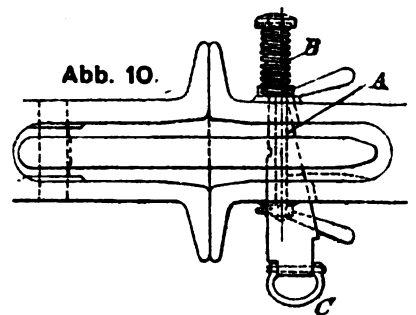


Abb. 10.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr.-Jng. G. Barkhausen, Hannover, unter Mitwirkung von Dr.-Jng. F. Rimrott

76. Jahrgang

1. Dezember 1921

Heft 23

Widerstand der Schienen gegen seitliche Abnutzung.

B. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Klotzsche.

Nach im Materialprüfungs- und Versuchs-Amte an der Technischen Hochschule in Dresden 1913 bis 1919 vorgenommener Bearbeitung*).

I. Einleitung.

Die Eisenbahnverwaltungen sind heute gegenüber der Frage: »Wie wird der Verschleiß in Auftrag gegebener Schienen ausfallen?« nur soweit gedeckt, wie man aus dem Verhalten ähnlich zusammengesetzter und hergestellter Schienen Schlüsse ziehen kann. Diese können aber bei der Verschiedenheit der Grundlagen der Beurteilung in Bau und Betrieb nur ein Notbehelf sein.

Noch heute gilt die Feststellung von 1903 der XVII. Techniker-Versammlung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen**): »Die Prüfung des Schienenmaterials »auf Härte« als Widerstandseigenschaft gegen den Verschleiß durch die Angriffe der Radreifen hat bisher noch nicht den berechtigten Wünschen entsprochen.«

Dafs aber nicht blofs betreffs Eisenbahnschienen, sondern allgemein das Bedürfnis nach Klarheit in der Ermittlung des Widerstandes gegen Abnutzung besteht, geht aus den technischen Fragen, gefafst vom V. Kongresse für die Materialprüfung der Technik, Kopenhagen 1909, Sektion A, hervor, in denen es heifst: »Der Kongress ersucht den Vorstand, dafür Sorge zu tragen, dafs dem nächsten Kongresse im Zusammenhange mit der Frage der Härteprüfung durch Kugel- und Kegel-Druckproben auch über die Aufsuchung einheitlicher Proben für die Widerstandsfähigkeit der Metalle gegen mechanische Abnutzung Bericht erstattet, eventuell eine Kommission mit dem Studium der Frage betraut werde.«

Nach den Erfahrungen von Dolinar-Graz***) und anderen Feststellungen wird die Zerreißfestigkeit eines Stahlstabes als Maß der Härte, die Einschnürung und Dehnung als solches der Zähigkeit angesehen. Erstere wird zur Minderung der Abnutzung, letztere zur Steigerung der Arbeitsfähigkeit verlangt, die mit dem Alter zwischen Herstellung und Verwendung wächst.

Breuil†) bringt Nachweise, dafs die Abnutzung des Schienenkopfes in geradem Verhältnisse steht zu

1. der durchschnittlichen Tonnenzahl der Züge,
2. der Geschwindigkeit der Züge,
3. der Durchbiegung der Schienen zwischen ihren Auflagern,
4. der Neigung und Richtung der Strecke,
5. einer mit den Eigenschaften des Stahles wechselnden Wertziffer.

Die vergleichende Auswertung der bisher vorliegenden Ergebnisse von Güteprüfungen mit Schienen gegenüber diesen fünf Grundlagen des Widerstandes gegen Abnutzung ist schwer erreichbar; daher ist ein unmittelbares, leicht zu beschaffendes Prüfmittel nötig, das auffindbar sein wird, wenn Vergleiche des Verhaltens verschiedener Schienestoffe gegenüber einem durch die Erfahrung bewährten Regelstahle angestellt werden.

Bei dem schon früher fühlbaren Bedürfnisse nach verschleißfesteren Schienen für Herz- und Kreuzungstücke, Weichen und ähnliche Teile spielte die Beobachtung der Grundlagen der Steigerung der Verschleißfestigkeit eine erhebliche Rolle; bereits

*) Auszug aus einem an die Eisenbahn-Generaldirektion Dresden erstatteten Berichte.

***) Organ, Ergänzungs-Band XIII, 1903, Vorwort S. 5 bis 8.

**) Organ 1918, S. 231.

†) Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1910, S. 687.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVIII. Band.

1903 wurde die Anwendung der »Gütezeiffer«, das ist die mit der Dehnung vervielfältigte Zugfestigkeit, vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen bei Einleitung der Versuche für die Statistik der Abnutzung der Schienen verschiedener Stahlarten vorgeschrieben. Zusammenstellung I*) aus dieser Statistik liefert in den Beziehungen der Spalten 6 zu 4 und 5 den Beweis, dafs das Ziel einer einwandfreien Feststellung der Verschleißfestigkeit von Schienen vorläufig, so lange nicht noch andere Beobachtungen der Beurteilung dienen können, nicht erreicht werden kann.

Der Vermutung, dafs die Eindrückung einer Stahlkugel in die Schienenkopffläche ein Maß der Härte, also des Widerstandes gegen Abnutzung bilden könne, hat der Verfasser dadurch zu begegnen versucht**), dafs er dieser Probe eine andre, nämlich die des »Anschleifens« gegenüberstellte.

Die Abnutzung der Schienen ist ein gewaltsames Abreißen von Stahlteilchen vom Schienenkopfe, während die Eindrückung einer Kugel eine Verdrängung aus der bisherigen Lage und die Verdichtung des Stoffes um die Kugel herum bedingt. In den beiden Fällen werden also verschiedene Eigenschaften in Anspruch genommen, der Zusammenhalt und die Dichte. Dieser frühere Nachweis, dafs der Kugeldruck nicht als Prüfmittel des Widerstandes gegen Verschleiß dienen könne, ist unwidersprochen geblieben; ihm wird Folgendes entnommen: »Die vielfache Beobachtung des Kugeldruckvorganges und der Querschnitts-Ätzbilder mit der Kugel gedrückter Schienen führte zu der Erwägung, dafs sich der durch den Kugeldruck im Schienenkopfe erzeugten Stoff-Verdrängung und Verdichtung ganz andere innere Kräfte entgegenstellen, als den auf das Abreißen einzelner Stoffteilchen gerichteten Angriffe der Räder und dafs, wenn die beiden Arten innerer Kräfte gleichwertig wären, auch die Folgewirkungen der ihnen gleichen, äußeren Kräfte, also die Mengen der abgerissenen und die der verdrängten Stoffteilchen unter bestimmten Voraussetzungen in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen müßten. Bei größerer Oberflächenhärte eines Schienenkopfes wird sich durch eine gleiche Kraft die Probekugel weniger tief eindrücken, als bei geringerer Härte, ebenso wird eine bestimmte Kraft auf einem bestimmten Wege mit einem bestimmten Schleifmittel vom härtern Stoffe weniger Teile abreißen, als vom weichern. Wären nun die inneren Widerstände gegen Stoffbeseitigung und Formänderung bei einem bestimmten Stoffe annähernd gleich, oder ständen sie in einem bestimmten Verhältnisse zu einander, so müßten der Kugeleindruck-Inhalt im ersten Falle und der der Abschleifspäne im zweiten, demselben Gesetze folgen und dann wäre die Kugeldruckprobe auch für den Verschleißwiderstand maßgebend. Dafs dies nicht der Fall ist, lehren die im Frühjahr 1905 vorgenommenen Schleif- und Druck-Versuche des Verfassers von 21 verschiedenen Probestücken von Schienen aus Thomas-, Martin-, Bessemer-Stahl und englischem Stahle, ferner aus Federstahl, Schweiß- und Guß-Eisen, die zwar für die Stoffgruppen annähernd ähnliche Verhältniszahlen liefern, für die Stoffarten dagegen sehr von einander abweichende***). Als Schleifmittel zur Abtrennung gewisser Stahlmengen von den

*) Zeit. d. V. D. E. V. 1911, S. 234.

***) Organ 1909, S. 3:9.

**) Organ 1909, S. 340, Zusammenstellung II.

Probestücken dienten bei allen Vorversuchen Karborundscheiben, die sich deshalb als brauchbar erwiesen, weil durch Schleifen verschieden harter Proben immer Selbstreinigung etwaiger Verschmierung der schleifenden Fläche stattfand.

Der Ausbildung des Verfahrens durch Anschleifen haben deshalb, und weil auf eine diesbezügliche Anregung Sachsens im Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen, dessen Technischer Ausschufs 1910 in Strafsburg erst noch die Vorlage bestimmter Vorschläge forderte, die nachstehenden Ermittlungen des Verfassers vom 1. April 1913 bis November 1919 gegolten, die nun der Beurteilung der Fachwelt unterbreitet werden.

Durch die Radreifen findet annähernd in der Walzrichtung ein stumpfes Abscheeren oder Abdrücken von Teilen der Flanke

Zusammenstellung I.

1	2	3	4	5	6
Nummer	Nr. in den Statistischen Aufzeichnungen	Verwaltung	Zerreißfestigkeit in Kilogramm für 1 qmm	Die Höhenabminderung der Schiene um 1 mm erfordert eine übergerollte Rohlast von Millionen Tonnen	Güteziffer: Festigkeit mal Dehnung
1	11	Badische Staatsbahnen	51,7	22,0	1188,8
2	24	"	79,9	42,5	1158,5
3	68	Bayerische "	53,9	24,7	243,0
4	80	"	79,6	38,9	1155,0
5	113	Reichseisenbahnen	60,3	57,7	301,5
6	115	"	74,6	62,5	894,7
7	122	Direktion Breslau	55,9	40,4	1319,0
8	125	"	58,3	36,2	1224,0
9	127	" Essen	80,5	19,3	604,4
10	131	"	57,8	19,6	1070,4
11	149	" Frankfurt a. M.	58,0	77,4	1339,4
12	152	"	66,5	50,0	1064,0
13	155	" Hannover	80,5	29,1	604,4
14	164	"	57,8	19,4	1070,0
15	178	Sächsische Staatsbahnen	74,4	29,0	1324,0
16	182	"	66,2	19,4	1364,0
17	194	Württembergische Staatsbahnen	58,5	34,4	1240,0
18	196	Württembergische Staatsbahnen	61,3	33,3	1115,0
19	225	Österreichische Staatsbahnen	70,1	80,1	1262,0
20	229	Österreichische Staatsbahnen	51,1	92,3	1278,0
21	233	Österreichische Staatsbahnen	50,3	70,8	1157,0
22	234	Österreichische Staatsbahnen	47,8	70,8	263,0
23	273	Sudbahn	74,8	19,5	1122,0
24	275	"	85,9	14,6	970,7
25	278	"	76,4	14,5	954,0
26	280	"	78,0	11,2	733,0
27	282	"	85,9	14,5	816,1
28	323	Ungarische Staatsbahnen	65,4	62,0	1046,4
29	332	"	63,1	108,4	1167,3
30	337	"	74,5	271,1	1043,0
31	338	"	67,3	141,4	1009,5
32	344	"	65,0	47,8	1202,5

Ein gesetzmäßiger Zusammenhang in den Angaben der Spalten 4, 5 und 6 ist nicht erkennbar.

Nr. 6 und 26, dann 15, 23 und 30 haben ähnliche Zerreißfestigkeiten und Güteziffern und dabei sehr verschiedenen Abnutzungswiderstand, während bei 9, 10 und 23 die Abnutzungen gleich, Zerreißfestigkeit und Güteziffern dagegen sehr verschieden sind, und der größte und kleinste Abnutzungswiderstand bei annähernd gleichen Zerreißfestigkeiten, aber sehr verschiedenen Güteziffern vorkommt (26 und 30).

des Schienenkopfes statt. Der diesem Vorgange verwandteste ist das »Anschleifen«, durch das auch Stoffteile des Schienenkopfes abgetrennt werden, allerdings mit Hilfe eines Schneidwerkzeuges, der Schleifscheibe. Der Zusammenhalt des Schienenstahles kommt hier in beiden Fällen in Frage; da es sich um einen Vergleich von Arbeitsergebnissen handelt, kann also wohl das Schleifen an der Stelle des Abdrückens durch das rollende oder gleitende Rad an der Schiene als zulässig angesehen werden. Die der sächsischen Eisenbahnverwaltung vom Verfasser vortragenen Tatsachen bewogen diese für einzuleitende Versuche Mittel bereit zu stellen, mit denen es im Materialprüfungs- und Versuchs-Amte der Technischen Hochschule Dresden gelang, nach und nach Grundlagen für die Weiterverfolgung der Aufgabe zu gewinnen.

II. Schleifvorrichtungen.

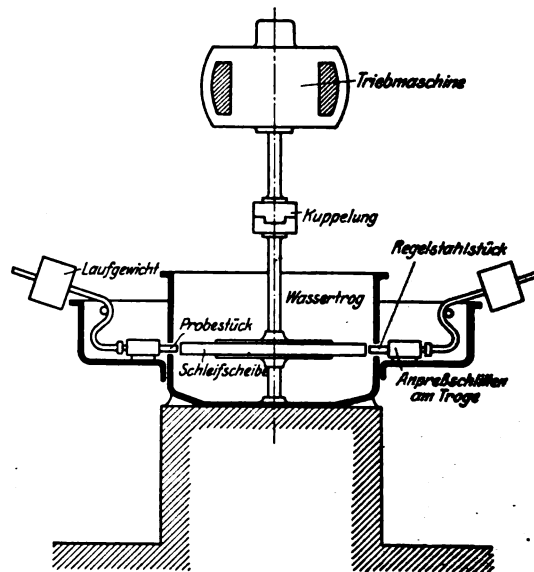
Für die Durchführung der Versuche lagen außer den 1906 in der sächsischen Gufsstahlfabrik Döhlen vom Verfasser bei den Vorversuchen gewonnenen Erfahrungen keine Vorgänge vor; also mußte eine zweckmäßige Vorrichtung zum Schleifen durch Probenschleife erst gefunden werden.

II. A) Die erste Vorrichtung (Textabb. 1).

A) 1. Leitgedanken für den Bau.

Zu fordern war gleichzeitiges Schleifen eines Probe- und eines Stückes Regelstahl, der dauernd nach denselben Grundsätzen erzeugt und verwendet werden sollte, an den beiden Enden eines Durchmessers einer wagerechten Karborundscheibe unter Aufwand eines zugemessenen Betrages an Strom. Der Vergleich der Gewichte der beiden Schleifstücke vor und nach dem Schleifen sollte ohne Weiteres das Maß für die Beurteilung abgeben.

Abb. 1.



Die Brauchbarkeit der Vorrichtung sollte danach geprüft werden, daß zwei gleiche Schleifstücke unter gleichen Bedingungen gleiche Menge an Abschleiß ergeben müßten.

Die Länge des Schleifweges wurde vorläufig nicht berücksichtigt.

Mit dieser Vorrichtung wurde vom 1. April 1913 bis 1. März 1914 gearbeitet, wobei man zu der Erkenntnis kam, daß die Grundlage gleichzeitigen Schleifens zweier Probestücke unter gleichen Bedingungen nicht zutrifft, weil völlige Gleichheit unerreichbar ist.

A) 2. Fehler der Vorrichtung.

Unruhe der Welle wegen mangelnder Freiheit und nicht völlig fester Lagerung.

Unmittige Lagerung und Kuppelung der Welle der Schleifscheibe mit der der Triebmaschine, weil die stets gleiche Einschlebung der Schleifscheibe unter die Triebmaschine nicht gelang.

Unfreiheit der Welle der Schleifscheibe, die nicht durchging, sondern die Scheibe mit zwei Backen faßte.

Störende Wirkung der Pendelung der Welle der Schleifscheibe wegen Nachgebens des Fußlagers.

Klemmungen in den Schlitten zum Anpressen der Schleifstücke nach Maßgabe ihrer Einspannung.

Schwingungen der Vorrichtungen zum Anpressen, der Hebel und der Laufgewichte, die beiderseits verschiedenen Druck ergaben.

Unmöglichkeit völliger Gleichgestaltung der Laufgewichte. Störende Wirkung der vom Kühlwasser getragenen Schleifspäne.

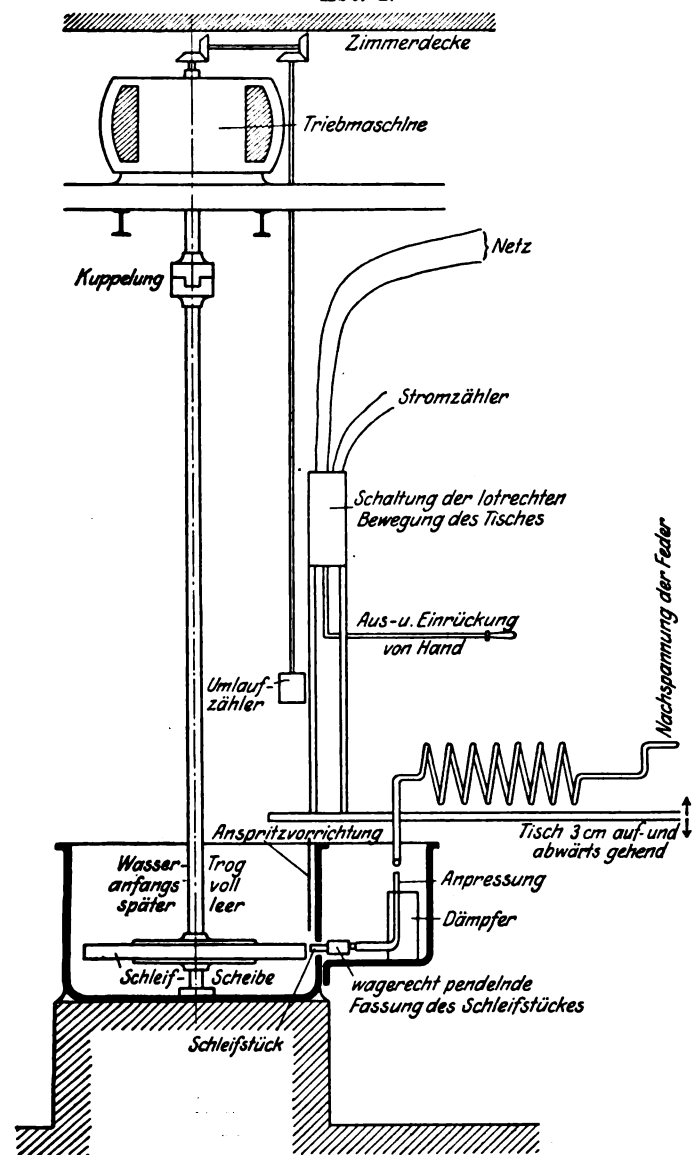
Unsicherheit in der Zumessung des Stromes.

II. B) Die zweite Vorrichtung*) (Textabb. 2).

B) 1. Leitgedanken für den Bau.

Das Probe- und das Regel-Stück sollen nicht gleichzeitig geschliffen werden, letzteres vor und nach erstem. Die aufgezählten Mängel der ersten Vorrichtung müssen vermieden

Abb. 2.



*) Entworfen und gebaut von Oskar Leuner, Dresden, dem für seine Hülfe an dieser Stelle besonders gedankt sei.

werden. Das Anpressen des Schleifstückes muß mit meßbarer Federspannung erfolgen, die Länge des Schleifweges ist zu bestimmen. Die zu einem Schliffe verbrauchte Strommenge ist zu messen, statt des Verbrauches einer zugeteilten Strommenge.

Die Unregelmäßigkeiten des Antriebes dürfen nicht auf den Vorgang des Schleifens übertragen werden.

Zwecks gleichmäßiger Ausnutzung der Scheibe muß das Schleifstück lotrecht an ihr bewegt werden.

Mit der zweiten Vorrichtung wurde grundsätzlich nachgewiesen, daß als Maß des Widerstandes eines Probestückes gegen das Abschleifen die unter bestimmten Voraussetzungen zur Bewegung der Schleifscheibe verbrauchte Leistung dienen kann. Für das Prüfverfahren kommt also nicht nur der Vergleich der bei Regel- und Probe-Stahl abgeschliffenen Mengen, sondern auch die Höhe der Leistung in beiden Fällen in Frage.

B) 2. Fehler der zweiten Vorrichtung.

Die Unruhe der unter der Zimmerdecke angebrachten Triebmaschine wird durch die lange Welle auf die Schleifscheibe übertragen und durch das Schleudern der langen Welle bei schnellem Laufe verstärkt.

Die Wasserwirbel wirkten ungünstig auf die Abführung der Schleifspäne. Später war die Kühlung der Schleiffläche mit einem hohlen, wasserführenden Rahmen zur Fassung des Schleifstückes, und noch später durch unmittelbares Bespritzen aller Kanten der Schleiffläche unvollkommen.

Die Richtung des Anpressens der Schleifstücke war bei verschiedenen Längen dieser verschieden; Veränderungen der Lage des Schleifstückes während des Schliffes waren nicht ausgeschlossen.

Einrichtungen zum selbsttätigen Nachspannen der Feder nach Maßgabe des Abschliffes fehlen.

Die Befestigung der wagrecht pendelnden Fassung der Schleifstücke im Drehpunkte an der Trogwand macht Wechsel im Grade der Anpressung an die Schleifscheibe möglich.

Die Triebmaschine erschüttert das Gebäude.

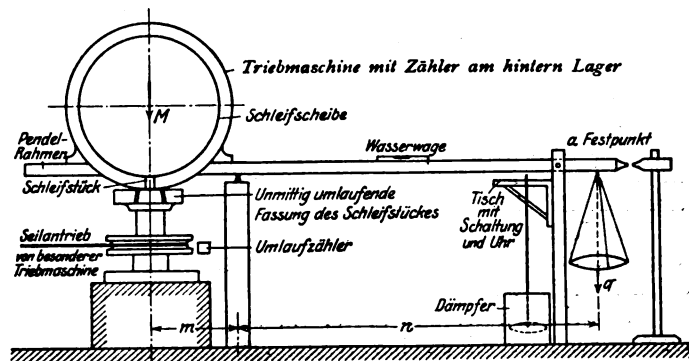
Bis Mitte Juni 1916 wurde mit dieser Vorrichtung gearbeitet, dann aber erkannt, daß Erfolg nur mit einer von diesen Mängeln freien Vorrichtung zu erreichen sei. 1917 wurde daher im Versuchs-Amte der Technischen Hochschule eine dritte Vorrichtung gebaut, die, wenn auch noch nicht einwandfreie, so doch eine gewisse Beurteilung ermöglichende Ergebnisse lieferte.

II. C) Die dritte Vorrichtung*) (Textabb. 3).

C) 1. Leitgedanken für den Bau.

Alle Reibungen und Klemmungen sind zu vermeiden, das Eigengewicht der Vorrichtung ist zum Anpressen der Schleifscheibe an das Schleifstück mit einem auf Schneiden gelagerten, wagrecht pendelnden Rahmen zu benutzen.

Abb. 3.



*) Entwurf von Professor Wawrżyniak.

Das Schleifstück ist lotrecht fest und erhält wagerecht durch unmittige Einspannung eine ortveränderliche Drehbewegung am Mantel der Schleifscheibe.

Mittels der Verhältnisse der Hebel $n : m$ und der Gewichte $M : q$ in der wagerechten Ruhelage wird die gewollte Anpressung erzeugt durch Veränderung der Wagschalenbelastung.

Das Gleichgewicht des Ganzen wird durch Verlegung des Schwerpunktes hinreichend weit unter die Schneiden erzielt.

Das Schleifen erfolgt trocken, der Wirklichkeit entsprechend, daher muß die Schleifzeit bei nur geringer Erwärmung kurz sein.

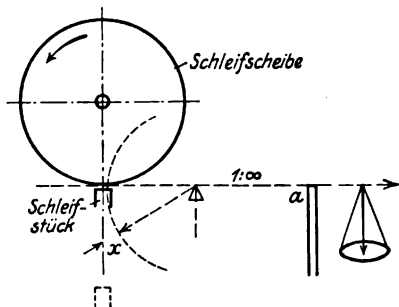
Die Länge des Schleifweges ist durch Zählung der Umläufe der Schleifscheibe und der unmittigen wagerechten Drehungen des Schleifstückes zu ermitteln.

Die Leistung des Schleifens unter der Last auf dem lotrecht festen Schleifstücke ist ausschließlich des Leerlaufes zu messen.

Die Drehung und gleichzeitige Verschiebung des Schleifstückes am Mantel der Schleifscheibe bezweckt die Beteiligung aller Flächenteile an der Schneidarbeit; jedes Teilchen ist nur in einer bestimmten Richtung wirksam. Vermöge dieser Eigenschaft wird im Wechsel der verschieden harten Schleifstücke die Reinhaltung der Schleifscheibe von Verschmierung erzielt.

Das im Leerlaufe auftretende Drehmoment wird auf der Wagschale durch ein Zusatzgewicht bis zur wagerechten Stellung

Abb. 4.



des Schleifvorganges statt. Je mehr die Berührung sinkt, desto größer wird das statische Moment der Reibung an dem sich vergrößernden Hebelarme x (Textabb. 4) bis zur Aufzehrung der Triebkraft, also bis zum Stillstande. Der um die Auflager-schneide beschriebene Kreisbogen gibt in seinen Abständen von der Lotrechten im Strahle gemessen die Vergrößerung des Hebels an.

Für kurze Schleifzeit wird die Verkürzung des Schleifstückes und mit ihr der wirksame Hebel fast Null, deshalb ist die Schleifzeit zu 30 sek bemessen worden.

III. Ergebnisse.

Mit dieser Vorrichtung sind von Januar 1918 bis Ende März 1919 folgende Erfahrungen gewonnen*).

III. A) Bedingungen.

Das Ziel ist bei Schaffung folgender Grundlagen erreichbar. Der zu prüfende Stahl ist mit einem dauernd nach denselben festen Regeln herzustellenden Regelstahle zu vergleichen.

Die Leistung in Wst, die aufgewendet werden muß, um eine bestimmte Menge Stahl vom Probestücke und vergleichsweise vom Regelstahle abzureißen, ist festzustellen.

Das Verhältnis der von der Flächeneinheit abgeschliffenen Menge zu der Anpressung auf die Flächeneinheit bei 100 m Schleiflänge ist zu bestimmen.

Das Schleifen erfolgt, indem ein aus dem Schienenkopfe herausgearbeiteter, mit Gewinde versehener, lotrecht feststehender

*) Wegen Raummangels ist von der Mitteilung der Ergebnisse mit den ersten beiden Vorrichtungen Abstand genommen.

Zylinder mit der sich auf ihn senkenden umlaufenden Schleifscheibe in Berührung kommt. Die unrunde Gestalt der sich um eine lotrechte Achse drehenden Fassung des Zylinders bewirkt, daß dieser an der Mantelfläche der Schleifscheibe hin und her bewegt wird*).

III. B) Anpressung.

Die Anpressung des Probestückes mit der ganzen Schleiffläche ist während des ganzen Schlifses unveränderlich zu erhalten, wenn die Ermittlung des Verhältnisses des Abschlifses zur Anpressung für die Flächeneinheit richtig sein soll. Kein Teil der Schleiffläche darf unberührt bleiben.

III. C) Leistung.

Die Größe der zur Entfernung einer bestimmten Stahlmenge nötigen lebendigen Kraft dient als eins der Mittel zur Beurteilung des Widerstandes, sie muß daher tunlich genau ermittelt werden. Der zu benutzende Wst-Zähler muß die Ermittlung auf $0,001 \text{ Wst} = 0,365 \text{ kgm}$ genau zulassen.

III. D) Stromstöße.

Die Schwankungen der Spannung und die Stöße im Netze üben wahrscheinlich einen gewissen Einfluss auf den Vorgang aus. Dieser kann durch augenblickliche Einzel-Beobachtungen des Wattmessers, wie sie bis jetzt dem Verfasser nur möglich waren, nicht erschöpfend ermittelt werden, deshalb muß durch schreibende W-, oder V- und A-Messer festgestellt werden, ob die Einzel-Abweichungen vom Durchschnitte der Ergebnisse herühren von bekannten oder noch verborgenen Apparatmängeln der Vorrichtung, der Mitwirkung der Schwankungen der Spannung im Netze, oder nur von der Verschiedenheit des Stoffwiderstandes der Probestücke.

Abb. 5.

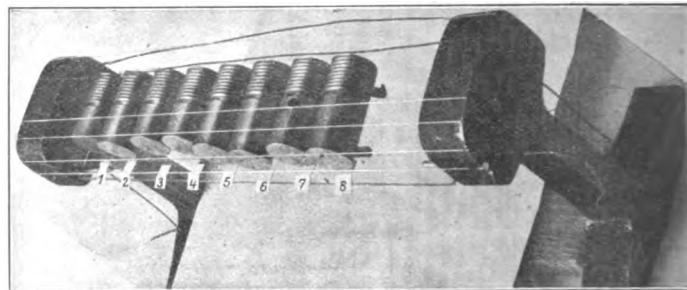
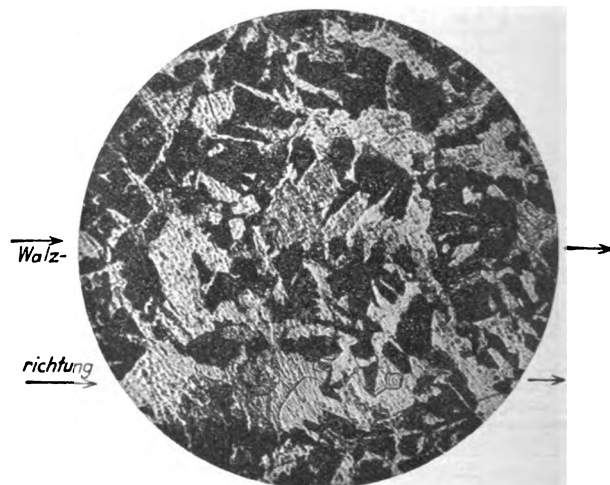


Abb. 6.



hell: Ferrit = 384 : 456
Perlit: dunkel = 0,84 : 1

Ferrit = chemisch reines Eisen,
Perlit = Mischung aus Eisen, Kohlenstoff und anderen Elementen.

*) Abschnitt II. C).

III. E) Fortschritt der Versuche.

Die Verbesserung der Ergebnisse seit dem Beginne der Arbeiten am 1. April 1913 durch Verbesserung der Vorrichtungen ist aus dem Rückgange der Abweichungen vom Durchschnitte erkennbar; sie betragen bei der ersten Vorrichtung (Textabb. 1) 43 bis 39%, zweiten Vorrichtung (Textabb. 2) 18%, dritten Vorrichtung (Textabb. 3) 4,8%.

III. F) Sicherheit der Ergebnisse.

Die grundsätzliche Befreiung der Vorrichtung von Reibungen und Klemmungen hat eine Klarheit des Verfahrens ermöglicht. Diese wird zusammen mit den Ergänzungen nach III. C) und D) zur vollkommenen Erkennung der Nebenerscheinungen des Schleifens führen.

III. G) Verschmieren der Scheibe.

Die Zweckmäßigkeit der Karborundscheiben, die sich bei Verschmierung durch Schleifen von Stücken verschiedener Härte

wieder reinigen, ist gesichert, wenn zum Vergleiche vor und nach dem Schleife jedes Versuchstückes der Regelstahl geschliffen wird. In der zweiten Vorrichtung (Textabb. 2) hat die Scheibe 4903 km Schleifweg ohne nennenswerte Schädigung zurückgelegt.

III. H) Abhängigkeit vom Gefüge.

Dafs der Widerstand von Schienenstahl gegen die Abtrennung seiner Teilchen von seinem Gefüge abhängt, das je nach der Lage im Schienenkopfe verschieden ist, doch aber eine gewisse Gesetzmäßigkeit, beispielweise betreffs der räumlichen Anordnung der Ferrit- und Perlit-Anteile gemäfs der Walzrichtung vermuten läfst, konnte wegen Zeitmangels von Professor Wawrziniok nur grundsätzlich in Lichtbildern nachgewiesen werden (Textabb. 5 und 6). Sichere Feststellungen hierüber müssen künftigen Forschungen vorbehalten bleiben.

(Schluß folgt.)

Berechnung und Ausbildung der Stehbolzen von Feuerkisten.

Dr.-Ing. G. Barkhausen, Professor, Geheimer Regierungsrat in Hannover.

I. Einleitung.

Die bestehenden Mängel der Stehbolzen der Feuerkisten sind zu bekannt, als dafs sie hier eingehender Erörterung bedürften. Über diesen verwickelten Gegenstand liegen wertvolle Arbeiten vor*), gleichwohl sind die Ansichten über Wirkung und Ausbildung dieses kleinen, aber wichtigen Gliedes der Kessel in Fachkreisen noch so verschieden, dafs es lohnend erscheint, den Gegenstand unter tunlich weit gehender Berücksichtigung aller beeinflussenden Umstände nochmals aufzunehmen, um weitere Klärung über die zur Hebung der empfundenen Mafsnahmen zu versuchen.

An den Kopf der Betrachtungen mag zunächst eine viele Umstände vernachlässigende Näherungsrechnung gestellt werden, um einen vorläufigen Überblick über das verwickelte Gebiet zu gewinnen; später wird sich zeigen, dafs diese auf den ersten Blick roh erscheinende Untersuchung von der strengern nicht grundsätzlich, und zwar nach der sichern Seite hin, abweicht, dafs ihr also für ihren Voraussetzungen entsprechende Fälle allgemein unterrichtende Bedeutung beigemessen werden kann.

II. Annähernde Untersuchung (Textabb. 1).

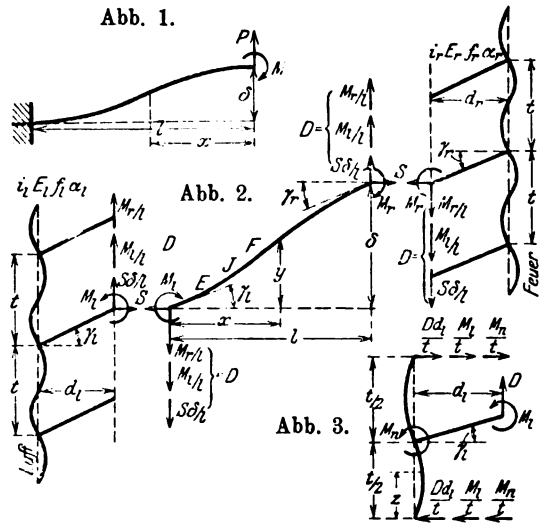
Zwei gleichgerichtete, gleiche, ebene Wände verschieben sich, jede in ihrer Ebene, gegen einander und nehmen dabei den von Längskraft freien Bolzen, ihn verbiegend, mit. Diese Annahme geht also von der Ansicht aus, dafs der Bolzen überwiegend durch Biegen, nur wenig durch Längskraft beansprucht wird. In diesem Falle entsteht bei der Verschiebung δ des einen Endes gegen das andere in der Einspannung das Moment M und die Querkraft P . Das Biegemoment an der Stelle der Länge x ist $M_x = -M + P \cdot x$; nach dem Satze, dafs die erste Abgeleitete der Verformarbeit nach einer Kraftwirkung den im Sinne dieser Wirkung zurückgelegten Weg mißt, ergeben sich bei der Endverschiebung δ im Sinne von P , und der Endverdrehung Null im Sinne von M gemäfs $dM_x : dP = +x$ und $dM_x : dM = -1$ die beiden Gleichungen

$$\delta = (1 : E \cdot J) \int_0^l (-M + P \cdot x) \cdot x \cdot dx \text{ und } 0 = (1 : E \cdot J) \int_0^l (-M + P \cdot x) \cdot (-1) \cdot dx, \text{ oder } E \cdot J \cdot \delta = -M \cdot l^2 : 2 + P \cdot l^3 : 3 \text{ und } 0 = M \cdot l - P \cdot l^2 : 2 \text{ mit der Lösung}$$

*) Organ 1914, S. 315; 1920, S. 223.

Geheimer Regierungsrat in Hannover.

Gl. 1) . . . $P = 12 \cdot E \cdot J \cdot \delta : l^3$, $M = 6 \cdot E \cdot J \cdot \delta : l^2$.
Die Querkraft des andern Endes hat den Wert $-12 \cdot E \cdot J \cdot \delta : l^3$, das Moment folgt aus $M = -Pl$ mit $-6 \cdot E \cdot J \cdot \delta : l^2$. Die größte Biegespannung im Bolzen ist bei dem Widerstandsmomente $W = J : e$
Gl. 2) $\sigma = M : e : J = 6 \cdot E \cdot e \cdot \delta : l^2$, die sich um die reine Zugspannung erhöht.



Die Größe der Verschiebung δ ist schwierig zu messen, sie wird daher geschätzt; erfahrene Fachmänner des Baues und Betriebes sind der Meinung, dafs an den gefährdetsten Stellen, das sind die oberen Ecken der Längswände der Feuerkisten, Verschiebungen bis etwa $\delta = 1$ cm vorkommen.

Um diese Meinung zunächst in großen Zügen nachzuprüfen, sollen zwei Bolzen, ein gewöhnlicher mit 2,7 cm Dicke, $J = 2,6 \text{ cm}^4$, $e = 1,35$ cm, $l = 12,5$ cm, und ein Bolzen »Zwilling«*) mit 1,5 cm Dicke, 0,5 cm Bohrung, $J = 0,246 \text{ cm}^4$, $e = 0,75$ cm, $l = 10,5$ cm eingeführt werden. Für letztern ist eine um 2 cm geringere Länge eingesetzt, da er in den verstärkten Köpfen dasselbe starke Gewinde erhält, wie der erstere, und sich diese starken Köpfe gegenüber dem schwachen Schafte so gut wie

*) Organ 1920, S. 223.

gar nicht an der Biegung beteiligen, sondern wie starre Vorsprünge der Wand wirken.

Für den starken Bolzen wird:

$$P = 12 \cdot 2100000 \cdot 2,6 \cdot 1 : 12,5^3 = 33500 \text{ kg,}$$

$$M = 6 \cdot 2100000 \cdot 2,6 \cdot 1 : 12,5^2 = 210000 \text{ kgcm,}$$

$$\sigma = 6 \cdot 2100000 \cdot 1,35 \cdot 1 : 12,5^2 = 108500 \text{ kg/qcm.}$$

Für den »Zwilling«-Bolzen wird:

$$P = 12 \cdot 2100000 \cdot 0,246 \cdot 1 : 10,5^3 = 5350 \text{ kg,}$$

$$M = 6 \cdot 2100000 \cdot 0,246 \cdot 1 : 10,5^2 = 28100 \text{ kgcm,}$$

$$\sigma = 6 \cdot 2100000 \cdot 0,75 \cdot 1 : 10,5^2 = 86000 \text{ kg/qcm.}$$

Das mit dem Momente des gewöhnlichen Bolzens zu vergleichende Moment des »Zwilling«-Bolzens im Anschlusse an die Wand wird $28100 + 5350 \cdot 1 = 33450 \text{ kgcm}$.

Aus diesen Zahlen ist zunächst zu erkennen, daß von Verschiebungen, wie $\delta = 1 \text{ cm}$, nicht die Rede sein kann, dabei müßten alle Bolzen brechen. Will man als Biegespannung die Proportionalitätsgrenze weichen Eisens mit 2100 kg/qcm zulassen, so beträgt die mögliche Verschiebung für den starken Bolzen nach Gl. 2) aus $2100 = 6 \cdot 2100000 \cdot 1,35 \cdot \delta : 12,5^2$, $\delta = 0,0193 \text{ cm}$, und für den »Zwilling«-Bolzen aus $2100 = 6 \cdot 2100000 \cdot 0,75 \cdot \delta : 10,5^2$, $\delta = 0,0245 \text{ cm}$. Dabei tritt wegen des Längszuges im Bolzen schon eine bedenklich hohe Spannung auf, und zwar wegen des kleinern Querschnittes im »Zwilling«-Bolzen eine höhere, als im gewöhnlichen. Dafür ist aber beim Stehbolzen nach Zwilling die Möglichkeit der Verschiebung um $0,0245 - 0,0193 = 0,0052 \text{ cm}$, oder rund 25% , größer, als beim gewöhnlichen Stehbolzen.

Aus den gewonnenen Zahlen können folgende Schlüsse gezogen werden.

Bei gleicher Verschiebung der Wände entstehen aus den gewöhnlichen Bolzen erheblich größere Momente und Querkräfte, als aus dem »Zwilling«-Bolzen, letzterer läßt also die Wände beweglicher; die Spannungen nehmen dabei wegen der kleineren Verhältnisse des Querschnittes im »Zwilling«-Bolzen langsamer ab, als im gewöhnlichen, man kann also die Leistung der Bolzen nicht ohne Weiteres nach den ihnen entsprechenden Momenten und Querkräften beurteilen.

Die vorkommenden Verschiebungen sind viel kleiner, als vielfach angenommen wird.

Die Befestigung der Bolzen in den Wänden wird bei den schwächeren Zwilling-Bolzen beträchtlich niedriger auf Biegen beansprucht, als bei den stärkeren, in dem gewählten Beispiele ist das Verhältnis rund $1 : 7$. Von dieser Beanspruchung hängt aber die Dichtigkeit in erster Linie ab, die schwächeren Bolzen werden also bei Gleichheit der Gewindeköpfe besser dicht halten.

Hiernach sind dem schwächeren Bolzen bei Gleichheit der Gewindeköpfe erhebliche Vorteile gegenüber dem stärkern eigen, namentlich in Bezug auf das Verhalten der Wände und der Befestigung der Bolzen in diesen, in minderm Maße bezüglich der Spannungen im Bolzen selbst, die aber erst in zweiter Linie in Betracht kommen.

Nun enthalten die Grundlagen der bisherigen Untersuchung aber eine Reihe von Vernachlässigungen und Ungenauigkeiten, deren Einfluß durch eine schärfere Untersuchung festgestellt werden muß. Diese Mängel sind hauptsächlich die folgenden.

Der Längszug im Bolzen aus dem Dampfdrucke gegen die Wände ist an sich, und auch bezüglich der von ihm an den Verbiegungen des Bolzens als Hebeln erzeugten Momente vernachlässigt.

Die Wände sind nach Stoff und Bildung gleich, daher der Bolzen bezüglich seiner Mitte gegengleich angenommen, was fast nie zutrifft.

Die wärmere Wand am Feuer wird durch den Widerstand der Querkräfte der Bolzen gegen die Dehnung durch Wärme gestaucht, die kältere an der Luft durch den Angriff der Querkräfte über diese Dehnung hinaus gestreckt; diese Verformungen sind vernachlässigt.

Die Wände sind eben betrachtet, während sie sich unter der Wirkung der aus den Bolzen erwachsenden Momente schlängeln.

Die Bolzen sind nicht gleich belastet, ihre Beanspruchung nimmt mit dem Abstände von ziemlich genau bekannten Stellen, in den Seitenwänden von der Mitte des Boderinges, ab.

II. Schärfere Untersuchung (Textabb. 2).

Die Textabb. 2 läßt erkennen, daß alle oben gerügten Mängel in den Grundlagen der Untersuchung berücksichtigt sind. Der Bolzenschaft der Länge l ist von seinen Köpfen der Längen d_1 und d_r getrennt gezeichnet, um alle Kraftwirkungen darstellen zu können. Die verschwindend kleinen Verbiegungen dieser Köpfe, bei dem gewöhnlichen Bolzen mit der halben Wandstärke als Länge, bei dem »Zwilling«-Bolzen der halben Wandstärke vergrößert um $1,5 \text{ cm}$ für den erheblich verstärkten Kopf, sind vernachlässigt. Die Hebel der Querkräfte D , die sich aus der Schlängelung der Wände ergeben, sind als verschwindend klein nicht in Rechnung gestellt.

Neben den durch Textabb. 2 genügend erklärten Bezeichnungen ist i das Trägheitsmoment, f die Fläche des Querschnittes der Wand innerhalb einer Teilung t der Bolzen. E ist überall Elastizitätszahl, für beide Wände und den Bolzen mit E_1 , E_r und E unterschieden für verschiedene Stoffe. Die verschiedenen Maße beider Wände stecken in den i und f .

Das Biegemoment an der Stelle der Länge x im Bolzen, das eine nach der Achse der x hohle Biegung bewirkt, ist $M_x = M_r + S(\delta - y) - (M_r : l + M_1 : l + S \cdot \delta : l) \cdot (l - x)$ oder $M_x = -M_1 - S y + D \cdot x$, worin $M_r + M_1 + S \cdot \delta = D \cdot l$ gesetzt ist. Die Gleichung der Biegelinie des Bolzens ist bei der Kleinheit der Biegungen genau genug

$E \cdot J \cdot d^2 y : dx^2 = -M_x = M_1 + S y - D \cdot x$, oder Gl. 3) $d^2 y : dx^2 - S : (E \cdot J) \cdot y = M_1 : (E \cdot J) - D \cdot x : (E \cdot J)$, in der $\sqrt{S : (E \cdot J)} = v$, also $S : (E \cdot J) = v^2$ und $S = v^2 \cdot E \cdot J$ gesetzt wird.

Die allgemeine Gestalt der Lösung von Gl. 3) ist

Gl. 4) $y = C_1 e^{vx} + C_2 e^{-vx} + C_3 + C_4 \cdot x$, in der die C noch zu bestimmende Festwerte sind. Aus Gl. 4) folgt als erste Abgeleitete: $dy : dx = C_1 v e^{vx} - C_2 v e^{-vx} + C_4$, und als zweite Abgeleitete:

Gl. 5) $d^2 y : dx^2 = C_1 v^2 e^{vx} + C_2 v^2 e^{-vx}$.

Setzt man Gl. 4) und 5) in Gl. 3) ein, so erhält man: $C_1 v^2 e^{vx} + C_2 v^2 e^{-vx} - v^2 C_1 e^{vx} - v^2 C_2 e^{-vx} - v^2 C_3 - v^2 C_4 \cdot x = M_1 : (E \cdot J) - x \cdot D : (E \cdot J)$.

Nach der Regel gleicher Beiwerte gleicher Potenzen von x folgt daraus $C_3 = -M_1 : S$ und $C_4 = D : S$. Setzt man diese

Werte in Gl. 4) ein und beachtet, daß zu $x = 0 : y = 0$, und zu $x = 1 : y = \delta$ gehört, so erhält man zur Bestimmung von C_1 und C_2 die beiden Gleichungen:

$$0 = C_1 + C_2 - M_1 : S \text{ und } \delta = C_1 e^{v1} + C_2 e^{-v1} - M_1 : S + D \cdot 1 : S$$

mit der Lösung

$$C_1 = \left\{ \delta + (M_1 : S) \cdot (1 - e^{-v1}) - D \cdot 1 : S \right\} : \{ e^{v1} - e^{-v1} \} \text{ und}$$

$$C_2 = \left\{ -\delta + (M_1 : S) (e^{v1} - 1) + D \cdot 1 : S \right\} : \{ e^{v1} - e^{-v1} \}.$$

Werden diese vier Festwerte in Gl. 4 eingesetzt, so entsteht die Gleichung der Biegelinie

$$\text{Gl. 6) } y = \delta \frac{e^{vx} - e^{-vx}}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{M_2}{S} \left(\frac{1 - e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} (e^{vx} - e^{-vx}) \right) + 1 + e^{-vx} + \frac{D1}{S} \left(\frac{x}{1} - \frac{e^{vx} - e^{-vx}}{e^{v1} - e^{-v1}} \right).$$

Die erste Abgeleitete ist

$$\text{Gl. 7) } \dots \frac{dy}{dx} = v \delta \frac{e^{vx} + e^{-vx}}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{v M_1}{S} \left(\frac{1 - e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} (e^{vx} + e^{-vx}) - e^{-vx} \right) + \frac{D \cdot 1}{S} \left(\frac{1}{1} - v \frac{e^{vx} + e^{-vx}}{e^{v1} - e^{-v1}} \right).$$

Setzt man darin $x = 0$, so wird $dy : dx = \text{tng } \gamma_1$, oder bei der Kleinheit der Winkel $dy : dx = \gamma_1$, also

$$\text{Gl. 8) } \gamma_1 = v \delta \frac{2}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{v M_1}{S} \frac{2 - e^{v1} - e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{D1}{S} \left(\frac{1}{1} - \frac{2v}{e^{v1} - e^{-v1}} \right);$$

γ_r erhält man aus Gl. 7) für $x = 1$ mit

$$\text{Gl. 9) } \gamma_r = v \delta \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{v_1 M}{S} \frac{e^{v1} + e^{-v1} - 2}{e^{v1} - e^{-v1}} + \frac{D1}{S} \left(\frac{1}{1} - v \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} \right).$$

In diesen Gleichungen sind die Größen M_r , M_1 und δ unbekannt, zu deren Ermittlung weitere Gleichungen aus den Verhältnissen der Wände zu gewinnen sind. Die Größe D ist nach Textabb. 2 bereits in M_r , M_1 und δ ausgedrückt, also keine neue Unbekannte.

Um die Verdrehung der linken Wand im Anschlusse des Bolzens zu erhalten, die wieder $= \gamma_1$ sein muß, denke man sich eine Teilung t der Wand zwischen den beiden nächsten Wendepunkten ausgetrennt und im Anschlusse des Bolzens im Sinne der Verdrehung das demnächst $= 0$ zu setzende Moment M_n zugefügt, so erhält man den in Textabb. 3 dargestellten Zustand. Danach ist

$$\gamma_1 = (2 : (E_1 \cdot i_1)) \int_0^{t/2} M_z (d M_z : d M_n) dz,$$

$$M_z = (D d_1 + M_1 + M_n) \cdot z : t, \quad d M_z : d M_n = z : t,$$

$$M_n = 0, \quad \gamma_1 = (2 : (E_1 \cdot i_1)) \int_0^{t/2} \{ (D d_1 + M_1) z^2 : t^2 \} dz$$

$$\text{Gl. 10) } \dots \gamma_1 = \frac{t}{12 E_1 i_1} (D \cdot d_1 + M_1).$$

Auf demselben Wege erhält man den Winkel γ_r an der rechten Wand, man hat nur E_r , i_r , d_r und M_r einzuführen.

$$\text{Gl. 11) } \dots \gamma_r = \frac{t}{12 E_r i_r} (D \cdot d_r + M_r).$$

Die letzte erforderliche Gleichung erhält man durch Berechnen der Verschiebung δ aus den Verformungen der Wände durch Wärme, Stauchen und Recken. Diese Ermittlung wird auf den Bolzen bezogen, der in der grade untersuchten Richtung am entferntesten vom Nullpunkte der Bewegungen sitzt. Die Ermittlung möge sich auf die Länge von n Teilungen t beziehen. Die Größe der auf die Wände übertragenen Querkräfte D nimmt mit dem Abstände vom Nullpunkte geradlinig bis zum vollen Werte am letzten Bolzen zu. Die Zusammenstellung I zeigt die Kräfte und elastischen Verformungen der auf einander folgenden Teilungen der Bolzen.

Zusammenstellung I.

O. Z. der Teilung	Querkraft			Längenänderung im	
	oben	Zuwachs	unten	Felde	Ganzen von oben an
1	D	$D \frac{n-1}{n}$	$D \frac{2n-1}{n}$	$\frac{tD}{Ef}$	$\frac{tD}{Ef}$
2	$D \frac{2n-1}{n}$	$D \frac{n-2}{n}$	$D \frac{3n-3}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{2n-1}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{3n-1}{n}$
3	$D \frac{3n-3}{n}$	$D \frac{n-3}{n}$	$D \frac{4n-6}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{3n-3}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{6n-4}{n}$
4	$D \frac{4n-6}{n}$	$D \frac{n-4}{n}$	$D \frac{5n-10}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{4n-6}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{10n-10}{n}$
5	$D \frac{5n-10}{n}$	$D \frac{n-5}{n}$	$D \frac{6n-15}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{5n-10}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{15n-20}{n}$
m	$D \cdot m \frac{n-m-1}{n}$	$D \frac{n-m}{n}$	$D(m+1) \frac{n-m}{n}$	$\frac{tD}{Ef} m \frac{n-m-1}{n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{m(m+1)}{2} \frac{n-m-1}{n}$
n-2	$D(n-2) \frac{n+3}{2n}$	$D \frac{2}{n}$	$D(n-1) \frac{n+2}{2n}$	$\frac{tD}{Ef} (n-2) \frac{n+3}{2n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{(n-2)(n-1)(2n+3)}{6n}$
n-1	$D(n-1) \frac{n+2}{2n}$	$D \frac{1}{n}$	$D \frac{n+1}{2}$	$\frac{tD}{Ef} (n-1) \frac{n+2}{2n}$	$\frac{tD}{Ef} \frac{(n-1)(2n+2)}{6}$
n	$D \frac{n+1}{2}$	0	$D \frac{n+1}{2}$	$\frac{tD n+1}{Ef 2}$	$\frac{tD (n+1)(2n+1)}{Ef 6}$

Wird noch der Beiwert α der Dehnung durch Wärme eingeführt, sind T_r und T_1 die Wärmestufen der beiden Wände, wird weiter berücksichtigt, daß der Druck in der wärmern, wie der Zug in der kältern Wand beide die Verschiebung δ aus Wärme verkleinern, und daß die elastische Längenänderung der n Teilungen t im letzten eingerahmten Felde der Zusammenstellung I ermittelt ist, so erhält man für δ den Wert

$$\delta = nt(\alpha_r T_r - \alpha_1 T_1) - tD \frac{(n+1)(2n+1)}{6} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right)$$

Wird darin D mit seinem Werte aus Textabb. 2 wieder eingesetzt und der Ausdruck nach $S \cdot \delta$ geordnet, so ergibt sich

$$S \cdot \delta = \frac{nt(\alpha_r T_r - \alpha_1 T_1)}{S + \frac{(n+1)(2n+1)t}{6e} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right)} - \frac{(M_r + M_1) \frac{6l}{S} + \frac{(n+1)(2n+1)t}{6} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right)}{S + \frac{(n+1)(2n+1)t}{6} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right)}$$

Hierin sollen des einfachen Schreibens wegen

$$\text{Gl. 12) } \dots \frac{nt(\alpha_r T_r - \alpha_1 T_1)}{S + \frac{(n+1)(2n+1)t}{6l} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right)} = M_t \text{ und}$$

$$\text{Gl. 13) } \frac{6l}{S} + \frac{(n+1)(2n+1)t}{6} \left(\frac{1}{E_r f_r} + \frac{1}{E_1 f_1} \right) = \beta,$$

als aus den Grundlagen der Aufgabe bekannte Größen, gesetzt werden. Demnach ist:

$$\text{Gl. 14) } \dots S \cdot \delta = M_r - (M_r + M_1) \cdot \beta \text{ und}$$

$$\text{Gl. 15) } \dots \delta = M_t : S - (M_r + M_1) (\beta : S), \text{ schliesslich}$$

$$\text{Gl. 16) } \cdot D l = M_r + M_1 + S \delta = M_r + M_1 + M_t - (M_r + M_1) \beta = M_t + (M_r + M_1) (1 - \beta)$$

Linke Seite der Textabb. 2.

Werden die beiden Werte von γ_r aus Gl. 8) und 10) gleich gesetzt, die Größen aus den Gl. 14), 15) und 16) eingeführt und der ganze Ausdruck auf Null gebracht, so entsteht:

$$0 = \frac{2^v M_t}{S(e^{v1} - e^{-v1})} - (M_r + M_1) \frac{2^v \beta}{S(e^{v1} - e^{-v1})} + M_1 \left(\frac{2 - (e^{v1} + e^{-v1})}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t}{12 E_1 i_1} \right) + M_t \left(\frac{1}{S1} - \frac{2}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_1}{12 \cdot 1 \cdot E_1 \cdot i_1} \right) +$$

$$+ (M_r + M_1) (1 - \beta) \left(\frac{1}{S1} - \frac{2}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_1}{12 \cdot 1 \cdot E_1 \cdot i_1} \right),$$

wobei $v : S = 1 : \sqrt{SEJ}$ zu berücksichtigen ist.

Dieser Ausdruck enthält an Unbekannten nur noch M_r und M_1 , wird er nach diesen geordnet, so entsteht nach tunlicher Vereinfachung:

$$\text{Gl. 17) } \cdot M_r \left\{ \frac{1 - \beta}{S1} - \frac{2}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_1 (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E_1 \cdot i_1} \right\} + M_1 \left\{ \frac{1 - \beta}{S1} - \frac{(e^{v1} + e^{-v1})}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t(1 + \frac{d_1}{1}(1 - \beta))}{12 E_1 i_1} \right\} + M_t \left\{ \frac{1}{S1} - \frac{t d_1}{12 \cdot 1 \cdot E_1 \cdot i_1} \right\} = 0.$$

Rechte Seite der Textabb. 2.

Die beiden Werte γ_r aus Gl. 9) und 11) sind gleich zu setzen. Werden sonst die Größen eingesetzt, wie oben für die linke Seite, so entsteht:

$$0 = \frac{M_t}{\sqrt{SEJ}} \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} - \frac{\beta}{\sqrt{SEJ}} \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{e^{v1} - e^{-v1}} (M_r + M_1) + \frac{M_1}{\sqrt{SEJ}} \frac{e^{v1} + e^{-v1} - 2}{e^{v1} - e^{-v1}} + M_t \left(\frac{1}{S1} - \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_r}{12 \cdot 1 \cdot E_r \cdot i_r} \right) - \frac{M_r t}{12 E_r i_r} + (M_r + M_1) (1 - \beta) \left(\frac{1}{S1} - \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_r}{12 \cdot 1 \cdot E_r \cdot i_r} \right)$$

Nach den beiden Unbekannten M_1 und M_r geordnet liefert dieser Ausdruck:

$$\text{Gl. 18) } \cdot M_r \left\{ \frac{1 - \beta}{S1} - \frac{e^{v1} + e^{-v1}}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t(1 + \frac{d_r}{1}[1 - \beta])}{12 E_r i_r} \right\} + M_1 \left\{ \frac{1 - \beta}{S1} - \frac{2}{\sqrt{SEJ}(e^{v1} - e^{-v1})} - \frac{t d_r (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E_r \cdot i_r} \right\} + M_t \left\{ \frac{1}{S1} - \frac{t d_r}{12 \cdot 1 \cdot E_r \cdot i_r} \right\} = 0.$$

Die Lösung der beiden Gl. 17) und 18) nach M_r und M_1 erfolgt zweckmäÙig erst nach Einsetzung aller Zahlenwerte und Ausrechnung der sechs Klammerngrößen. Danach folgen δ aus Gl. 15) und die Querkraft D aus Gl. 16). (Schluß folgt.)

Übergang im Korbbo gen.

B. Grünhut, Oberingeniör in Zürich.

In seinem lehrreichen Aufsätze *) begründet Dr.-Ing. Schreiber die Notwendigkeit, am Wechsel der Halbmesser der Korbbo gen Übergänge einzuschalten und beschreibt die Gestaltung und Absteckung dieser Bogen. Dabei gelangt er **) zu dem überraschenden Ergebnisse, der Übergang am Wechsel müsse länger und deshalb auch flacher sein, als der längere der beiden Übergänge an den Enden, mit denen die Bogen an die Geraden anschließen. DaÙ der Übergang von $R = 600$ m auf $R = 300$ m länger sein soll, als der von $R = 300$ m auf $R = \infty$, ist nicht verständlich, da dieser letztere Übergang doch von $R = 300$ m über $R = 600$ m nach $R = \infty$ führt. So betrachtet, ist der Übergang am Wechsel nichts anderes, als der Teil der kubischen Parabel für $R = 300$ m, der zwischen $R = 600$ m und $R = 300$ m

liegt, oder der Teil, um den die kubische Parabel für $R = 600$ m verlängert werden muß, um $R = 300$ m zu erreichen.

Solche Übergänge werden in der Schweiz seit mehr als 30 Jahren angewendet. Textabb. 1 mit der von Schreiber angewendeten Bezeichnung zeigt den Bogen wie er entsteht und wie er abgesteckt werden soll. Im Folgenden ist angenommen, daÙ der Bogen des gröÙern Halbmessers r_1 voranliege, der des kleinern r_2 folge.

TT_1 ist die gemeinsame Berührende, l_1 und l_2 sind die Längen, m_1 und m_2 die Verschiebungen, $4m_1$ und $4m_2$ die Endhöhen und $UA_1, UE_1, UM_1, UE_2, UM_2$ die ausgezeichneten Punkte des Überganges, BE_1 und BE_2 die Punkte des reinen Bogens in den Mitten der Übergänge.

Wird der Übergang $UE_1 - UA_1$ des Bogens r_1 zur Berührenden TT_1 um seine Mitte UM_1 nach $(UA_1) - (UE_1)$ um 180°

*) Organ 1921, Heft 2, S. 13.

**) Organ 1921, S. 13, Gl. 13.

... so liegen die drei Punkte UE_1 , BE_1 und (UE_1) im Kreisbogen r_1 , der somit bis (UE_1) verlängert werden kann und hier mit dem Übergang eine gemeinsame Berührende besitzt. Der Übergang kann nun bis UE_2 verlängert werden, wo er den Halbmesser r_2 erreicht.

Für die kubische Parabel ist:

$$l_1 = P : r_1; m_1 = l_1^2 : (24 \cdot r_1) = l_1^3 : (24 \cdot P)$$

$$l_2 = P : r_2; m_2 = l_2^2 : (24 \cdot r_2) = l_2^3 : (24 \cdot P)$$

$$(l_2 - l_1)^2 = l^2 \text{ nach Schreiber} =$$

$$= P^2 \cdot (1 : r_2^2 + 1 : r_1^2 - 2 : [r_1 \cdot r_2]) = P^2 \cdot (r_1 - r_2)^2 : (r_1 \cdot r_2)^2.$$

Je nachdem für $P = l_1 r_1$ oder $l_2 r_2$ gesetzt wird, erhält man für l^2

$$l^2 = l_1^2 \cdot (r_1 - r_2)^2 : r_2^2 \text{ oder}$$

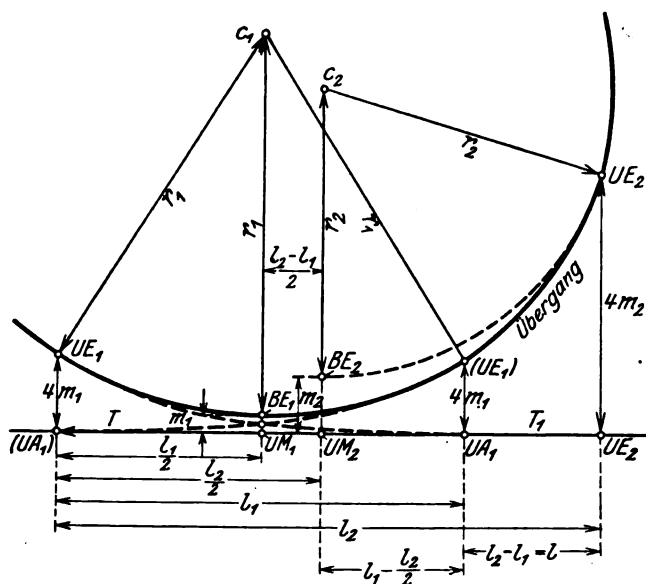
$$l^2 = l_2^2 \cdot (r_1 - r_2)^2 : r_1^2.$$

Demnach ist die Länge des Überganges

$$l = l_1 \cdot (r_1 - r_2) : r_2 = l_2 \cdot (r_1 - r_2) : r_1.$$

Die Abweichung dieses Ergebnisses von Gl. 13) nach Schreiber springt in die Augen. Ihr Grund liegt darin, daß hier $m_2 - m_1 = m$, wie bei Schreiber, $= l_2^2 : (24 \cdot r_2) - l_1^2 : (24 \cdot r_1)$ ist, aber nicht, wie bei Schreiber $(l_2 - l_1)^2 : (1 : r_2 - 1 : r_1) : 24$ sein kann.

Abb. 1.



Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß die Abstände m_1 und m_2 der beiden Kreisbogen von der gemeinsamen Berührenden der kubischen Parabel entsprechen:

$$m_1 = l_1^2 : (24 \cdot r_1) = P^2 : (24 \cdot r_1^2); m_2 = l_2^2 : (24 \cdot r_2) = P^2 : (24 \cdot r_2^2).$$

Ferner zeigt sich, daß der Kreisbogen r_1 über den Punkt UE_1 , wo der Übergang zu TT_1 anschließen würde, hinaus um eine diesem Übergange gleiche Länge l_1 verlängert werden muß. Die Anfänge BE_1 und BE_2 der reinen Bogen r_1 und r_2 liegen um den halben Unterschied der beiden Längen der Übergänge von einander: $(l_2 - l_1) : 2 = P \cdot (r_1 - r_2) : (2 \cdot r_1 \cdot r_2) = l_1 (r_1 - r_2) : (2 \cdot r_2) = l_2 \cdot (r_1 - r_2) : (2 \cdot r_1).$

Man tut gut, diesen Abstand schon bei der ersten Absteckung einzuhalten und zwischen die beiden den Korbbogen bildenden

Kreisbogen eine Zwischengerade dieser Länge auf der gemeinsamen Berührenden einzuschalten.

Die Steigung im Übergang, oder im vorliegenden Falle die des äußern Stranges gegenüber dem innern zwischen (UE_1) und UE_2 erfolgt bei gleichem Werte für P in demselben Verhältnisse, wie in den Übergängen der Bogen in die Gerade, $1 : i = (s \cdot v^2) : (g \cdot P).$

Zu Vorstehendem äußert sich Dr.-Ing. Schreiber wie folgt:

Das beachtenswerte Verfahren von Grünhut ist bisher in Deutschland nicht angewendet worden. Es mag dies daran liegen, daß es sich in die Oberbauvorschriften der meisten deutschen Verwaltungen nicht einfügen läßt, denn es beruht auf der Grundgleichung $l = l_2 - l_1$ und zieht die Bedingung $l_1 r_1 = l_2 r_2 = P$ nach sich, weil sonst in (UE_1) weder Berührung, noch stetiger Übergang stattfindet. Diese Bedingung ist aber aus den meisten deutschen Oberbauvorschriften beseitigt; so sind in Sachsen bei Hauptbahnen mit Überhöhungsrampe von höchstens 1 : 600 nur vier Längen des Überganges: 90 m für $r \leq 350$, 70 m für $r = 400$ bis 600 m, 50 m für $r = 650$ bis 1250 m, 30 m für $r = 1500$ bis 3000 m festgesetzt, so daß kein festes P eingehalten wird. Zu beachten ist ferner, daß das schweizerische Verfahren die Einschaltung einer Zwischengeraden von der Länge $0,5 \cdot (l_2 - l_1)$ erfordert, was Rechnung und Absteckung nicht einfacher macht. Wenn aber die örtlichen Verhältnisse die Einschaltung einer Zwischengeraden zulassen, so wird es in vielen Fällen möglich sein, ihr gleich eine solche Länge zu geben, daß sie die halben Übergänge von r_1 bis ∞ und von ∞ bis r_2 aufnehmen kann.

Es ist richtig, daß das deutsche Verfahren mit $l > l_2 > l_1$ sehr häufig längere Übergänge ergibt, als zur Aufnahme einer Überhöhungsrampe von höchstens 1 : 600 erforderlich ist. Das kann aber nicht als ein Nachteil des Verfahrens angesehen werden, denn man steht in Deutschland auf dem Standpunkte, daß die Rampe nicht flach genug sein kann.

Die Länge $l = l_2 - l_1$ wird auch mit Rücksicht auf die Überhöhungsrampe, die mit dem Übergange zusammen fallen soll, nach den deutschen Vorschriften manchmal unzureichend sein, denn nach diesen wird die Überhöhung h^{mm} aus $600 \cdot V \text{ km st} : r^m$ berechnet. Die Rechnung zeigt, daß, wenn die Rampe nicht steiler als 1 : n sein soll, $P \geq 0,6 \cdot n \cdot V$ sein muß; das gibt für $V = 100 \text{ km/st}$ und $n = 600$ $P \geq 36000$. Soviel dem Verfasser bekannt ist, geht man aber da, wo noch mit festem P gerechnet wird, nicht über $P = 30000$ hinaus; Württemberg verlangt bei Hauptbahnen $P = 25000$. Hier würde also die Rampe bei $l = l_2 - l_1$ in vielen Fällen steiler als 1 : 600 werden. Dies kann bei unserm Verfahren nicht eintreten, weil hier stets $l > l_2 > l_1$ ist, die Rampe also stets flacher wird, als die zu l_2 gehörige Rampe, und deren Länge l_2 ist nach den Oberbauvorschriften so bestimmt, daß sie nie steiler wird, als 1 : 600.

Umgekehrt kann bei unserm Verfahren der Fall vorkommen, daß die Einlegung des Überganges vor der Länge l nach den örtlichen Verhältnissen wegen zu geringer Längen der Berührenden unzulässig ist. Dann gibt das Verfahren von Grünhut einen willkommenen Fingerzeig, wie man sich anderweit helfen kann.

Schreiber.

Bezeichnungweise der Achsanordnung von Lokomotiven.

Wir wiederholen hier die im »Organ« eingeführte*) Bezeichnungweise gemäß einem aus Leserkreisen geäußerten Wunsche.

Die Zahl der Zylinder wird durch eine römische Zahl angegeben, Nafsdampf mit t , Trockendampf mit tt und Heißdampf mit T , einstufige Dampfdehnung, Zwillingswirkung, mit Γ ,

*) Organ 1908, S. 453.

zweistufige Dehnung, Verbundwirkung, mit F . Lokomotiven für schnelle Reisezüge werden mit S , für langsame mit P , Güterlokomotiven mit G bezeichnet, wenn die Lokomotiven Schleppender haben. Handelt es sich um Tenderlokomotiven, so wird das Wort Tender ausgeschrieben. Die Zeichen für die Achsfolge als Ganzes, die Zahl der Zylinder, den Dampfzustand, die Art der Dampfdehnung und die Art des Zuges werden durch

Punkte getrennt. Beispielweise ist eine 2 C 1. IV. T. F. S. Lokomotive eine Vierzylinder-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit 3 gekuppelten Achsen, vordern zweiachsigen Drehgestelle, hinterer Laufachse und Schlepptender.

Darstellung der Achsanordnung ● = Trieb- oder Kuppel-Achse ● = Laufachse	Amerikanische Benennung	Bezeichnung**)
	four wheel switcher	B
	six wheel switcher	C
	eight wheel switcher	D
	four coupled and trailing	E
	six coupled and trailing	F
	eight coupled and trailing	B 1
	forney four coupled	C 1
	forney six coupled	D 1
	forney four coupled	A 2
	forney six coupled	B 2
	forney four coupled	C 2
	forney six coupled	D 2
	four coupled	B 3
	Mogul	C 3
	Consolidation	1 A
	Decapod	1 B
	Columbia***))	1 C
	Prairie	1 D
	eight coupled double ender oder Mikado	1 E
	ten coupled double ender oder Santa Fé	1 F

**)) Vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen übernommen, Organ 1909, S. 16.
 ***)) In Europa auch „Orleans“-Bauart genannt.

Darstellung der Achsanordnung ● = Trieb- oder Kuppel-Achse ● = Laufachse	Amerikanische Benennung	Bezeichnung
	four coupled double ender	1 A 2
	six coupled double ender oder Adriatic	1 B 2
	eight coupled double ender	1 C 2
	four coupled double ender	1 D 2
	six coupled	1 B 3
	eight wheel oder American	1 C 3
	ten wheel	2 A
	twelf wheel oder Mastadon Mountain	2 B
	Single driver	2 C
	Atlantic	2 D
	Pacific	2 D 1
	four coupled double ender	2 D 2
	six coupled double ender oder Baltic	2 A 1
	four coupled double ender	2 B 1
	six coupled double ender	2 B 2
	articulated oder Mallet	2 C 1
	articulated oder Mallet	2 B 2
	articulated oder Mallet	2 C 2
	articulated oder Mallet	2 B 3
	articulated oder Mallet	2 C 3
	articulated oder Mallet	B + B
	articulated oder Mallet	2B1+1B2
	articulated oder Mallet	C + C
	articulated oder Mallet	D + C
	articulated oder Mallet	D + D
	articulated oder Mallet	C 1 + 1 C
	articulated oder Mallet	1 B + B
	articulated oder Mallet	1 C + C
	articulated oder Mallet	1 C + C 1
	articulated oder Mallet	1 C 1 + 1 C 1
	articulated oder Mallet	1 D + D
	articulated oder Mallet	1 D + D 1
	articulated oder Mallet	1 D + D + D 1
	articulated oder Mallet	1 E + E 1

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Ingenieure.

Betriebstechnische Ausstellung in Berlin.

Für technische Ausstellungen bereitet sich eine Wandelung vor, indem man als Ergänzung zur Schaustellung fertiger Erzeugnisse den technischen Fortschritt an ausgewählten, für die Belehrung geeigneten Beispielen zeigt. Einen solchen Versuch stellt die „Betriebstechnische Wanderausstellung“ dar, die von der „Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure“ zusammengestellt ist.

Inhalt und Ziel beziehen sich auf „Steigerung der Güte“ und „Minderung der Kosten“. Ersteres kommt hauptsächlich in der Abteilung „Messen“ zur Geltung, in der einfachste Hand- und genaueste optische Meßgeräte gezeigt werden, deren Benutzung den Besuchern freisteht. Die Verringerung der Kosten wird in den Abteilungen „Arbeitsverfahren, wirtschaftliche Vergleiche der Arten der Fertigung,

Werkanlagen und Werkgliederung behandelt. Beachtung verdient auch die Abteilung „Berufseignung“, in der die Prüfung auf Eignung vorgeführt wird.

Die Ausstellung soll durch die Ortgruppen der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure wandern und laufend ergänzt werden. Sie ist in Kassel und Stuttgart vorgeführt und wird jetzt in der Akademischen Hochschule für bildende Künste in Charlottenburg, Hardenbergstr. 33 aufgestellt. Der Zutritt ist für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure und der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure auf die Mitgliedkarte offen, für Angehörige deutscher Betriebe werden Karten bei der Geschäftsstelle der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, Berlin NW 7, Sommerstr. 4a, ausgegeben.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Miama 1922 *).

Der Plan der vom 1. Juni bis 30. September 1922 in Magdeburg stattfindenden Miama für Wiederaufbau umfaßt eine Reihe von Fachausstellungen, die in ihrer wissenschaftlichen Ausgestaltung und bei der Reichhaltigkeit ihrer Beschickung einen vollständigen Überblick über das Gebiet verspricht. Vorgesehen sind zunächst je eine Woche für Siedelung, Baugewerbe, Gartenbau, Gesundheitspflege

*) Organ 1921, S. 186.

und Wohlfahrt, Betriebstechnik, Erziehung und Unterricht, Wirtschaft und Handel, Landwirtschaft, Bergbau, Hüttenwesen und Gießerei. Gas- und Wasser-Fach, Chemie und Elektrotechnik, Verkehr zu Wasser und zu Lande, Städte, Handwerker, deutsche Frauen, Kunst, Gesang, Wassersport und Rasensport. Die Leitung der Ausstellung hat bedeutende Männer aus Industrie, Handel, Kunst und Wissenschaft für Vorträge auf den für den Wiederaufbau wichtigen Gebieten gewonnen. Im Gelände der Ausstellung befindet sich ein Vortragssaal mit Einrichtung für Lichtbilder, das 600 Hörer aufnehmen kann, und

ein Saal für 2500 Besucher in der Stadthalle, die am Brückenkopfe nach den Plänen des Professors Mebes in Berlin auf dem Roten Horn erbaut wird.

Frankfurter Messen 1922.

Die Frankfurter Messen sollen 1922 vom 2. bis 8. April und vom 24. bis 30. September abgehalten werden.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Lokomotivbahnhof der Pere Marquette-Bahn in Neu-Buffero.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 10, 11. März, S. 543, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 40.

Der kürzlich vollendete Lokomotiv- und Verschiebe-Bahnhof der Pere Marquette-Bahn in Neu-Buffero, Michigan (Abb. 4, Taf. 40), ist die Hauptmaßnahme zur Abänderung der Länge der Lokomotivstrecken zwischen Grand Rapids, Michigan, und Chikago. Der Bahnhof ersetzt den bestehenden in Benton Harbor ungefähr 47 km weiter östlich. Diese Änderung verlängert die Lokomotivstrecke nach Grand Rapids auf 185 km und verkürzt die nach Chikago auf 101 km, oder auf 80 km bis Süd-Chikago. Der Bahnhof Neu-Buffero liegt nahe dem Wechsel der maßgebenden Neigung, die Regellast beträgt östlich von Neu-Buffero 2200 t, westlich 2700 t; Hauptaufgabe dieses Bahnhofes ist daher, die Zuglängen den maßgebenden Neigungen anzupassen. Er dient auch als Hauptstelle zum Ordnen der Züge für die verschiedenen Zweiglinien der Bahn. Die Verschiebegruppe besteht aus 15 durchschnittlich ungefähr 1200 m langen Gleisen außer den Gleisen der Haupt- und Zweig-Linien. Eine besondere Gleisgruppe östlich der Verschiebegruppe enthält ein Wagegleis, ein Packwagengleis und vier Gleise für Ausbesserungen.

Der Lokomotivschuppen hat im Ganzen 27, vorläufig 16 Stände, der Ausbau ist ohne Störung möglich. Er ist der Beleuchtung und Lüftung wegen hoch, die Fenster in der äußeren Mauer etwa 6 m. Weitere Beleuchtung gibt lotrechtes Oberlicht eine Feldlänge vor den Toren (Abb. 5, Taf. 40) und etwa 7,5 qm Glasfläche in und über jedem Tore. Ein Gang am lotrechten Oberlichte ermöglicht das Reinigen. In jeder Pfostenreihe sind drei wagerecht und lotrecht einstellbare Stickstoff-Strahlampen von je 100 W vorgesehen, eine am Pfeiler in der äußeren Mauer, eine an einer zwischenliegenden Pfostenreihe und eine an den Torpfosten, weiter in jedem Stande eine Steckdose für tragbare Lampen. Für gute Lüftung sorgen außer der Höhe weite Rauchfänge von Asbestdielen mit 3,66 m langer unterer Öffnung. Zur Abführung von nicht in die Rauchfänge gelangtem Rauche und Gasen ist über der Mitte jedes Standes ein hölzerner Lüfter vorgesehen. Der Schuppen besteht aus Fachwerk mit Backsteinwänden und gußeisernen Torpfosten. Formguß ist auch in den Verbindungen viel verwendet. Die Toranschläge bestehen aus alten Schienen in der ganzen Höhe der Tore, sie sind durch Winkelleisen gegen die Torstürzen gestützt. Der Anschlag in ganzer Torhöhe verhütet Werfen des Tores. Das Dach besteht aus 3 cm dicken Dielen auf Balken mit fünffacher besandeter Teerdeckung.

Die Mauern der Arbeitgruben sind ungefähr 2,75 m über die inneren Enden der Gruben verlängert, so daß die Grubenschienen bis 90 m außerhalb des Schuppens gleiche Unterstützung haben, wodurch genaue Richtung und Höhenlage des Gleises im Schuppen gesichert sind. Die Schienen sind auf 15 × 20 cm starke eichene Schwellen geschraubt, die in 76 cm Teilung in die Mauern aus Grobmörtel gebettet sind (Abb. 6, Taf. 40). Auf diese Schwellen sind auch die Bohlen für das Aufsetzen der Winden an beiden Seiten des Gleises geschraubt. Die Grubenmauern haben einen Überhang zum Tragen der Hängeeisen für die Dampfschlangen der Heizung und zu deren Schutze vor herabfallenden Gegenständen. Die Gruben entwässern durch einen kleinen Einlauf am innern Ende in das Rohrnetz. Jede Grube hat auch ein Mannloch am innern Ende, in dem das Rücklaufrohr für das Niederschlagwasser aus den Heizschlangen mit dem 20 cm weiten Haupt-Rücklaufrohre nach einer Grube im Kesselhause verbunden ist, aus der das Niederschlagwasser mit Dampfdruck nach den Kesseln zurück geführt wird. Eine Achsenke in den Gleisen 1 und 2 hat Winkelleisenbrücken für das Verschieben der Schienenträger. Gegenwärtig dient eine starke Lage von Asche als Fußbodenbelag des Schuppens mit Ausnahme eines 2,44 m breiten Ganges längs der äußeren Mauer. Werkstätte, Kesselhaus für die Heizung und Diensträume sind in einem kleinen Flügel an einem Ende des Schuppens untergebracht. Der Kesselraum hat zwei wagerechte Röhrenkessel für je 150 PS, Pumpen für deren Speisung und zum Auswaschen. Der Fußboden der Werkstätte besteht aus mit Teeröl getränkten hölzernen Blöcken, der des Kesselraumes aus Backsteinpflaster.

Die 27,43 m große Drehscheibe wird von einem Schleppwagen getrieben. Die Grube wird durch eine Aschenschicht und eine mit dem Einlaufe verbundene ringförmige, 15 cm weite Leitung entwässert.

Der Lokomotivbahnhof hat eine Bekohlanlage für 230 t aus bewehrtem Grobmörtel und Eisengerippe, eine Anlage zum Trocknen von Sand, zwei für Abfuhr der Asche, ein Öl- und Lager-Haus und einen Wasserbehälter für 380 cbm mit kegeligem Boden. Der Wasserbehälter bedient ein Standrohr zwischen den beiden Gleisen nach und von dem Schuppen. Da eine Pumpanlage und ein Wasserbehälter zur Versorgung der Züge der Hauptlinie vorhanden sind, war nur eine Abzweigung von den bestehenden Rohrleitungen nach dem neuen Behälter und Standrohre nötig. Das 9,45 × 19,2 m große Öl- und Lager-Haus mit Erd- und Keller-Geschoß hat einen Fußboden aus bewehrtem Grobmörtel, eine 5,49 × 10,06 m große Fläche im Erdgeschoße zur Behandlung von Öl hat ein Dach aus bewehrtem Grobmörtel. Die Ölbehälter sind im Kellergeschoße untergebracht, der zur Behandlung von Öl benutzte Teil des Erdgeschoßes ist durch Brandmauern und mit Zinn bekleideten Brandtüren von dem übrigen Teile getrennt.

Die Gleise zur Ausbesserung von Wagen enthalten ein 10,92 × 56,08 m großes Fachwerkgebäude, von dessen Länge 12,8 m als Werkstätte für Holzbearbeitung, 21,34 m als Holzschuppen, 6,4 m als Eisenschuppen, 6,1 m als Lager und 9,14 m als Speiseraum, Abort und Dienstraum benutzt werden. Das Gebäude besteht ganz aus Fachwerk. Holz- und Eisen-Schuppen sind durch durchgehende Rolltüren leicht zugänglich.

Das zweigeschossige L-förmige Übernachtungsgebäude (Abb. 7, Taf. 40) enthält eine Haupthalle, Dienstraum mit Schlüsselausgabe, Erfrischungs-, Aufenthalts-, Kranken-Raum und einige 50 Schlafzimmer, Brausebäder, Aborte und Waschräume. Das Gebrauchswasser des Lokomotivschuppens, der Wagen-Ausbesserung, des Übernachtungs- und des Empfangs-Gebäudes läuft in zwei keimfreie Behälter.

Außer den beschriebenen fertigen Anlagen ist ein neues Empfangs-Gebäude mit Diensträumen im zweiten Geschoße geplant.
B—s.

Weichen-Triebmaschinen geringer Spannung.

(C. C. Anthony, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 18, 6. Mai, S. 1077, mit Abbildung.)

Die Quelle enthält weitere Angaben über die früher*) besprochenen Weichen-Triebmaschinen geringer Spannung. Bei der Pennsylvania-Bahn sind Schaltungen für die Steuerung solcher Weichen und der in Verbindung mit ihnen betriebenen Signale ausgearbeitet. Für eine Weiche ohne oder mit Entgleisungsweiche am Ende einer zweigleisigen Strecke oder eines Ausweichgleises mit Signalen für alle Fahrten erfordern die Antriebe für die Steuerungen nur fünf Leitungen: 1. mit Dauermagnet-Schalter für die Steuerung der Weiche, 2. mit dreistelligem Hebel und Dauermagnet-Schalter für Steuerung der Signale nach Richtungen, deren Steuerung nach Fahrstraßen durch Schalter an der Weiche erfolgt, 3. mit Dauermagnet-Melder und -Schalter für Rückmeldung der Weiche und Signale, 4. für die Verriegelung des Weichenhebels durch Gleis-Stromkreis und einen Haftmelder für halbselbsttätigen Betrieb der Signale, 5. für gemeinsame Rückleitung. Selbst bei ausgebildeteren eingleisigen Anlagen mit Stellwerk an einem Ende eines Ausweichgleises, einer Weichen-Triebmaschine niedriger Spannung und vollständiger Signaleinrichtung am andern, dreistelligen Signalen, Überwachung der dritten Stellungen der Signale für das Hauptgleis, Steuerung dieser Signale durch Gleis-Stromkreis zwischen den Enden des Ausweichgleises und Zeitverriegelung werden nur neun oder zehn Leitungen verwendet.
B—s.

Behandlung der Güter in den Lagerhäusern des Hafens von Manchester.

(Engineering 1921 I, Bd. 111, 6. Mai, S. 541, mit Abbildungen.)

Das Lager des Hafens von Manchester besteht aus 44 eingeschossigen Lagerhäusern für 500000 t verderblicher Güter und offenem

*) Organ 1920, S. 148.

Lager für unbegrenzte Mengen. Die Güter werden durch elektrisch getriebene Vorrichtungen gefördert und gestapelt. Die Lagerhaus-Gesellschaft bringt die Güter für 6 d/t aus den Schiffen ins Lagerhaus oder aus diesem auf Gleisen nach irgend einem Punkte des Grundstückes. Dieser billige Preis ist nicht auf die Versender beschränkt, die Niederlagen auf dem Grundstück haben, die Gesellschaft überführt dafür auch beladene Wagen nach dem mit dem Grundstück verbundenen Eisenbahnnetze.

Baumwolle wird in feuerfesten Gelassen aus bewehrtem Grobmörtel und Backstein mit Hohlmauern gelagert. Über der Fahrstraße längs des Gebäudes befindet sich ein Kranerüst mit neun den Gelassen entsprechenden Öffnungen, deren jede von einem Laufkran bedient wird. Die Kräne nehmen zwei Baumwollballen zugleich von den Rollwagen auf der Fahrstraße und setzen sie auf die Wage oder unmittelbar in das Gefaß. Eine in den Gelassen angebrachte Regenvorrichtung vermindert die Feuergefahr. Die Krananlage bedient die ganze Lagerfläche, Ladegleise, Fahrstraße und Schiffe auf dem Bridgewater-Kanale. Unter die Träger, auf denen die Kräne laufen, sind an einer Stelle kurze Trägerstücke gebolt, die als Verlängerung der Kranträger dienen, auf der die Laufkatzen im Notfalle von einer Öffnung nach der nächsten gebracht werden können. Das Lagerhaus faßt 50000 je 250 kg schwere Baumwollballen. Täglich können etwa 1200 Baumwollballen ein- oder ausgebracht werden. Jedes Gelasse erfordert zwei Mann auf den Rollwagen, zwei in dem Gelasse und eine Kranführerin. Wenn die Ballen gewogen werden sollen, sind weitere zwei Mann an der Wage nötig. Die elektrische Förderanlage besteht aus neun Förderbrücken, die in eine Linie gebracht werden können, um ein ununterbrochenes Gleis zu bilden, dessen eines Ende über den Kanal ragt. Die Förderbrücken haben 2,5 m/sek Fahrgeschwindigkeit, sie bilden das Gleis für sechs elektrische Laufwinden, die dieselbe Fahrgeschwindigkeit auf ihnen haben. Ein unterer, zu dem obern gleichlaufender, in Verbindung mit diesem arbeitender elektrischer Laufweg trägt eine andere elektrische Laufwinde mit 5 m/sek Fahrgeschwindigkeit. Jede Winde hat 750 kg Hubkraft bei 40 cm/sek Geschwindigkeit.

Die Behandlung der Wolle in den Lagerhäusern umfaßt außer der Lagerung der Ballen deren Ausstellung zur Besichtigung der Käufer, dazu muß jeder Ballen zugänglich sein. In Manchester werden sie in lange Reihen gesetzt, je drei Ballen hoch und zwei breit, in großen Hallen alle unter demselben Dache. Damit die Stapel nicht umfallen, wenn Wolle zur Besichtigung herausgezogen wird, werden die Ballen durch leichte Stricke an der Unterseite der Dachbinder befestigt. Jeder Ballen wird zur Besichtigung der Käufer aufgeschnitten, nach Verkauf wird die Wolle wieder eingepackt. Gegenwärtig ist Raum für 250000 im Ganzen etwa 40000 t schwere Wollballen vorhanden, in Kurzem werden 400000 Ballen untergebracht und gleichzeitig 30000 zur Besichtigung auf derselben Stelle ausgestellt werden können. Die in Eisenbahnwagen auf einem Gleise längs der Außenseite des Lagerhauses ankommenden Ballen werden durch eine an einem Kranerüste hängende Laufwinde aufgenommen, die sie für den Verkehr im Lagerhause auf elektrische Karren setzt. Jeder Karren trägt drei Ballen, oder im Ganzen ungefähr 0,5 t. Die Wolle wird durch fahrbare, 7 m hohe senkrechte Aufzüge gestapelt, deren oberer Teil zum bequemern Fortbewegen umgelegt werden kann. Der Turm ist auf einer Drehscheibe mit Kugellagern drehbar, so daß die Bühne in beliebige Richtung gebracht werden kann. Die Bühne besteht aus Rollstäben zum leichtern Be- und Entladen, sie kann so eingerichtet werden, daß sie zwecks selbsttätigen Entladens in vorher bestimmter Höhe kippt. Alle Räder haben Kugellager, eine Fußbodenverriegelung verhindert die Bewegung des Aufzuges beim Gebrauche. Zur Entnahme von Strom wird der Aufzug durch biegsames Kabel mit dem nächsten Steckanschlusse an der Wand verbunden.

Zur Behandlung von Waren in Säcken dienen Förder- und Hub-Kette von Simon. Die in Eisenbahnwagen ankommenden Säcke werden auf eine wagerechte Förderkette entladen, die sie auf eine Hubkette für den Stapel bringt. Die Hubketten werden in verschiedenen Größen für 3 bis 9 m hohe Stapel hergestellt. Die Förderketten werden in 1,8 bis 7,6 m langen Abschnitten gebaut, verschiedene Abschnitte können durch Kettengetriebe schnell verbunden werden. Die Triebmaschine kann eine 22,8 m lange Zusammensetzung von Förderketten treiben.

Zur Behandlung von Waren in Säcken oder Körben dienen ferner Förderband und Hubkette von Spencer. Das Förderband ist 9,9 m zwischen den Mitten der Bandrollen lang, es kann aus der

wagerechten Lage um die Mitte gekippt werden, so daß es eine mäfsig geneigte Hubvorrichtung wird. Zwei oder mehr Förderbänder können in Reihe verbunden, der Satz durch die Triebmaschine irgend eines von ihnen oder die der Hubkette getrieben werden, wenn diese in Verbindung mit ihnen verwendet wird. Das Förderband kann auch Getreide oder andere lose Güter befördern, die Geschwindigkeit wird zu diesem Zwecke durch eine Übersetzung am Triebwerke erhöht. In den betrachteten Lagerhäusern werden keine losen Waren gelagert. Die Hubkette besteht aus zwei Längen. Die untere, 2,44 m lange hat die begrenzte Einstellung, die nötig ist, um Güter von verschiedenen Höhen vom Boden oder von Förderbändern zu nehmen. Die Güter können bis 9 m gehoben werden, die Hauptlänge der Hubkette wird durch eine von der Vorgelegewelle getriebene Winde mit Schneckengetriebe gehoben oder gesenkt. Die Spitze der untern Länge ist auch einstellbar, um verschiedene Winkel der Überführung auf die Hauptlänge zu haben. Die Säcke oder Behälter werden auf Querstäben hinaufgetragen, die an Ketten ohne Ende in Rollenwegen befestigt werden.

B—s.

Neuordnung des Lehrlingswesens bei der Paris-Orleans-Bahn.

(Génie civil 1920 II, Bd. 77, Heft 26, 25. Dezember, S. 537; Lacoïn und Chassaigne, Revue générale des Chemins de fer 1920 II, August.)

Zu Beginn des Krieges beschloß die Paris-Orleans-Bahn, die Lehre in ihren großen Werkstätten neu zu ordnen und durch Schaffung neuer Schulen in ihren Betriebswerkstätten auszudehnen, wodurch sie auf 37 Schulen kam. Die jetzige Ordnung gibt den Lehrlingen möglichst ausgedehnten Fach- und wissenschaftlichen Unterricht. Die Zulassung erfolgt zwischen dem 14. und 17. Lebensjahre. Jeder zugelassene Lehrling muß sich durch Vertrag verpflichten, bis zum Heeresdienste zu bleiben. Bruch des Vertrages zieht Nichtzahlung der Vergütungen nach sich. Bei der letzten Beförderung betrug der Abgang am Ende des dritten Jahres nicht mehr, als 1%. Der wissenschaftliche Unterricht besteht in Französisch, Zahlenlehre, Raumlehre, Naturkunde, Kraftlehre, Zeichnen und Gewerbekunde. Die Lehrlinge werden in besonderer Gruppe in wirklich schaffender Werkstätte beschäftigt. In dieser Gruppe lernen die mit fruchtbaren Arbeiten beauftragten Lehrlinge ihr Handwerk vollständig; so machen sie in den Betriebswerkstätten vollständige Ausbesserungen an Lokomotiven; und wenn ihnen der Reihe nach feine Arbeiten übertragen werden, werden sie bessere Arbeiter, als wenn sie einzeln in die Werkstätte geschickt wären. Wenn irgend möglich, werden die Lehrlinge in der Werkstätte unter Aufsicht eines Lehrers gestellt, der zehn bis fünfzehn Lehrlinge leiten kann; derselbe Lehrer erteilt tunlich den wissenschaftlichen und den Fach-Unterricht. Wenn diese Aufgaben zwei Beamten übertragen werden müssen, soll der mit den wissenschaftlichen Lehrgängen beauftragte in dauernder Verbindung mit dem Fachlehrer bleiben. Der Plan des Fachunterrichtes der Betriebswerkstätten ist etwas verschieden von dem der Hauptwerkstätten; erstere sollen nur Richtmeister ausbilden, die später Lokomotivführer und Werkmeister für Ausbesserung von Lokomotiven werden können, die zweiten bilden Fachhandwerker aus: Feinrichtmeister, Kupferschmiede, Schmiede und andere. Die Hälfte des Tages ist planmäfsigen, fortschreitenden Übungen im Aufbaue von Maschinen, 18 Stunden wöchentlich, und den wissenschaftlichen Lehrgängen, 6 Stunden wöchentlich, gewidmet. Der andere Teil des Tages wird zu laufenden Arbeiten verwendet. Im ersten Jahre werden die Lehrlinge am Schraubstocke, ausserdem der Reihe nach an den Werkzeugmaschinen, in der Schmiede und Kupferschmiede be-

schäftigt. Im zweiten Jahre werden sie in besondere Gruppen geteilt und einem oder zwei auserlesenen Arbeitern unterstellt, oder sie werden als Gehülfen lehrenden Arbeitern beigegeben. Im dritten Jahre arbeiten sie unter Leitung ihrer Lehrer, aber ohne besondere Anleitung durch Arbeiter. Kupferschmiede und Schmiede gehen ein Jahr in zwei Fachschulen mit Lehrgängen in beschreibender Raumlehre, Vorzeichnung der Bleche, Handarbeit der Kupferschmiede für die einen, wissenschaftlichen Regeln der Kunst des neuzeitlichen Schmiedes, Regeln des Lötens, Handarbeit des Schmiedes für die anderen. Im wissenschaftlichen Unterrichte wiederholen die Lehrlinge im zweiten Jahre die Lehrgänge des ersten: allgemeine Gewerbelchre, Grundbegriffe der Lokomotive, Zeichnen, Französisch, Zahlenlehre, Grundbegriffe der Raumlehre, der Naturkunde und der Kraftlehre. Im dritten Jahre folgen sie einem ergänzenden Lehrgange über Kessel, Räder, Gestelle und Aufhängung, die Teile des Triebwerkes und der Dampfverteilung, die besonderen Anordnungen der Arbeit und der Fahrt auf den Gleisen und in den Werkstätten, das Lesen von Zeichnungen und Schaulinien. Nach den halbjährlichen Prüfungen des ersten Jahres werden Wettarbeiten unter den besseren Lehrlingen der verschiedenen Werkstätten veranstaltet; die erfolgreichen bekommen Bücher und Arbeitgeräte als Belohnung. Nach der Lehrzeit bekommen die Lehrlinge ein Diplom und ein Sparkassenbuch mit den eingetragenen halbjährlichen Vergütungen. Die Lehrlinge werden bezahlt; sie beginnen je nach Alter mit 1,25, 1,5 oder 1,75 fr täglich und verdienen allmählich fast so viel, bisweilen sogar mehr, als die geringeren Arbeiter der Werkstätte.

Die Lehrlinge, die im Laufe ihres ersten Lehrjahres als befähigt erkannt sind, eine höhere Ausbildung zu erreichen, werden zu dreijährigen ergänzenden Lehrgängen des »zweiten Grades« zugelassen; es sind jährlich durchschnittlich ungefähr 30 von den etwa 400 zugelassenen Lehrlingen, oder 7 bis 8⁰/₁₀. Diese Lehrlinge haben einen besondern Vertrag mit der Eisenbahngesellschaft. Die Lehrgänge umfassen Ergänzungs begriffe der Größenlehre, Grundlagen der Kraftlehre und Naturkunde zum Verständnisse des Ganges der Maschinen und der Wesensgründe der Arbeitverfahren, einen Lehrgang für Dampfmaschinen und Werkstoffausbesserungen, ergänzt durch einen Lehrgang in gewerblichem Zeichnen, endlich einige Begriffe von Elektrizität, Stoffkunde und Staatswirtschaft. Diese Lehrgänge werden durch

Briefwechsel abgehalten. Jede Woche werden die zu lernenden Aufgaben und die anzufertigenden Arbeiten angegeben, die nach Orleans zu schicken sind, von wo sie nach einigen Tagen verbessert zurück kommen. Alle sechs Monate findet eine schriftliche und mündliche Prüfung statt. Am Ende des Jahres bekommen die besten Zöglinge Bücher als Preise. Die Lehrlinge des zweiten Grades sollen den Nachwuchs der Vorarbeiter, Werkführer, Werkmeister und eines Teiles der Vorsteher der Betriebswerkstätten sichern.

Die den Lehrlingen gezahlten jährlichen Löhne betragen ungefähr 3 500 000 fr, die allgemeinen Unkosten 100 000 fr, außerdem werden die durch Lehrlinge ausgebesserten Maschinen etwas länger, als die anderen dem Betriebe entzogen. Die von den Lehrlingen im ersten Jahre geleistete Arbeit deckt die Lehrkosten nicht, umgekehrt im zweiten und dritten Jahre; im Ganzen scheint die Arbeit der 1200 Lehrlinge ungefähr den Lehrkosten zu entsprechen, man kann daher die Erzielung bessern Nachwuchses als reinen Gewinn betrachten. B—s.

Kipper für Eisenbahnwagen.

(Railway Age, April 1921, Nr. 16, S. 999. Mit Abbildungen.)

Die zum raschen Entleeren gedeckter Güterwagen dienende Einrichtung besteht aus einer aus Blechen und Walzeisen zusammengesetzten Kippbühne von 21,3 m Länge und 4,57 m Breite, die in eine 6 m tiefe Grube eingebaut ist. Die Bühne kann nach jeder Stirnseite um 47° gegen die Wagerechte schräg gestellt werden. Das Fahrgeleis liegt auf einer auf der Hauptbühne drehbar angeordneten Platte, die um die Längsachse nach den Seiten so gekippt werden kann, daß das Fahrzeug um 15 bis 24° ausschwingt. Zwei versenkbare Stützböcke halten den Wagen an den Kuppelköpfen auf der Kippbühne fest. Zum Kippen der besondern Gleisbühne dienen seitliche Zahnstangen, die von elektrisch betriebenen Ritzeln bewegt werden. Zur Verbindung der Türöffnung des Wagens mit dem seitlich angeordneten Schüttrichter dient eine Schurre, die an den Türausschnitt paßt und der Bewegung folgt. Die Triebmaschine für das Längskippen leistet 75 PS, für das Seitenkippen 50 PS, für das Heben und Senken der Stützböcke 20 PS. Der Steuerstand befindet sich außerhalb der Grube. Beim Entladen von Getreide wird zunächst nach der Seite gekippt, die Tür geöffnet und eine etwa der Türöffnung vorgelegte Brettafel durch eine besondere mit Preßluft betriebene Vorrichtung gehoben. Dann wird nach vorn gekippt und dadurch die eine Hälfte des Wagens entleert. Nach Umstellung der Kippbewegung fließt das Schüttgut aus der andern Hälfte aus. Wiederholte Bewegung bringt den letzten Rest heraus. Mit dem Zu- und Ab-Laufe kann ein vierachsiger gedeckter Wagen in 5 bis 9 min entleert werden. Ein Kipper ist am Hafen von Portland in Oregon im Betriebe. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Dreiachsiges Drehgestell für Güterwagen.

(Railway Age, März 1921, Nr. 11, S. 729. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel 40.

Die neuen Wagen der Virginia-Bahn für 10½ t Kohlen haben dreiachsige Drehgestelle nach Lamont, die sich von anderen neuen Bauarten solcher Gestelle*) wesentlich unterscheiden. Nach Abb. 8 bis 11, Taf. 40 ist ein viereckiger Rahmen B mit mittlern Querträger zwischen zwei Längsträger A aus Stahlguß mit kräftigen Kastenquerschnitten eingehängt, der die Pfanne für den Drehzapfen und vier äußere Stützlager trägt. Der Querrahmen ruht auf vier wagerechten Ausgleichhebeln C aus Stahlguß, die die Last mit Hängeeisen auf die Längsträger übertragen. Die Hängeeisen sind am kürzern Ende der Ausgleichhebel nach den äußeren Achsen zu, unmittelbar in den Balken A eingehängt, der sich mit je einem Paare doppelter Schraubenfedern auf deren Achsbüchsen stützt. An der Mittelachse sind sie durch ein Querhaupt verbunden, das mit Schraubenfedern auf der

Achsbüchse ruht, so daß diese Achse unmittelbar belastet wird. Die Mittelachse hat Seitenspiel. Die geschlossenen Achsbüchsen sind seitlich mit breiten Lagerflächen für die Federn versehen. Das Gestell ist für 63,5 t und höchstens 840 kg/qcm Spannung berechnet. A. Z.

»Ess«-Rohre und »Spiral«-Überhitzer für Dampflokotiven.

(Glaser's Annalen, Mai 1921, Nr. 10, S. 83; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, Oktober, S. 1044. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel 40.

Für die Erhöhung der Wärmeausbeute aus den Rauchgasen der Lokomotive ist die Wirbelung der Gase in den Heiz- und Überhitzer-Rohren wichtig. Sie wurde bisher durch Einlegen gewundener Flacheisen in die glatten Rohre und durch schraubenförmige Gestaltung der Rohrwände versucht. Letzterer Weg wird auch beim neuen »Ess«-Rohre der schwedischen »Uddeholms Aktiebolag« in Uddeholm eingeschlagen. Die Ausführung (Abb. 12 bis 14, Taf. 40)

*) Organ 1921, S. 173.

wird in Zusammenstellung I mit den bisher üblichen Rohrarten verglichen.

Zusammenstellung I.

Art des Rohres	Rund glatt	„Ess“	Runde Schraube
Durchmesser außen mm	48	48	48
Wandstärke „	2,75	2,75	2,75
Ganze Länge „	3300	3300	3300
Gewellte Länge „	—	2850	2850
Anzahl der Gänge „	—	3	1
Länge der Gänge mm	—	34	34
Tiefe der Gänge „	—	4,3	4,3
Drehvermögen „	—	gut	schwach
Widerstand gegen glatte Rohre . %	100	191	430
Heizfläche „	100	102	94
Freier Querschnitt „	100	90	81
Trägheitsmoment des Querschnittes „	100	92	74

Die Werte für den Widerstand sind nur annähernde. Die „Ess“-Rohre sind seit 1918 bei den schwedischen Bergslagerbahnen verwendet und 1920 eingehenden Versuchen unterworfen. Ein Versuch mit zwei bis auf die Rohre gleichen C. P. -G-Lokomotiven vor fahrplanmäßigen Zügen auf 328 km ergab die Werte der Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

	II	I
Lokomotive	„Ess“	glatt
Bauart der Heizrohre	210	332
Wärme in der Rauchkammer °C	178	177
„ des Kessels °C	32	155
Unterschied °C	8,26	6,73
Verdampfung kg	22,8	—
Steigerung der Ausbeute mit „Ess“-Rohren . %	18,5	—
Ersparnis an Heizstoff „	—	—

Versuche mit Lokomotiven in Ruhe ergaben im Vergleiche ähnliche, aber etwas niedrigere Zahlen.

Die Wirbelung der Rauchgase ist äußerst kräftig, zwingt sie, die Rohrwandungen rund herum zu bestreichen, verlängert den Weg und trägt zur Reinhaltung der Rohre bei; im übrigen genügt Durchblasen mit Dampf oder Preßluft. Die bis jetzt ausgewechselten „Ess“-Rohre konnten, in der Trommel aufsen gereinigt und vorge-schaut, wieder eingezogen werden, ohne daß besondere Reinigung innen nötig gewesen wäre. Die „Ess“-Rohre wirken als zuverlässige

Funkenfänger, besondere Einrichtungen in der Rauchkammer sind dabei entbehrlich.

Das Lieferwerk betreibt auch die Herstellung von „Spiral“-Überhitzern, die denselben Zweck verfolgen, starke Wirbelung der Heizgase. Der im Rauchrohre liegende Teil der Überhitzerrohrschlange ist schraubenförmig gewunden, so daß ein Bündel von vier Schraubengängen mit je zwei bis drei Windungen entsteht. Die Wirbelung und damit die Abgabe der Wärme der Heizgase darf nicht zu weit getrieben werden, da die Wärme der Gase am Austritte aus den Rauchrohren nicht unter die Wärme in den Rohrschlangen des Überhitzers sinken darf. Versuche mit drei D. G-Lokomotiven ergaben gegen glatte, gerade Überhitzerrohre bei schraubenförmig gewundenen „Ess“-Rohren 16,9% bei geraden „Ess“-Rohren 9,7% Ersparnis an Heizstoff. Bei einer 2 C. P-Lokomotive vor fahrplanmäßigen Reise-zügen wurden 14,4% Ersparnis gegen glatte Überhitzerrohre festgestellt. Durch die gewundenen Überhitzerrohre wird der Widerstand der Heizgase in den Rauchrohren erhöht und dadurch ihre bessere Verteilung auf Rauch- und Heiz-Rohre erreicht. Auch hier sind besondere Funkenfänger entbehrlich.

Diese Einrichtungen ändern weder Bauart noch Gewicht der Lokomotiven, sind leicht einzubauen, nicht außer Wirkung zu setzen und bedürfen keiner besondern Pflege. Sie sind nicht auf Lokomotivkessel beschränkt. A. Z.

Verbrenner des Unkrautes bei der Texas- und Pazifik-Bahn.

(Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 17, 29. April, S. 1033, mit Abbildung.)

In den Werkstätten der Texas- und Pazifik-Bahn wurde kürzlich eine neue Bauart von Verbrennern für Unkraut hergestellt, die den Pflanzenwuchs auf 3 m beiderseits der Gleismitte mit 8 km/st Fahrgeschwindigkeit vernichtet. Aufser dem Verbrennerwagen umfaßt die Ausrüstung eine Lokomotive, einen Ölwagen, einen Wasserwagen, einen Wagen für Beamte und einen Packwagen. Die ganzen Kosten für die Vernichtung des Pflanzenwuchses betragen etwa 3 Dollar km, einschließlic 170 l/km Heizöl für Lokomotive und Brenner. Die heißen Gase werden mit ungefähr 800° C unter einer 11,6 m langen, über dem Gleise hängenden Haube auf die Pflanzen geblasen, was bei 8 km/st zur Vernichtung genügt. Die Gase werden durch Verbrennung von Öl unter künstlicher Zufuhr von Luft in einem feuerfest ausgekleideten Ofen erzeugt, dann durch weitere Beimischung von Luft auf die für das Gleis unschädliche Wärmestufe gebracht. Die mechanische Handhabung von Dämpfern, Flügeln und Hauben ist so angeordnet, daß der Vorgang durch den Wärter gehörig geregelt wird. Die Vorrichtung ist auf einem auf 18,3 m verlängerten bordlosen Wagen mit eisernem Untergestelle aufgestellt. Sie hat sich im Betriebe bewährt. B—s.

Signale.

Nebel-Wiederholungssignal.

(Engineer 1921 II, Band 132, 8. Juli, S. 47, mit Abbildung.)

Die auf der Metropolitan-, der Metropolitan District- und ihren verbündeten Röhren, der London Electric- und der Ealing- und Shepherd's Bush-Bahn in London verwendeten Nebel-Wiederholungssignale wurden zuerst auf der erstgenannten eingeführt, wo sie an allen Gefahrstellen auf dem Ringe und der Hauptlinie zwischen Baker-Strasse und Harrow einschließlic aufgestellt sind, an den übrigen Bahnen werden sie durchweg verwendet. Das Signal steht ungefähr

180 m, auf der Metropolitan District-Bahn und den Röhrenbahnen 90 m vor dem zu wiederholenden Signale. Es besteht aus einem ungefähr 3 m über Schienenoberkante hohen Maste für eine Lampe mit einer obern gelben und einer untern grünen Linse. Das gelbe Licht erscheint so lange, wie das Signal auf „Halt“ oder „Achtung“, das grüne, wenn es auf „Fahrt“ steht. Die Lampen im Wiederholungssignale werden nur bei Nebel durch die Stellwerkwärter eingeschaltet. Die Linsen haben 15 cm Durchmesser, die Lampen haben 105 V und 30 W. Sie werden von der „Mc Kenzie, Holland and Westinghouse Power Signal“-Gesellschaft in London hergestellt. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Geplante Seilbahn auf den Ütliberg.

(Schweizerische Bauzeitung 1921 I, Bd. 77, Heft 19, 7. Mai, S. 210 mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel 40.

Die am 12. Mai 1875 eröffnete, 9130 m lange Ütlibergbahn bei Zürich überwindet bis zu ihrem Endpunkte 60 m unter dem Gipfel 399 m Höhe. Sie ist eine regelspurige Reibungsbahn mit künstlicher Entwicklung und 70% steilster Neigung. Wegen hoher Kosten, langer, teurerer Fahrt, ungünstiger Lage des Ausgang- und End-Punktes brachte sie mit höchstens 100 000 Fahrgästen jährlich vor dem Kriege geringen oder keinen Gewinn. Dementsprechend war auch ihre Erhaltung so ungenügend, daß die Aufsichtsbehörde den Betrieb der Sicherheit wegen nicht mehr gestatten würde, auch wenn er nicht

wegen fehlender Mittel vor einigen Monaten eingestellt wäre. Zur Wiederherstellung der Bahnverbindung haben H. H. Peter und A. Frick in Zürich eine Seilbahn vorgeschlagen, die vom Schwerpunkte des Ütlibergverkehrs am Fusse des Berges, dem mit der Straßensbahn erreichbaren Schützenhause im Albisgütli, nach dem Gasthofe auf dem Utokulm 37 m über dem Endpunkte der alten Ütlibergbahn führt. Die 1423 m lange Bahn (Abb. 1, Taf. 40) liegt vorzüglich im Gelände. Das obere Ende unterfährt in 136 m langen Tunnel den felsigen, steilen Teil des Grates. Dadurch wird die Bahn dem Auge entzogen; sodann erhält die obere Haltestelle eine vorzügliche Lage zwischen Gratstrasse und Gasthof, etwas abseits der Aussichtstufen. Schließlic aber kommt man so mit 500% steilster Neigung aus, was eine Fahrgeschwindigkeit von 2 und 2,5 m/sek ermöglicht. Bei 1,2 m Spur sind Wagen mit 3 m Kastenbreite und 100 Plätzen

vorgesehen; mit den Klappsitzen faßt der Wagen 125 Fahrgäste. Da eine Fahrzeit von 12 und 10 min eingehalten werden kann, können 400 bis 600 Menschen in 1st in jeder Richtung befördert werden.

Die Baukosten sind auf rund 1,8 Millionen fr. veranschlagt. Bei Annahme von 200 000 Fahrgästen zu 1,25 fr. ergeben sich nach Abzug aller Ausgaben einschließlich Erhaltung und Rücklagen 10% Verzinsung des Anlagegeldes B—s.

Elektrische Zugförderung der Gotthardbahn.

(H. W. Schuler, Railway Age 1921 I, Bd. 70, Heft 19, 13. Mai, Seite 1107, mit Abbildungen; Engineer 1921 I, Bd. 131, 27. Mai, S. 563.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel 40.

Die elektrisch betriebene, 110 km lange, zweigleisige Strecke Erstfeld—Bellinzona (Abb. 2 und 3, Tafel 40) der 225 km langen Gotthardbahn von Luzern nach Chiasso hat die steilsten, längsten Rampen aller regelspurigen Bahnen der Schweiz. Der höchste Punkt liegt im rund 15 km langen Scheiteltunnel auf 1154 m Höhe. Der nördliche Teil Erstfeld—Göschenen hat 25‰ steilste Neigung auf 30 km, der südliche von Biasca bis Airolo 25‰ steilste Neigung auf 45 km.

Die Stromwerke*) für den Betrieb der Bahn erzeugen Einwellenstrom mit 15 000 V und 16,66 Schwingungen in 1 sek. Der Strom wird unmittelbar in die Fahrleitung bei den Stromwerken und nach Aufspannern für 11 000 kVA geleitet, die ihn auf 60 000 V für Speiseleitungen aufspannen, die ihn nach den verschiedenen Unterwerken leiten. Zwischen Biasca und Bellinzona, dessen Bahnhof umgebaut wird, muß gegenwärtig elektrische und Dampf-Zugförderung gemischt werden; für die Dauer dieses Zustandes soll die Fahrspannung wegen Gefahr des Überschlagens von Strom durch Verfüßen der Spannglocken der Fahrleitung auf 7500 V gehalten werden. Von den vorgesehenen fünf Unterwerken sind die in Göschenen und Giornico bereits in Betrieb, das in Giubiasco ungefähr vollendet, die in Melide und Steinen sollen Ende 1921 eröffnet werden. In den Unterwerken wird der Einwellenstrom von 60 000 auf 15 000 V für die Fahrleitung abgespannt.

Die Fahrleitung ist mit Kettenhängung gebaut. Der kupferne Fahrdraht hängt in 7 m Teilung an einem 12 mm dicken, verzinkten eisernen Kabel aus 19 Litzen, das mit Hängedrähten in 28 m Teilung an dem 12 mm dicken, verzinkten eisernen Tragkabel aus sieben Litzen hängt. Dieses ruht auf Jochen in 56 m Teilung. An diesen werden Fahrdraht und Hilfskabel durch eine besondere Abspannanordnung in ihrer Lage zum Gleise gehalten. In Bogen mit weniger, als 900 m Halbmesser werden Fahrdraht, Hilfs- und Trag-Kabel in der Mitte der Spannweite abgespannt. Die größte Spannung des Fahrdrahtes bei größter Kälte ist 400, bei größter Wärme 240 kg/qcm. Spanngewichte zur Erzielung unveränderlicher Spannung im Fahrdrahte sind nicht verwendet, der Fahrdraht wird eben erhalten, da der Druck des Stromabnehmers auf nur 2,5 kg gehalten wird. Der ganze Höhenunterschied aus Wärmeänderung ist 45 cm.

In den Tunneln ist das Hilfskabel durch einen dicht am Fahrdrahte angebrachten Kupferdraht, das Tragkabel durch einen mit Kupfer verkleideten Stahldraht mit 28 qmm Kupfer- und 28,5 qmm Stahl-Querschnitt ersetzt. Der Tragdraht wird durch besondere Rahmen in 25 m Teilung getragen. Die Fahrleitung der Bahnhofgleise besteht aus einem Fahrdrahte mit 70 qmm Querschnitt, einem 10 mm dicken, verzinkten eisernen Hilfskabel aus 19 Litzen und einem 10 mm dicken, verzinkten eisernen Tragkabel aus sieben Litzen.

Trennschalter sind so angeordnet, dass alle Gleise einer Haltestelle von einander und alle Streckengleise zwischen zwei Haltestellen

*) Organ 1917, S. 35.

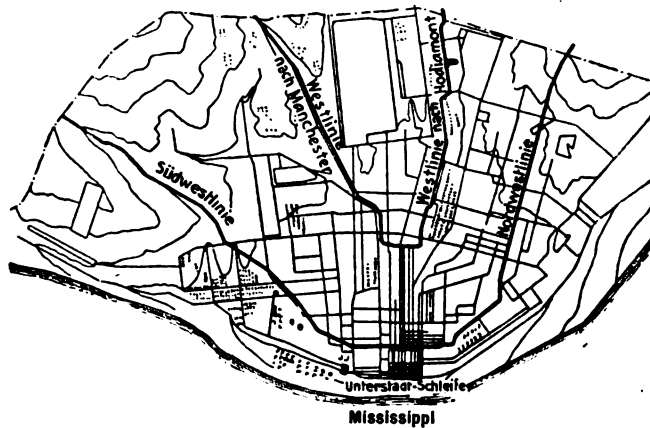
von dem übrigen Teile der Bahn abgeschaltet werden können. Speiseleitungen sind nur auf eingleisigen Linien vorgesehen, um den Stromkreis bei Ausbesserungen am Fahrdrahte geschlossen zu halten. Die verschiedenen Strecken des Fahrdrahtes sind durch Ölschalter verbunden. Vier solche sind an beiden Enden jeder Haltestelle angeordnet. Wenn alle Gleise eingeschaltet sind, führt der Fahrdraht den Strom durch die Haltestellen nach Punkten weiter weg vom Speisepunkte. Um jede Haltestelle führt eine Umleitung, die den Stromkreis geschlossen hält, wenn die Gleise der Haltestelle abgeschaltet sind. B—s.

Geplante Schnellbahn in St. Louis.

(Electric Railway Journal 1921, Band 57, S. 70; Elektrotechnische Zeitschrift 1921, 42. Jahrgang, Heft 26, 30. Juni, S. 705, beide mit Abbildung.)

Die Abteilung für Volkswohlfahrt in St. Louis schlägt zur Verbesserung des Verkehrs vor, Kraftwagen und Strafsenbahnen dadurch zu trennen, daß die Strafsenbahnen auf wenige Strafsenzüge beschränkt werden, diese zu verbreitern, wenn Kraftwagen nicht ferngehalten werden können, die Strafsenbahnen in verkehrsreichen Geschäftsvierteln auf Unterpflasterbahnen zu verweisen, Untergrund- und Hoch-Bahnen für den Schnellverkehr zwischen der Geschäftstadt und dem Wohnviertel anzulegen. Die Schnellbahnen (Textabb. 1) sollen zweigleisig, für den Eilverkehr auf einzelnen Strecken dreigleisig

Abb. 1. Geplante Schnellbahn in St. Louis.



ausgestaltet werden. Hochbrücken sollen in bewehrtem Grobmörtel hergestellt werden. Die Kosten des dreigleisigen Tunnels sind auf 3,5 Millionen, die der dreigleisigen Hochbrücken auf 0,9 Millionen \mathcal{M} /km veranschlagt. Der gemeinsame, tief liegende Bahnhof der Vorortlinien ist nach Süden nahe dem Mittelpunkte der Stadt gelegt, der Dampf-betrieb soll dann bald in elektrischen umgewandelt werden. Die Schnellbahnlinien sollen mit den Strafsenbahnen in freiem Umsteigeverkehr betrieben werden, wodurch bessere Ausnutzung beider Bahnen und bessere Wirtschaft des Betriebes erstrebt werden. Ohne die Verlegung des Vorortbahnhofes sind die Kosten auf 200 Millionen Dollar geschätzt, die dadurch aufgebracht werden sollen, daß 1 Cent von jedem Strafsenbahn-Fahrscheine erhoben und für den Bau gesammelt wird; so veranschlagt man die Dauer der Aufbringung auf 40 Jahre. Die Einnahme soll stets sofort verbaut werden.

Der Ausschuss für Stadterweiterung will erst nach 10 oder sogar 25 Jahren eine Untergrundbahn bauen. Er schlägt Strafsenbahntunnel in den Geschäftstraßen vor, die später einen Teil des umfassenden Schnellbahnnetzes bilden sollen. B—s.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium.

Ernannt: Oberregierungsbaurat Brandes zum Ministerialrat.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

In den Ruhestand getreten: Abteilungsdirektor Simon, Mitglied der Eisenbahndirektion Kattowitz, Oberregierungs-

baurat Geheimer Baurat Schwarz, Mitglied der Eisenbahndirektion Berlin.

Bücherbesprechungen.

Om bränsleekonomi vid järnvägsdrift. Synpunkter och exempel, berörande meskin-, trafik- och banavdelningarnas inverkan på bränsleförbrukningen av Civilingenjör H. Bager, vid statens järnvägar, Kristinehamn 1920. Kristinehamn, A. B. Värmlandspostens boktr. Preis 4 Kronen.

Die von der Verwaltung der schwedischen Staatsbahnen empfohlene und vielfach beschaffte Druckschrift von 108 Seiten mit vielen Schaulinien behandelt die Wirtschaft der Heizstoffe bei den Eisenbahnen in vier Hauptabschnitten, nämlich I die Widerstände, die Zugkraft und Leistung, II die Wirtschaft der Heizstoffe in der Maschinenabteilung, III ebenso in der Verkehrsabteilung, IV ebenso im Streckendienst.

Das Buch zeichnet sich dadurch aus, daß die sorgsam gesammelten und verarbeiteten Grundlagen in allen Einzelfragen zahlenmäßig auf bestimmte Fälle angewendet werden. So ist die Schrift mit 53 Zahlenbeispielen durchsetzt, die einerseits einen guten Maßstab für die Zuverlässigkeit der allgemeinen Entwicklungen abgeben, andererseits das Verständnis und die Anwendung erleichtern. Auch für die Verhältnisse der deutschen Bahnen bietet die sorgfältige Arbeit manchen wertvollen Hinweis.

Zeitschrift für Metallkunde.

Die „Zeitschrift für Metallkunde“ der deutschen Gesellschaft für Metallkunde ist seit April 1921 in den Verlag des Vereines deutscher Ingenieure übergegangen. Die Zeitschrift, die anerkannte Bedeutung für das Gebiet der Leh e über Aufbau und Eigenschaften der Metalle erlangt hat, wird in Zukunft auch die technologische Verarbeitung der Metalle behandeln. Die starke Entwicklung, die sich gegenwärtig auf dem Gebiete der Metalle und deren Mischungen abspielt, will die neugestaltete Zeitschrift zusammenfassen und so die Aufgabe einer führenden Zeitschrift auf dem Gebiete der Metalle verarbeitenden Gewerbe erfüllen. Das Heft für April 1921 erschien als erstes unter den neuen Verhältnissen; sein reicher Inhalt bürgt für ungeschmälerte Erhaltung der alten Bedeutung der Zeitschrift. Die Schriftleitung führen die Herren Professor Dr. W. Guertler und Dipl.-Ing. H. Groeck, Berlin N. W. 7, Sommerstraße 4a.

Die Welt als Wirkung strömender Elektronen und schwingender Atome. Heft 1. Das physikalische Weltbild. Die physikalischen Maßbegriffe. Preis 7,80 *M.*

Die Welt als Wirkung strahlender Materie. Heft 2. Die Wirkung. Preis 3,50 *M.* Gemeinverständlich von F. Märten s. Selbstverlag.

Die beiden höchst anregend geschriebenen Hefte beschäftigen sich mit den neuesten Vorgängen auf dem Gebiete der Weltfösisik bezüglich der Annahme oder Verneinung des Vorhandenseins von Lichtäther, des Aufbaues der Atome und der Strahlung dieser und ihrer Teile, um daraus zu einer Darstellung einfachen und einheitlichen Aufbaues der Welt zu gelangen. Der Verfasser geht dabei auf die Veröffentlichungen Einsteins ein, zu denen er in Widerspruch steht, ähnlich wie Patschke*). Die Betrachtungen sind nur zu kleinstem Teile auf mathematischer Grundlage aufgebaut und in den wenigen Fällen einfachst gehalten, so daß zum Verständnisse wenig Sonderkenntnisse gehören. Die Hefte bringen, wie die sonstigen Veröffentlichungen auf diesem Gebiete, noch keine abschließende Erkenntnis, bieten aber ein leicht zu handhabendes Mittel der Einführung in diese heute die Welt bewegenden Begriffsreihen, und können so weiten Kreisen willkommene Belehrung bieten.

Die zweckmäßigste Neigung der Eisenbahn. Von R. Petersen, o. Professor in Danzig. Berlin und Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1921, Preis 7 *M.*

Der Verfasser erzielt in der Ermittlung der Kosten der Beförderung auf der Eisenbahn als maßgebendem Gesichtspunkte für die Bestimmung der günstigsten Neigung eine Verbesserung der Klarheit und Zuverlässigkeit der Überlegung dadurch, daß er an Stelle der bislang meist benutzten wagerechten Betriebslänge die

*) Organ 1921, S. 24.

Arbeit einführt, die zum Heben von 1 t Zuglast auf 1 m lotrechter Höhe geleistet wird, und an dieser Einheit die bei der Fahrt wirklich zu leistende Arbeit mißt; er arbeitet also mit „Betriebshöhen“ statt mit „Betriebslängen“, indem er den gewöhnlichen Grundgleichungen eine dazu geeignete Gestalt gibt. Dieser auch von anderen neuerdings eingeschlagene Weg führt in vereinfachter Weise zu gesicherteren Ergebnissen, wie Vergleiche mit bisherigen Verfahren und Zahlenbeispiele zeigen; er verdient Beachtung in weitesten Kreisen.

Fünfstellige Tafeln der Kreis- und Hyperbel-Funktionen, sowie der Funktionen e^x und e^{-x} mit den natürlichen Zahlen als Argument. Von Dr.-Ing. Keiichi Hayaschi, Professor an der Kaiserlichen Kyushu-Universität Fukuoka-Hakosaki, Japan. Berlin und Leipzig, 1921, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Preis geheftet 45 *M.*

Das mühevollere Zahlenwerk erstreckt sich in verschiedenen Abstufungen über das Gebiet $x = 0$ bis $x = 100$, am Schlusse bringt es eine Übersicht über die wichtigsten, die behandelten Größen betreffenden Umformungen und Reihen. Jeder Ingeniör, der mit Knickaufgaben, mit nachgiebigen Stütungen, mit Fragen der Wärmewirtschaft, mit der Leitung der Elektrizität und vielen ähnlichen Gebieten zu tun hat, kennt den Zeitaufwand, der aus der Ausrechnung der hier gegebenen Werte erwächst, und wird das Buch als wichtiges Mittel zu geistiger Entlastung willkommen heißen.

Siemens-Zeitschrift. Siemens und Halske; Siemens-Schuckert. Jahrgang 1. Verwaltungsgebäude in Siemensstadt bei Berlin.

Wir machen auf das Erscheinen dieser wichtigen Werkzeitschrift nochmals*) aufmerksam. Das vorliegende Heft 5 enthält Aufsätze über Überspannungen und Schutz dagegen, Ausrüstung der Wasserkraftnetze mit verschiedenen Arten von Zusatz-Stromerzeugern, Geräte zum unmittelbaren Messen der Leistung beim Wechselstrom und elektrischen Antrieb von „Flyern“ in der Spinnerei.

Krafterzeugung und Kraftübertragung. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Hauptversammlung 1921 in Kassel.

Das zur Hauptversammlung ausgegebene, sehr reich ausgestattete Heft 26 ist der Gewinnung von Arbeit auf dem Wege über den Dampf und aus dem Wasser und der Abgabe an die Arbeitsstelle gewidmet. Das Heft bringt in diesen zur Zeit wohl am dringlichsten verfolgten Angelegenheiten ganz besonders wichtige Beiträge.

Inhaltverzeichnis der „Hanomag“-Nachrichten. Hannoverische Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Hannover-Linden.

Nach Abschluß des siebenten Jahrganges hat die „Hanomag“ über den vielseitigen Inhalt von 86 Heften ein Inhaltverzeichnis erscheinen lassen, das vom Bezieher sehr begrüßt werden wird. In übersichtlicher Weise ist der Inhalt nach Schlagworten zusammengetragen, womit dem Fachmanne wie dem Wissenschafter bei der Fülle des behandelten Stoffes sehr gedient sein dürfte.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen. Schweizerische Eisenbahn-Statistik 1919. Band XLVII. Herausgeben vom Eidg. Post- und Eisenbahndepartement, Bern 1921.

Geschäftsanzeigen. 1. Werkstatt für Eisenbau Hermann Rüter Langenhagen bei Hannover.

Das sehr reich ausgestattete Heft gibt einen umfassenden Einblick in die Tätigkeit einer bei aller Jugend erfolgreichen und sehr zuverlässigen Bauanstalt für Brücken, Signalbrücken, Oberleitungen Hochbauten, Werften und sonstige Eisenbauten aller Arten.

2. R. Leonhardt und Co., Maschinen-Fabrik, Leipzig-Plagwitz Holzarbeitungs-Maschinen. Sonderkatalog 1921/2.

Das reich ausgestattete Heft bringt Beschreibungen, Maßübersichten, Abbildungen und Zeichnungen der Aufstellung für die verschiedensten Maschinen zur Bearbeitung von Holz.

*) Organ 1921, S. 272.

Abb. 1. Längsriß der geplanten Seilbahn auf den Ütliberg.

Maßstab für Längen und Höhen 1:10000

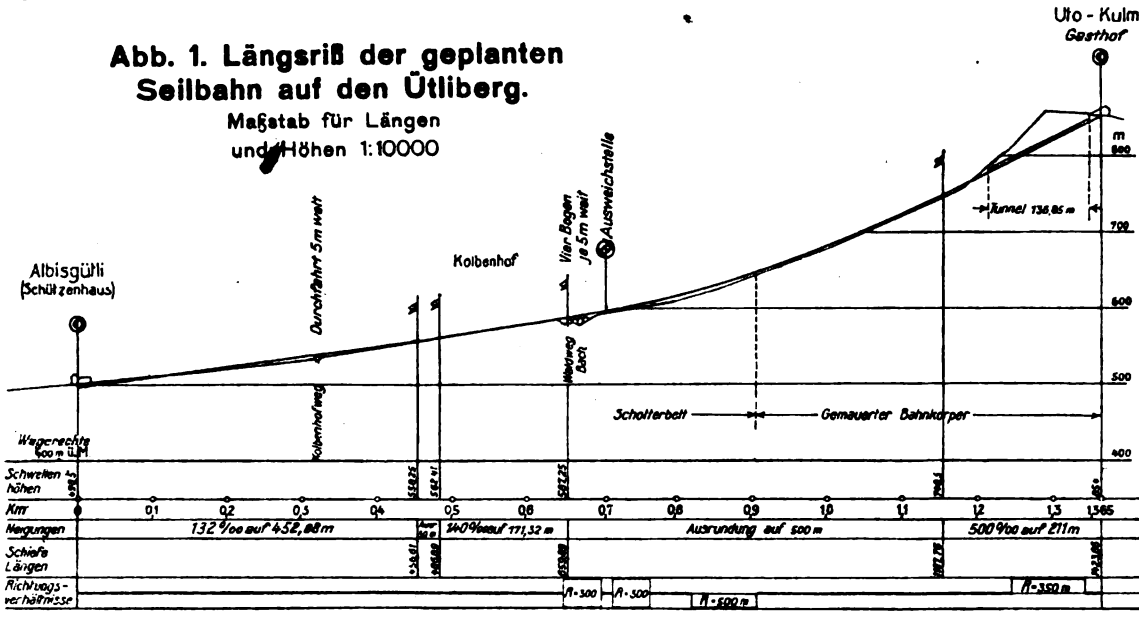


Abb. 2. Längsriß der Gotthardbahn.

Längen 1:1310 000. Höhen 1:28200.

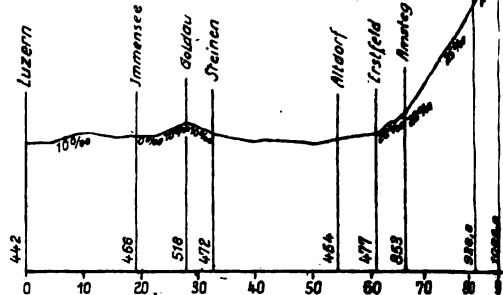


Abb. 4. Lageplan. Maßstab

Abb. 5. Ouerschnitt durch den Lokomotivschuppen.
Maßstab 1:195.

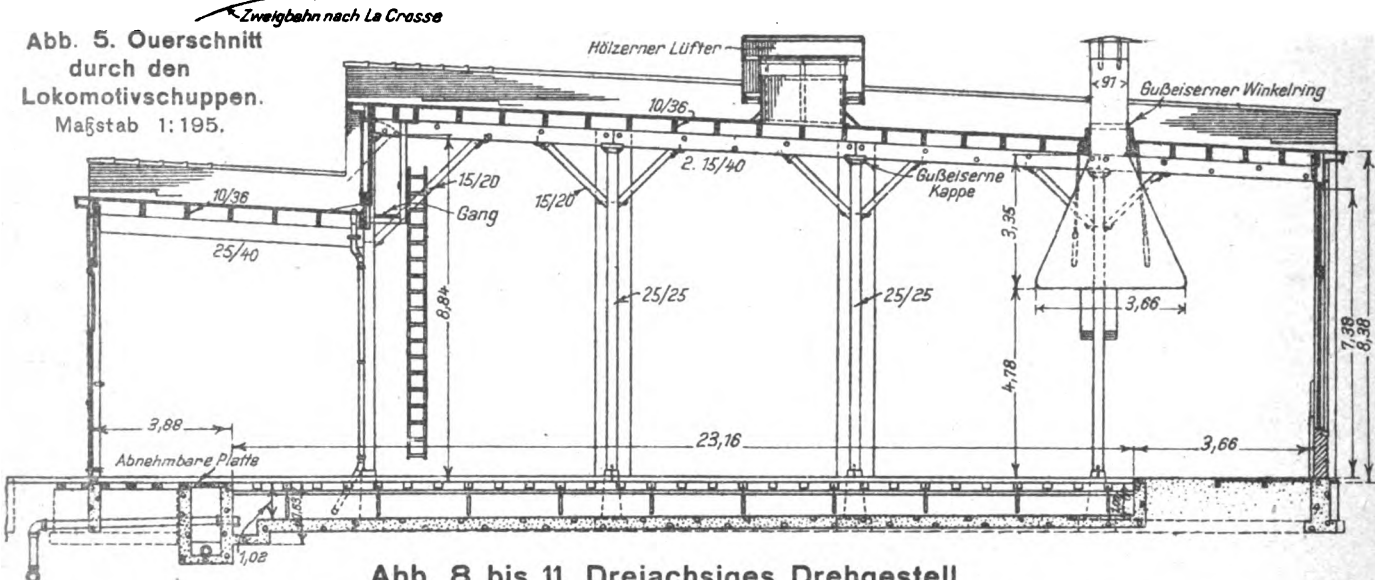


Abb. 8 bis 11. Dreiachsiges Drehgestell für Güterwagen.

Abb. 8. Ansicht von oben. Maßstab 1:30.

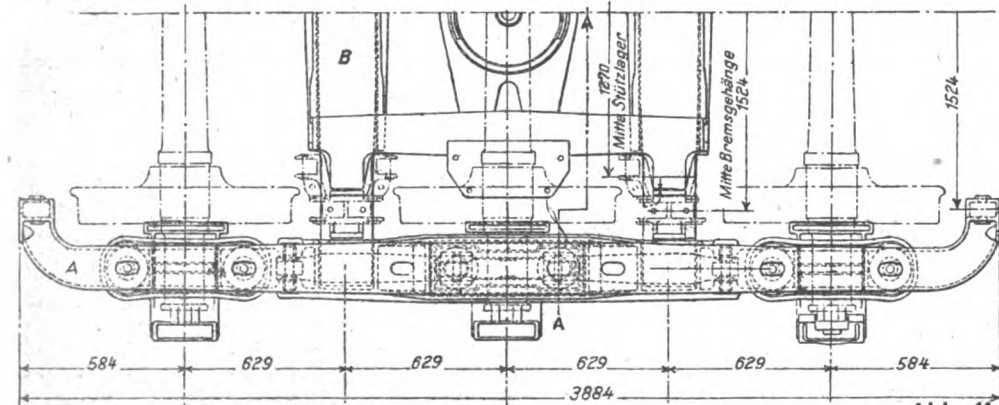


Abb. 10. Schnitt A - A.

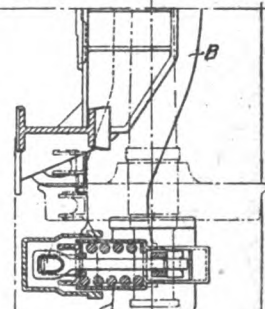


Abb. 9. Seitenansicht.

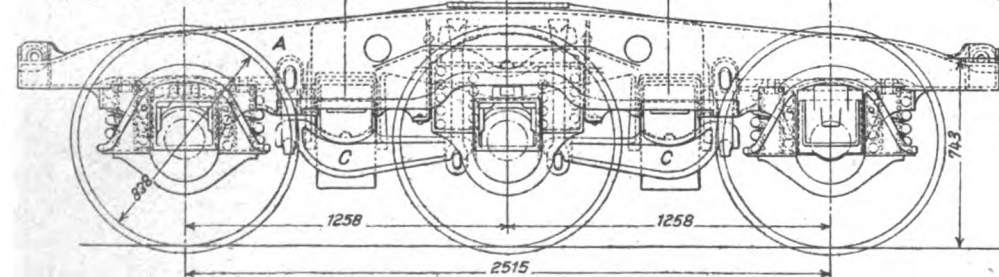


Abb. 11. Ansicht von vorn.

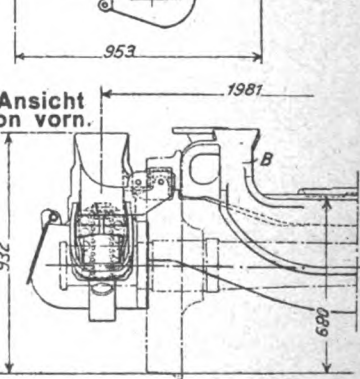


Abb. 4 bis 7 der Pere Marquette

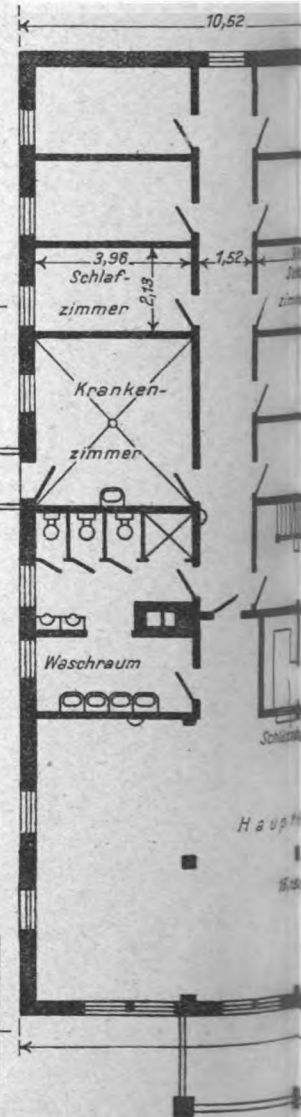
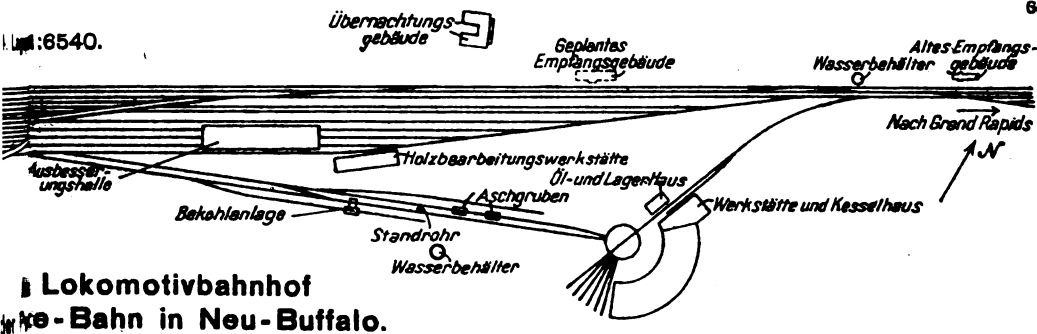
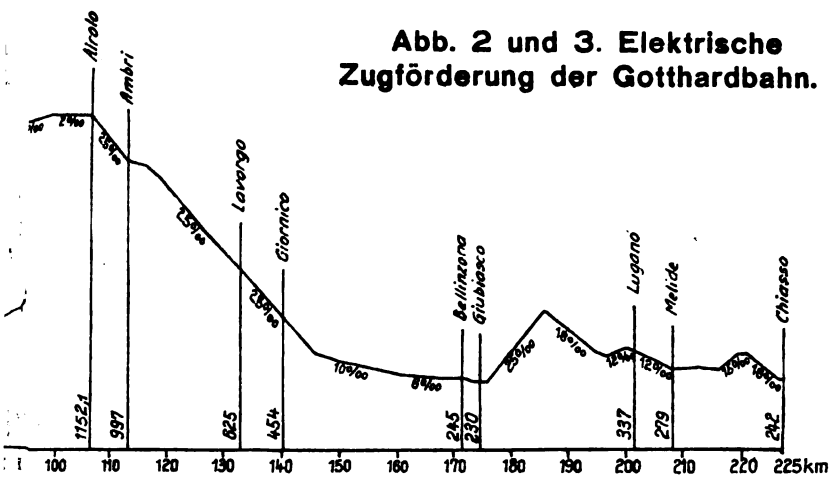


Abb. 2 und 3. Elektrische Zugförderung der Gotthardbahn.



Lokomotivbahnhof
St. Gallen - Bahn in Neu-Bufferlo.

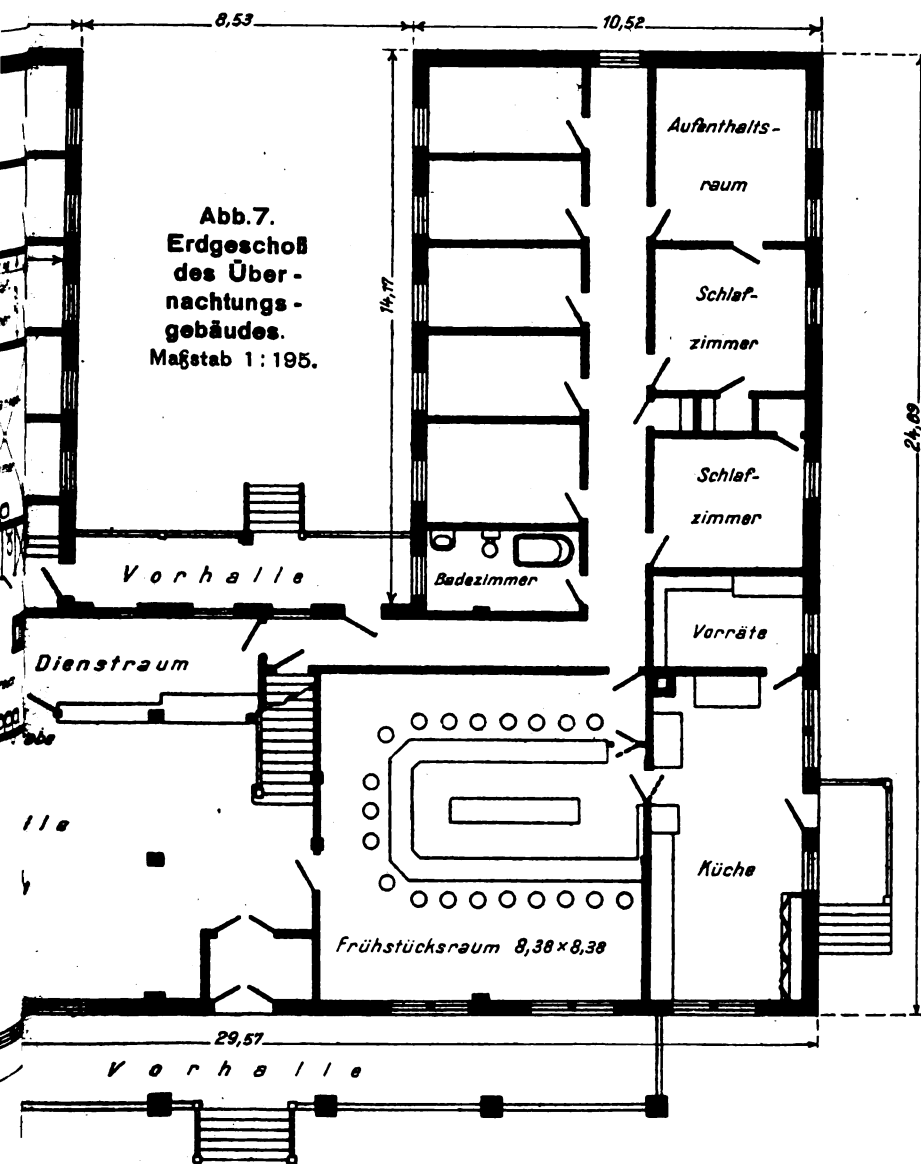


Abb. 7. Erdgeschoss
des Über-
nachtungs-
gebäudes.
Maßstab 1:195.

Abb. 3. Übersichtsplan
der Strecke Erstfeld - Bellin-
zona der
Gotthardbahn.
Maßstab 1:436666.

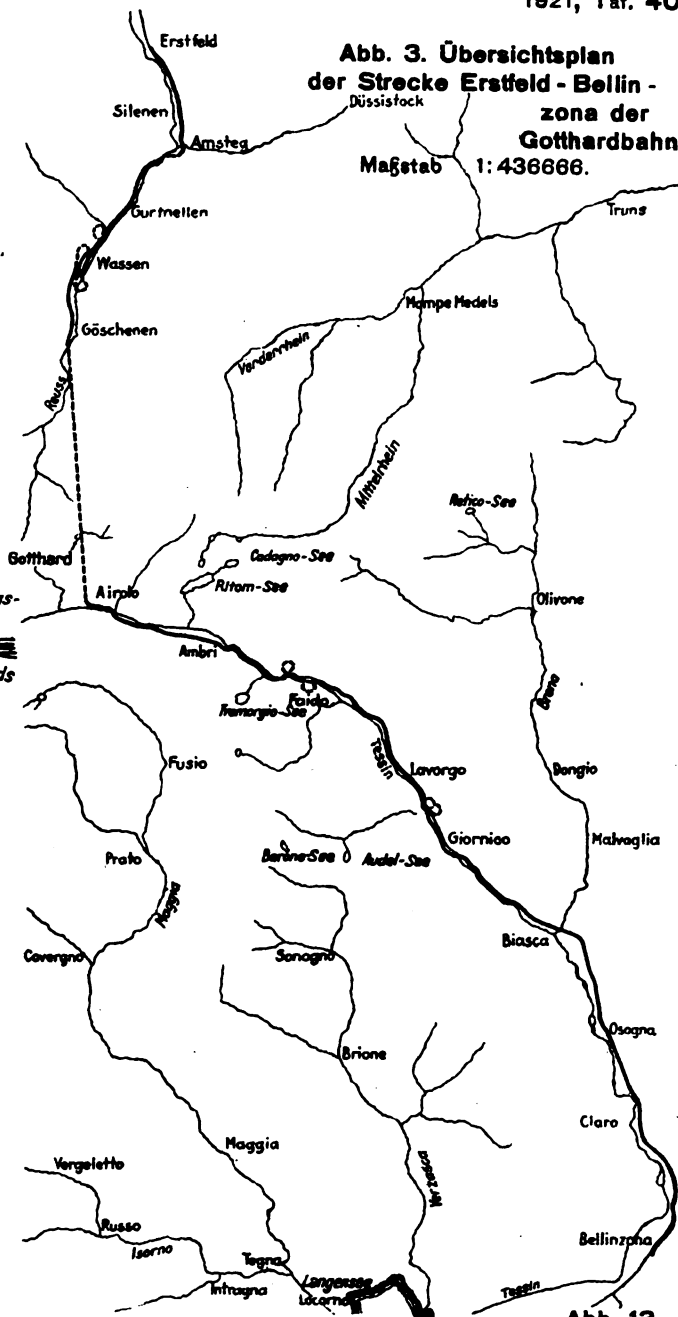


Abb. 12 bis 14. Essrohr.

Abb. 13. Querschnitt.



Abb. 12. Längsschnitt.



Abb. 14. Ansicht.

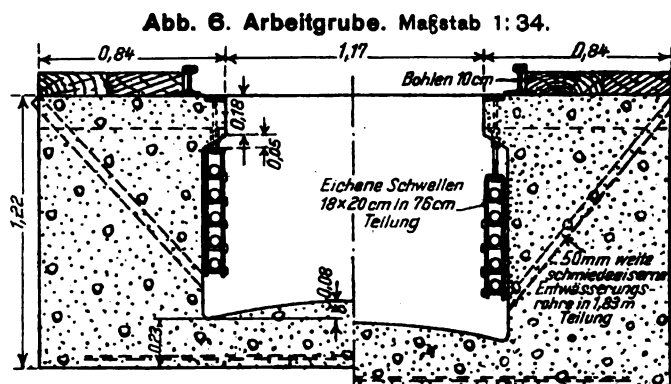


Abb. 6. Arbeitgrube. Maßstab 1:34.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Berechnung und Ausbildung der Stehbolzen von Feuerkisten.

Dr.-Jng. G. Barkhausen, Professor, Geheimer Regierungsrat in Hannover.

(Schluß von Seite 277.)

III. Anwendungen.

Diese Ergebnisse der Untersuchung sollen nun zur Nachrechnung der beiden, schon unter II behandelten Bolzen benutzt werden, um zunächst ein Maß für die Schärfe der Näherung zu erhalten, dann auch, um den Vergleich der beiden Bolzen maßgebender zu gestalten. Die entwickelten Gleichungen gestatten die Behandlung eiserner oder kupferner Bolzen in eisernen oder kupfernen Wänden, beide Wände können auch aus verschiedenen Stoffen bestehen. Hier soll für alle Teile Eisen mit $E = 2100000 \text{ kg/qcm}$ vorausgesetzt werden. Die Wand am Feuer rechts in Textabb. 2 sei $1,1 \text{ cm}$, die an der Luft links $1,6 \text{ cm}$ dick, dann ist bei $t = 10 \text{ cm}$ $f_r = 10 \cdot 1,1 = 11 \text{ qcm}$, $i_r = 1,1^3 \cdot 10 : 12 = 1,11 \text{ cm}^4$, $f_l = 10 \cdot 1,6 = 16 \text{ qcm}$, $i_l = 10 \cdot 1,6^3 : 12 = 3,42 \text{ cm}^4$. Bei 17 at Überdruck ist überall $S = 10 \cdot 10 \cdot 17 = 1700 \text{ kg}$. Die im Allgemeinen schräge Richtung der Beanspruchung jedes Bolzens wird dadurch berücksichtigt, daß jeder Bolzen einmal lotrecht als oberster von $n = 20$ Teilungen, einmal wagerecht als äußerster von $13 = n$ Teilungen nachgerechnet wird; die Ergebnisse sind dann zusammen zu setzen. Mit Rücksicht auf das Ergebnis der Näherung unter II, daß nämlich die Verschiedenheit der Wärmestufen der beiden Wände meist zu hoch geschätzt wird, soll diese zunächst mit $T_r - T_l = 100^\circ \text{ C}$ und dabei $\alpha_r = \alpha_l = \alpha = 0,0000115 \text{ cm/cm}^\circ \text{ C}$ eingeführt werden. Die Berücksichtigung anderer Verschiedenheiten ist dann einfach, da $T_r - T_l$ nur einfach in M_t Gl. 12) vorkommt, und alle weiteren Werte, namentlich M_r und M_l geradlinig von M_t , also von $T_r - T_l$ abhängen. Die Mitten der beiden Wände sollen 15 cm von einander abstehen; daraus ergeben sich dann die für die verschiedenen Bolzen verschiedenen Größen d_r , l und d_l .

III. A) Der volle, 2,7 cm dicke Bolzen.

A. 1) Lotrechte Richtung, $n = 20$.

Die unverbiegbaren Köpfe sind $d_r = 0,55$, $d_l = 0,8 \text{ cm}$, l ist $15 - 0,55 - 0,8 = 13,65 \text{ cm}$, $J = 2,7^4 \cdot \pi : 64 = 2,6 \text{ cm}^4$, $v = \sqrt{1700 : (2100000 \cdot 2,6)} = 0,0176$, $v_l = 0,0176 \cdot 13,65 = 0,2395$, $e^{v_l} = 2,71829^{0,2395} = 1,27$, $e^{-v_l} = 1 : 1,27 = 0,788$, $(e^{v_l} + e^{-v_l}) : (e^{v_l} - e^{-v_l}) = 4,26$, $e^{v_l} - e^{-v_l} = 0,482$, $e^{v_l} + e^{-v_l} = 2,058$.

Nach Gl. 12) ist:

$$M_t = \frac{20 \cdot 10 \cdot 0,0000115 \cdot 100}{1700 + \frac{21 \cdot 41 \cdot 10}{6 \cdot 13,65 \cdot 2100000} \left(\frac{1}{11} + \frac{1}{16} \right)} = \frac{0,23}{0,0005956} = 387, \text{ nach Gl. 13)}$$

$$\beta = \frac{21 \cdot 41 \cdot 10}{6 \cdot 13,65 + \frac{21 \cdot 41 \cdot 10 \cdot 27}{2100000 \cdot 176}} = \frac{232500}{18050000} = 0,01288, 1 - \beta = 0,98712.$$

$$\text{Weiter ist } \frac{1}{S_1} = \frac{1}{1700 \cdot 13,65} = 0,0000431, \frac{1 - \beta}{S_1} = 0,0000425,$$

$$\frac{1}{\sqrt{SEJ(e^{v_l} - e^{-v_l})}} = \frac{1}{\sqrt{1700 \cdot 2100000 \cdot 2,6 \cdot 0,482}} = 0,0000215,$$

$$\frac{t d_l (1 - \beta)}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_l} = \frac{10 \cdot 0,8 \cdot 0,98712}{12 \cdot 13,65 \cdot 2100000 \cdot 3,42} = \frac{7,87}{1175000000} = 0,000000067,$$

$$\frac{e^{v_l} + e^{-v_l}}{\sqrt{SEJ(e^{v_l} - e^{-v_l})}} = 0,0000215 \cdot 2,058 = 0,00004420,$$

$$\frac{t \left(1 + \frac{d_l}{l} [1 - \beta] \right)}{12 E \cdot i_l} = \frac{10 (1 + 0,0587 \cdot 0,98712)}{12 \cdot 2100000 \cdot 3,42} = 0,000001225, \frac{t d_l}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_l} = 0,000000068.$$

Werden diese ausgerechneten Werte in Gl. 17) eingesetzt, so lautet diese

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000425 \\ - 0,0000430000 \\ - 0,000000067 \end{Bmatrix} + M_l \begin{Bmatrix} + 0,0000425 \\ - 0,0000442 \\ - 0,000001225 \end{Bmatrix} + M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000431000 \\ - 0,000000068 \end{Bmatrix} = 0$$

$$- 5067 M_r - 18225 M_l + 430932 M_t = 0$$

$$- M_r - 3,60 M_l + 85,0 M_t = 0.$$

Für Gl. 18) ist:

$$t \left(1 + \frac{d_r}{l} [1 - \beta] \right) = \frac{10 (1 + 0,403 \cdot 0,98712)}{12 E i_r} = \frac{10 (1 + 0,403 \cdot 0,98712)}{12 \cdot 2100000 \cdot 1,11} = 0,000000499$$

$$\frac{t d_r (1 - \beta)}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_r} = \frac{10 \cdot 0,55 \cdot 0,98712}{12 \cdot 13,65 \cdot 2100000 \cdot 1,1} = 0,000000142,$$

$$\frac{t d_r}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_r} = 0,000000144$$

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000425000 \\ - 0,0000442000 \\ - 0,0000004990 \end{Bmatrix} + M_l \begin{Bmatrix} + 0,0000425000 \\ - 0,0000430000 \\ - 0,000000142 \end{Bmatrix} + M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000431000 \\ - 0,000000144 \end{Bmatrix} = 0$$

$$- 21990 M_r - 5142 M_l + 430856 M_t = 0$$

$$- M_r - 0,2340 M_l + 19,6 M_t = 0$$

$$M_r + 3,600 M_l = 32900$$

$$M_r + 0,234 M_l = 7600$$

$$3,366 M_l = 25300$$

$$M_l = 7520 \text{ kgcm}$$

$$M_r = 32900 - 27100 = 5800 \text{ kgcm}$$

Nach Gl. 15) ist $\delta = 387 : 1700 - (5800 + 7520) \cdot 0,01288 : 1700 = 0,126 \text{ cm}$.

A. 2) Wagerechte Richtung $n = 13$.

$$M_t = \frac{13 \cdot 10 \cdot 0,0000115 \cdot 100}{1700 + \frac{14 \cdot 27 \cdot 10 \cdot 27}{6 \cdot 13,65 \cdot 2100000 \cdot 176}} = \frac{0,1495}{0,00059137} = 252,0$$

$$\beta = \frac{14 \cdot 27 \cdot 10}{6 \cdot 13,65} + \frac{27}{2100000 \cdot 176} = \frac{102000}{17900000} + \frac{27}{2100000 \cdot 176} = 0,0057, (1 - \beta) = 0,9943$$

$$\frac{1 - \beta}{18} = \frac{0,0000431 \cdot 0,9943}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_1} = \frac{0,0000428 \cdot t d_1 (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_1} = 0,00000000676$$

$$t \left(1 + \frac{d_1}{1} |1 - \beta|\right) = 0,0000001225, \quad 12 \cdot E \cdot i_1$$

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000428000 \\ - 0,0000130000 \\ - 0,0000000068 \end{Bmatrix} + M_1 \begin{Bmatrix} + 0,0000428000 \\ - 0,0000442000 \\ - 0,0000001225 \end{Bmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000431000 \\ - 0,0000000068 \end{Bmatrix} = 0$$

$$- 2068 M_r - 15225 M_1 + 430932 M_t = 0$$

$$M_r - 7,390 M_1 + 209 M_t = 0$$

$$\frac{t d_r (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_r} = \frac{10 \cdot 0,55 \cdot 0,9943}{12 \cdot 13,65 \cdot 2100000 \cdot 1,11} = 0,0000000143$$

$$\frac{t d_r}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_r} = \frac{t \left(1 + \frac{d_r}{1} |1 - \beta|\right)}{12 E i_r} = 0,00000003720$$

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000428000 \\ - 0,0000442000 \\ - 0,0000003720 \end{Bmatrix} + M_1 \begin{Bmatrix} + 0,0000428000 \\ - 0,0000430000 \\ - 0,0000000143 \end{Bmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000431000 \\ - 0,0000000144 \end{Bmatrix} = 0$$

$$- 17720 M_r - 2143 M_1 + 430856 M_t = 0$$

$$- M_r - 0,121 M_1 + 24,4 M_t = 0$$

$$- 7,269 M_1 + 184,6 M_t = 0$$

$$M_1 = 184,6 : 252 : 7,269 = 6110$$

$$- M_r - 778 + 6160 = 0$$

$$M_r = 5382 \text{ kgem.}$$

$$\delta = (252 - 11792 : 0,0057) : 1700 = \mathbf{0,109 \text{ cm}}$$

A. 3) Schräge Richtung.

$$M_r = \sqrt{5800^2 + 5382^2} = 7860 \text{ kgem, } M_1 = \sqrt{7520^2 + 6410^2} = 9870 \text{ kgem, } \delta = \sqrt{0,126^2 + 0,109^2} = 0,167 \text{ cm,}$$

$$D = (7860 + 9870 + 1700 \cdot 0,167) : 13,65 = 1320 \text{ kg.}$$

Einer Verschiebung um 0,167 cm würde nach den Ergebnissen der Näherung unter I das Moment $210000 \cdot 0,167 = 35200 \text{ kgem}$ entsprechen, die Näherung liefert also erheblich zu ungünstige Werte, was erklärlich ist, weil alle oben aufgeführten Vernachlässigungen für die Näherung ungünstig wirken.

Die Spannung im Bolzen aus Biegen und Längszug ist nun $\sigma = \frac{9870 \cdot 1,35}{2,6} + \frac{1700 \cdot 4}{2,7^2 \cdot \pi} = 5110 + 298 = 5408 \text{ kg qcm.}$

Zum Kerndurchmesser 2,7 cm gehört der äußere Durchmesser des Gewindes von 3,17 cm, in 2 d_r stecken $7 \cdot 1,10 : 2,54 = 3,04$ Gänge, in 2 d_1 $7 \cdot 1,6 : 2,54 = 4,42$ Gänge.

Für einen Gang ist $J = \frac{(3,17^4 - 2,7^4) \pi}{64} = 2,37^4, W = 2,37 :$

$1,585 = 1,49 \text{ cm}^3, F = \frac{(3,17^2 - 2,7^2) \pi}{4} = 2,15 \text{ qcm.}$ Die

Spannung aus M_r in der dünnen Wand ist $\sigma = \frac{7860 + 1320 \cdot 0,55}{3,04 \cdot 1,49} + \frac{1700}{3,04 \cdot 2,15} = 1895 + 260 = 2155 \text{ kg qcm,}$ die aus M_1 in der dicken Wand $\sigma = \frac{9870 + 0,8 \cdot 1320}{4,42 \cdot 1,49} + \frac{1700}{4,42 \cdot 2,15} = 1650 + 179 = 1829 \text{ kg qcm.}$

III. B) Der 1,5 cm dicke, 0,5 cm hohle Bolzen „Zwilling“.

B. 1) Lotrechte Richtung $n = 20$.

Die unverbiegbaren Köpfe sind $d_r = 0,55 + 1,5 = 2,05 \text{ cm}$ und $d_1 = 0,8 + 1,5 = 2,3 \text{ cm}$ lang, $l = 15 - 2,05 - 2,3 = 10,65 \text{ cm, } J = 0,246 \text{ cm}^4, v = \sqrt{1700 : (2100000 \cdot 0,246)} = 0,0573, v l = 0,0573 \cdot 10,65 = 0,611, e^{v l} = 1,8423, e^{-v l} = 0,5428, e^{v l} - e^{-v l} = 2,3851, e^{v l} + e^{-v l} = 1,2995, (e^{v l} + e^{-v l}) : (e^{v l} - e^{-v l}) = 1,83.$ Nach Gl. 12) ist:

$$M_t = \frac{20 \cdot 10 \cdot 0,0000115 \cdot 100}{1} = 385, \text{ nach Gl. 13)} \\ \frac{1700}{1700} + \frac{6 \cdot 10,65 \cdot 2100000 \cdot 176}{21 \cdot 41 \cdot 10 \cdot 27} = 0,01655,$$

$$\beta = \left(\frac{63,9}{1700} + \frac{21 \cdot 41 \cdot 10 \cdot 27}{2100000 \cdot 176} \right) \cdot 176 \cdot 2100000 = 0,01655,$$

$$1 - \beta = 0,98345, \quad \frac{1}{S \cdot 1} = 0,0000557, \quad \frac{1 - \beta}{S \cdot 1} = 0,0000543,$$

$$\frac{1}{\sqrt{SEJ(e^{v l} - e^{-v l})}} = 0,0000259, \quad \frac{t d_1 (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_1} =$$

$$\frac{10 \cdot 2,3 \cdot 0,98345}{12 \cdot 10,65 \cdot 2100000 \cdot 3,42} = 0,0000000246.$$

$$\frac{e^{v l} + e^{-v l}}{\sqrt{SEJ(e^{v l} - e^{-v l})}} = 0,000062, \quad t \left(1 + \frac{d_1}{1} |1 - \beta|\right) = \\ = 0,00000014, \quad \frac{t d_1}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_1} = 0,0000000250.$$

Gl. 17) lautet damit:

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000543000 \\ = 518000 \\ - 246 \end{Bmatrix} + M_1 \begin{Bmatrix} + 0,0000543000 \\ - 620000 \\ - 1400 \end{Bmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000552000 \\ - 250 \end{Bmatrix} = 0$$

$$+ 24754 M_r - 78400 M_1 + 551750 M_t = 0$$

$$+ M_r - 3,175 M_1 + 22,4 M_t = 0$$

$$\text{für Gl. 18) ist: } \frac{t \left(1 + \frac{d_r}{1} |1 - \beta|\right)}{12 \cdot E \cdot i_r} = 0,000000425,$$

$$\frac{t d_r (1 - \beta)}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_r} = 0,0000000685$$

$$\frac{t d_r}{12 \cdot 1 \cdot E \cdot i_r} = 0,0000000686$$

$$M_r \begin{Bmatrix} + 0,0000543000 \\ - 0,0000620000 \\ - 0,0000004250 \end{Bmatrix} + M_1 \begin{Bmatrix} + 0,0000543000 \\ - 518000 \\ - 685 \end{Bmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{Bmatrix} + 0,0000552000 \\ - 686 \end{Bmatrix} = 0$$

$$- 81250 M_r + 24315 M_1 + 551314 M_t = 0$$

$$- M_r + 0,300 M_1 + 6,8 M_t = 0$$

$$- 2,875 M_1 + 29,2 M_t = 0$$

$$M_1 = \frac{29,2 \cdot 385}{2,875} = 3910 \text{ kgcm}$$

$$M_r = 1173 + 2617 = 3790 \text{ kgcm},$$

$$\delta = \frac{1}{1700} (385 - (3910 + 1790) \cdot 0,01655) = 0,151 \text{ cm.}$$

B. 2) Wagerechte Richtung $n = 13$.

$$M_t = \frac{13 \cdot 10 \cdot 0,0000115 \cdot 100}{1700 + \frac{14 \cdot 27 \cdot 10 \cdot 27}{6 \cdot 10,65 \cdot 2100000 \cdot 176}} = \frac{0,1495}{0,000592} = 252$$

$$\beta = \frac{102000}{\left(\frac{63,9}{1700} + \frac{14 \cdot 27 \cdot 10 \cdot 27}{2100000 \cdot 176} \right) 2100000 \cdot 176} = \frac{102000}{14000000} = 0,0073$$

$$1 - \beta = 0,9927, \quad \frac{1 - \beta}{S \cdot l} = 0,0000548, \quad \frac{t d_1 \cdot (1 - \beta)}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_1} = 0,000000248$$

$$t \left(1 + \frac{d_1}{l} [1 - \beta] \right) \frac{1}{12 \cdot E \cdot i_1} = 0,000001405$$

$$M_r \begin{pmatrix} + 0,0000548000 \\ + 518000 \\ - 248 \end{pmatrix} + M_1 \begin{pmatrix} + 0,0000548000 \\ - 620000 \\ - 1405 \end{pmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{pmatrix} + 0,0000552000 \\ - 250 \end{pmatrix} = 0$$

$$+ 29752 M_r - 73405 M_1 + 551750 M_t = 0$$

$$+ M_r - 2,47 M_1 + 18,6 M_t = 0$$

$$\text{für Gl. 18) ist: } t \left(1 + \frac{d_r}{l} [1 - \beta] \right) \frac{1}{12 \cdot E \cdot i_r} = 0,000000425,$$

$$\frac{t d_r (1 - \beta)}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_r} = 0,000000685$$

$$\frac{t d_r}{12 \cdot l \cdot E \cdot i_r} = 0,000000686$$

$$M_r \begin{pmatrix} + 0,0000548000 \\ - 620000 \\ - 4250 \end{pmatrix} + M_1 \begin{pmatrix} + 0,0000548000 \\ - 518000 \\ - 685 \end{pmatrix} +$$

$$+ M_t \begin{pmatrix} + 0,0000552000 \\ - 686 \end{pmatrix} = 0$$

$$- 76250 M_r + 29315 M_1 + 551314 M_t = 0$$

$$- M_r + 0,384 M_1 + 7,25 M_t = 0 \quad - 2,086 M_1 = 25,85 M_t$$

$$M_1 = \frac{25,2 \cdot 25,85}{2,086} = 3125 \text{ kgcm}$$

$$- M_r + 1200 + 1825 = 0, \quad M_r = 3025 \text{ kgcm},$$

$$\delta = \frac{1}{1700} (252 - 6150 \cdot 0,0073) = 0,122 \text{ cm.}$$

B. 3) Schräge Richtung.

$$M_r = \sqrt{3790^2 + 3025^2} = 4850 \text{ kgcm} \quad M_1 =$$

$$= \sqrt{3910^2 + 3125^2} = 5000 \text{ kgcm}, \quad \delta = \sqrt{0,151^2 + 0,122^2} = 0,194 \text{ cm}$$

$$D = (4850 + 5000 + 1700 \cdot 0,194) : 10,65 = 955$$

Die Spannung aus M_r in der dünnen Wand ist

$$\sigma = \frac{4850 + 2,05 \cdot 955}{3,04 \cdot 1,49} + \frac{1700}{3,04 \cdot 2,15} = 1505 + 260 = 1765 \text{ kg/qcm.}$$

$$\text{aus } M_1 \text{ in der starken Wand } \sigma = \frac{5000 + 2,3 \cdot 955}{4,42 \cdot 1,49} + \frac{1700}{4,42 \cdot 2,15} =$$

$$= 1095 + 179 = 1274 \text{ kg qcm.}$$

$$\text{Die Spannung im Bolzen selbst aus } M_1 \text{ ist } \sigma = \frac{5000 \cdot 0,75}{0,246} + \frac{1700}{1,57} = 15250 + 1080 = 16330 \text{ kg/qcm.}$$

III. C) Folgerungen.

Die Länge, auf die sich die Längenänderung der Wände bezieht, ist $10 \sqrt{20^2 + 13^2} = 238,5 \text{ cm}$, der eine Verschiebung aus Wärme $= 0,0000115 \cdot 100 \cdot 238,5 = 0,275 \text{ cm}$ entspricht. Die elastische Verkleinerung von δ durch die dicken Bolzen beträgt also $0,275 - 0,167 = 0,108 \text{ cm}$, durch die Bolzen »Zwilling« $0,275 - 0,194 = 0,081 \text{ cm}$: je stärker die Bolzen, desto kleiner sind die Verschiebungen.

Der Ansatz des Unterschiedes der Wärmestufen mit 100°C ist unzweifelhaft zu hoch, dabei würden beide Bolzen brechen. Will man die Spannung im Bolzen etwa mit der Grenze geradliniger Verformung für weiches Eisen, also rund 2000 kg/qcm begrenzen, so folgt der zugehörige Unterschied ΔT der Wärmestufen für den dicken Bolzen aus

$$\frac{\Delta T}{100} \frac{9870 \cdot 1,35}{2,6} + \frac{1700 \cdot 4}{2,7^2 \cdot \pi} = 2000$$

mit $\Delta T = 33,2^\circ \text{C}$, und dabei wäre der Druck auf die Gewinde in der dünnen Wand $1895 \cdot 33,2 : 100 + 260 = 892 \text{ kg qcm}$ nach III. A. 3).

Für den Bolzen »Zwilling« folgt nach III. B. 3) ΔT aus $15250 \cdot \Delta T : 100 + 1080 = 2000$ mit $\Delta T = 6,03^\circ \text{C}$. Dabei wäre der Druck auf die Gewinde in der schwächeren Wand $1505 \cdot 6,03 : 100 + 260 = 351 \text{ kg/qcm}$.

Diese Zahlen zeigen, daß der dicke Bolzen im Schaft allerdings eine höhere Belastung und auch höhere Unterschiede in der Erwärmung gestattet, daß er dagegen die Beweglichkeit der Wände mehr einschränkt und die Gewinde in den Wänden höher belastet. Gerade dieser Umstand ist aber besonders nachteilig, da auch die unter III. A. 3) gemachte Annahme des gleichmäßigen Tragens aller Gewindegänge für den starken Bolzen zu günstig ist, wenn dieser in der bisher üblichen Weise eingewürgt, oder mit kegeligem Dorne eingedichtet wird, da die Gewindegänge dabei unvollständig und ungleichmäßig anliegen.

Bei dem Stehbolzen »Zwilling« liegen dagegen die Verhältnisse umgekehrt: Die Beweglichkeit der Wände wird erhöht, und die Gewinde in den Wänden werden weniger belastet. Das Verfahren des Abdichtens nach Zwilling ist bislang das einzige, das bei sachgemäßer Ausführung die Gewähr dafür bietet, daß alle Gewinde in den Wänden fest anliegen, und daß daher die darauf gegründeten Annahmen mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmen.

Zum Schlusse sei noch kurz angedeutet, in welcher Richtung die vorstehenden Berechnungen eine weitere Verbesserung der Stehbolzen »Zwilling« möglich erscheinen lassen.

Die Verschwächung des Schaftes wirkt, wie eben ausgeführt, zwar günstig auf die Entlastung der Gewinde, sie findet aber bald eine Grenze in der Festigkeit des Schaftes selbst. Daher scheint es empfehlenswert, den Schaft in voller Stärke walzenförmig durchgehen zu lassen, zumal die bislang angewandte Verschwächung mit dem Patente Zwilling*) selbst nichts zu

*) D R P. 333055.

tun hat, und darin auch nicht zum Ausdruck kommt. Dagegen verursacht die Verschwächung eine allerdings nicht beträchtliche Erhöhung der Kosten der Erzeugung, die aber doch mit dem beabsichtigten Erfolge kaum im Einklange steht.

Der Grund für die nicht günstige Wirkung der Verschwächung des Schaftes liegt darin, daß die durch sie bewirkte Minderung der Einspannmomente langsamer fortschreitet, als die des Widerstandmomentes des Schaftes selbst.

Da sich die Spannung im Bolzenschafte nach dem oben Gesagten mit der Dicke der Bolzen schneller ändert, als die Einspannmomente, so liegt zunächst der Gedanke nahe, diejenige Stärke des Bolzens zu suchen, bei der die Spannung im Schafte gleich dem von den Einspannmomenten abhängenden Drucke auf die Gewindgänge wird. Man hätte dann in dieser Beziehung einen Bolzen gleicher Sicherheit in Köpfen und Schafte gefunden. Die oben ermittelten Zahlenwerte zeigen aber ohne Weiteres, daß die Dicke eines solchen Bolzens weit oberhalb der tatsächlich verwendbaren Stärken liegt.

Eine den zu stellenden Anforderungen genügende Lösung ist also auch durch Verschwächung des Schaftes so lange nicht zu finden, wie die Art des Bolzens die Entstehung von Einspannmomenten bedingt.

Die Lösung dieser Aufgabe wäre daher nur darin zu finden, daß man den Stehbolzen unter Wahrung der Vorteile des Verfahrens von Zwilling doppelt gelenkig, also frei von Biegemomenten ausbildete, so daß die Einspannmomente M_1 und $M_2 = 0$ würden. Eine derartige Durchbildung, die gefunden ist, wird als besonderer Gegenstand später weiter zu verfolgen sein.

Um die Zuverlässigkeit der vorstehenden Untersuchung zu prüfen, sind unmittelbare Messungen der Verschiebungen der beiden Wände gegen einander an zwei Lokomotiven der Direktion Hannover in der Hauptwerkstätte Leinhausen durch den Werkmeister Preuß und Vertreter der »Maschinenfabrik für Eisenbahn- und Bergbau-Bedarf G. m. b. H.« zu Georgsmarienhütte auf Veranlassung des Verfassers vorgenommen, über deren Anordnung und Ergebnisse nun noch berichtet werden soll.

Bericht über die Versuche zur Ermittlung der Verschiebung der Feuerkistenwand gegen die Kesselwand der Lokomotiven.

Die Maschinenfabrik für Eisenbahn- und Bergbau-Bedarf G. m. b. H., Georgsmarienhütte, hat durch ihre Vertreter am 30. Dezember 1920 in der Hauptwerkstätte Leinhausen Versuche angestellt, um die Verschiebung der innern Feuerkistenwand gegen den äußern Mantel an unter Druck stehenden Lokomotivkesseln durch Beobachtung festzustellen. Mit Genehmigung der Direktion Hannover wurden zu diesem Zwecke die beiden Lokomotiven 5297 und 4992 zur Verfügung gestellt. Beide waren mit kupfernen Stehbolzen üblicher Bauart ausgerüstet, auch die Wand der Feuerkiste bestand aus Kupfer (Textabb. 4 und 5).

Die Einrichtung für den Versuch ist in Textabb. 6 dargestellt. Sie bestand aus einem rohrförmigen, eisernen Steh-

bolzen, der an der am meisten gefährdeten Stelle, der Ecke der obersten Reihe der Stehbolzen in der Längswand (Textabb. 6), eingebaut wurde. In diesem Stehbolzen war ein dünner Stab mit zwei runden, auf allen Seiten angeschärften Scheibchen so gelagert, daß das eine Scheibchen in der Mitte des innern, das andere in der Mitte des äußern Gewindes stand. Das Stäbchen konnte sich also nach allen Seiten frei bewegen und den Verschiebungen der Enden des Stehbolzens folgen, ohne von dessen Verbiegung beeinflusst zu werden. Die Bewegung wurde durch das äußerste Ende des mit einer Spitze versehenen Stabes mit fünffacher Vergrößerung auf ein Stück Papier gezeichnet, das in einem mit der äußern Wand unverschieblich verbundenen Bügel angebracht war.

Abb. 4 und 5.

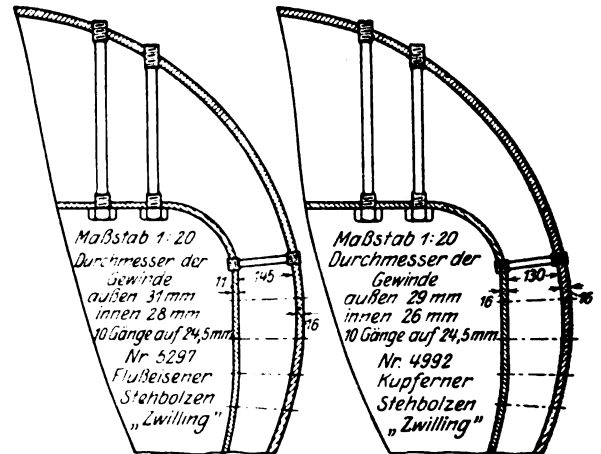
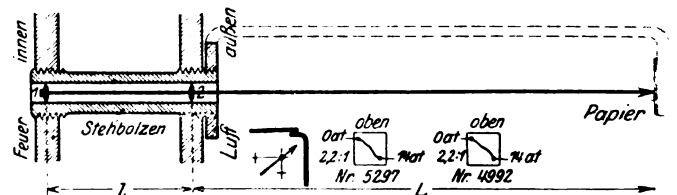


Abb. 6.



Nach Einbau dieser Vorrichtung wurde die Lokomotive angeheizt und der Kesseldruck bis auf 14 at gebracht. Die Einrichtung wurde gut wirksam und ergab die in Textabb. 6 etwa im Maßstabe 2,2:1 dargestellten Verschiebungen in der gleichfalls angedeuteten Richtung im Spiegelbilde der tatsächlichen. Danach war die wirkliche Größe der größten Verschiebung bei Nr. 5297 etwa 1,8, bei Nr. 4992 etwa 1,9 mm. Die tatsächliche Verschiebung erfolgte in der Richtung von unten nach oben, schräg nach dem Schornstein der Lokomotive zu, wie in der Skizze der Ecke der Feuerkiste in Textabb. 6 angedeutet ist. Die oben nach der genauern Art der Berechnung durchgeführten Zahlenbeispiele ergaben bei etwas anderen Maßen der Feuerkisten und Bolzen Verschiebungen von 1,67 und 1,94 mm, also eine überraschend gute Übereinstimmung mit der Beobachtung. Demnach ist die Untersuchung nach den zu Grunde gelegten Annahmen und nach der Durchführung der Rechnung zuverlässig.

Sie beweist aber, daß die bislang verwendeten Bolzen alle an der äußersten Grenze der Haltbarkeit stehen, auch der nach Zwilling ausgebildete. Die Verhältnisse erscheinen

ungünstiger, wenn man berücksichtigt, daß die Bildung von Kesselstein und sonstigen Ablagerungen den Unterschied der Wärmestufen der beiden Wände vergrößern muß. Es erscheint daher erklärlich, daß namentlich bei Feuerkisten, die einige

Zeit im Betriebe waren, die Neigung zum Lecken und Brechen der Bolzen auftritt, da diese selbst unter günstigen Verhältnissen nahe an der Bruchgrenze stehen, und Spannungen enthalten, die man sonst nirgend zuläßt.

Widerstand der Schienen gegen seitliche Abnutzung.

R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Klotsche.

Nach im Materialprüfungs- und Versuchs-Amte an der Technischen Hochschule in Dresden 1913 bis 1919 vorgenommener Bearbeitung.

Hierzu Schaubilder Abb. 1 bis 15 auf Tafel 41.

(Schluß von Seite 273.)

IV. Erörterung der Versuche mit der dritten Vorrichtung.

Aus der großen Zahl durchgeführter Schläffe wurden 476 Ergebnisse in einer Zusammenstellung und in Schaubildern festgelegt und daraus folgende Schlüsse gezogen. Zusammenstellung II enthält als Beispiel eine Seite der Zusammenstellung, Taf. 41 Beispiele der Schaulinien.

Obwohl es bisher noch nicht gelang, mit dieser, grundsätzlich zwar richtig scheinenden, in der ersten Ausführung aber noch nicht fehlerfreien Vorrichtung klarzustellen: warum die abgeschliffenen Mengen bei stärkerer und schwächerer Anpressung des Schleifstückes an die umlaufende Scheibe keine völlige Gesetzmäßigkeit der Verhältnisse erkennen lassen (Schaubilder Taf. 41); welche Wirkungen im Einzelnen die erkannten und etwa noch verborgenen Mängel der Vorrichtung, oder fehlerhaftes Vorgehen beim Schleifen, wie Verschiedenheit der Einspannung des Schleifstückes in die Fassung, auf die Menge ausüben; welche Wirkungen entstehen, wenn regelwidrige Vorgänge im Stromnetze in die Vorrichtung übergehen und wenn keiner dieser drei Umstände vorliegt, die Abweichungen vielmehr die Folgen der Verschiedenheit der inneren Widerstände sind, so herrscht doch im Allgemeinen in den Spalten 9 bis 11 der Zusammenstellung gruppenweise nahezu Übereinstimmung, die darauf schließen läßt, daß bei den einzelnen Schleifvorgängen zeitweise dieselben Ursachen gewirkt haben, dann aber einzelne der drei oben aufgeführten Umstände wieder aufgetreten sind. Hieraus dürfte grundsätzlich auf die Verlässlichkeit der Vorrichtung zu schließen sein; eine ganz einwandfreie Ausführung dieser Art, die durch einen feinnessenden Kraftzähler und einen schreibenden Wattmesser ergänzt wird, stellt völlig übereinstimmende Ergebnisse in Aussicht.

Mehrere verschiedene Stoffe wurden gleichartig behandelt, von denen drei Gruppen nach der Zusammenstellung genauer untersucht wurden, und zwar:

Titanschienen Nr. 1 bis 145,
Flusseisen Nr. 146 bis 254,
und sächsische Schienen VI Nr. 255 bis 476.

Nach den Ergebnissen von 1916, als vergleichsweise mit verschieden großen Schleifflächen bei gleicher Anpressung gearbeitet wurde, konnte vermutet werden, daß ein weiteres brauchbares Maß für die Beurteilung in dem Verhältnisse des Abschliffes zur Anpressung, beide auf die Flächeneinheit bezogen, für eine bestimmte Schleiflänge zu gewinnen sei; dieses Verhältnis gibt Spalte 11 an, aus den Schaubildern Taf. 41 ist es ersichtlich.

Weil bei den Versuchen nur ein Zähler zur Verfügung stand, mit dem 0,01 kWst genau, 0,001 kWst nur schätzend festzustellen waren, konnte die Leistung für einen Schliff nicht so genau ermittelt werden*), daß sie ohne Weiteres hätte in Vergleich gestellt werden können; bis zur Verwendung eines feineren Zählers muß daher auf diesen Vergleich verzichtet werden.

Die Werte des Wattmessers bei Leerlauf I und belastet b in Spalte 13, Zusammenstellung II, sind noch nicht erschöpfend, weil die Ablesungen nur einmal augenblicklich erfolgen konnten, die Zeigerstellungen während des übrigen Teiles der Schleifzeit von 30 sek dem Auge also entgingen. Trotzdem kann aus dem Unterschiede b-I der Wattleistung erkannt werden, daß

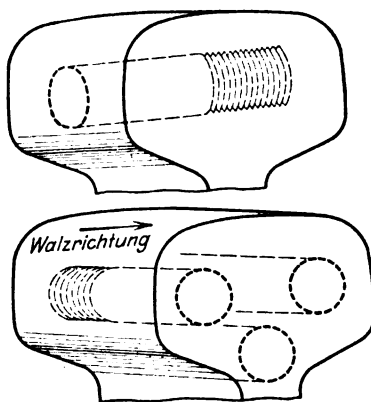
*) Immer nur 0,005 kWst.

bei günstigem Verlaufe des Schleifens einer stärkern Wattleistung in belastetem Zustande auch meist ein höheres Verhältnis in Spalte 11 entspricht.

Da zwischen dem in Spalte 12 vermerkten Verhalten der Vorrichtung beim Schleifen und der Menge des Abschliffes nach Spalte 9 und 11 zwar kein gesetzmäßiger Zusammenhang herausgefunden werden kann, wohl aber gruppenweise, wie bei O.-Z. 36 bis 42, eine gewisse Übereinstimmung zu erkennen ist, so ist wahrscheinlich, daß das Nichteintreten von Nebenerscheinungen die Gleichmäßigkeit der Ergebnisse herbeiführt. Daß diese Nebenerscheinungen auch unmittelbar mit den inneren Widerständen zusammenhängen können, geht daraus hervor, daß beispielweise das Wippen des Wagebalkens, verbunden mit der regelmäßigen Veränderung des Schleifgeräusches, des Stofstönens, erst mitten in einem bis dahin regelrecht verlaufenen Schläffe beginnt, oder anfangs auftritt und im Laufe des Schliffes von selbst aufhört.

Selbsttätiges Aufschreiben der Leistung in W oder in V und A hätte zuverlässige Erklärungen über die Ursachen der in Spalte 12 und 14 aufgeführten Begleiterscheinungen abgegeben. Die Ergänzung der sinnlichen Beobachtungen durch selbsttätig entstandene Schaubilder erscheint erfolgversprechend.

Abb. 7 und 8.



Zweckmäßig wäre es zwar gewesen, die Versuchstücke so zu wählen, daß der Angriff der Schleifscheibe mit (Textabb. 7) und rechtwinkelig zu (Textabb. 8) der Walzrichtung erkennbar geworden wäre. Die Gestalt der verfügbaren Schienenabschnitte ließ nur letzteres zu. Daraus folgende Unterschiede müssen weitere Versuche feststellen. Schon mit der zweiten Vorrichtung ist es immerhin gelungen, grundsätzlich Unterschiede des Widerstandes des

Stahles vom Kerne, vom Rande und aus der Erstarrungszone festzustellen.

Die schaubildlich auf Taf. 41 dargestellten Ergebnisse der Schläffe O.-Z. 146 bis 254 an den Eisen E*1 bis E*8 zeigen eine gewisse um die Mitte gegengleiche Anordnung in Abhängigkeit von ihrer Lage im Eisenstabe. Die Endstücke liefern im Allgemeinen geringern Abschleiß, als die mittlern. Man kann annehmen, daß die Bearbeitung der Trennflächen das Eisen gehärtet hat.

Die annähernd nur halb so große Anpressung bei den späteren Schläffen der Stücke E*1 bis E*4 liefert größere Mengen Abschleiß, als die Hälften der vorhergehenden. Die Abschläffe mit nur halber Anpressung sind unter sonst gleichen Bedingungen rund

67	%	der	der	früheren	Schläffe	bei	E*1.
70	»	»	»	»	»	»	E*2.
76	»	»	»	»	»	»	E*3.
79	»	»	»	»	»	»	E*4.

1 O.-Z. des Schlif- fes	2 Art des Schleifstückes	3 Schleifzahl des Stückes	4 Schleifweg m	5 Abschliff mg	6 Schleif- fläche qmm	7 Anpreßdruck		8 Abschliffmenge auf 100 m Schleifweg	
						im Ganzen kg	auf die Flächen- einheit 7:6 mg/qmm	im Ganzen mg	auf die Flächen- einheit mg/qmm
28	Titanschienenstück Nr. 1	28	585	95	339,67	2,1714	6312	16	0,0471
29	" " 1	29	584	100	339,67	2,1714	6312	17	0,0509
30	" " 1	30	594	205	339,67	2,1714	6312	50	0,1472
31	" " 1	31	601	240	339,67	2,1714	6312	40	0,1177
32	" " 1	32	590	205	339,67	2,1714	6312	35	0,1030
33	" " 1	33	592	250	339,67	2,1714	6312	42	0,1246
34	" " 1	34	594	190	339,67	2,1714	6312	32	0,092
35	" " 1	35	570	105	339,67	2,1714	6312	18	0,0554
36	" " 1	36	588	170	339,67	2,1714	6312	31	0,0983
37	" " 1	37	588	185	339,67	2,1714	6312	31	0,0914
38	" " 1	38	590	140	339,67	2,1714	6312	23	0,0677
39	" " 1	39	590	135	339,67	2,1714	6312	23	0,0677
40	" " 1	40	592	190	339,67	2,1714	6312	32	0,0942
41	" " 1	41	584	190	339,67	2,1714	6312	32	0,0942
42	" " 1	42	588	170	339,67	2,1714	6312	31	0,0914
43	" " 1	43	597	225	339,67	2,1714	6312	38	0,1089
44	" " 1	44	596	205	339,67	2,1714	6312	34	0,1001
45	Titanschienen Nr. 2	1	1149	530	—	2,1714	Abschliff der kugeligen Endfläche		
46	" " 2	2	604	325	336,64	2,1714	6450	34	0,1604
47	" " 2	3	602	290	336,64	2,1714	6450	48	0,1426
48	" " 2	4	588	160	336,64	2,1714	6450	27	0,0820
49	" " 2	5	598	165	336,64	2,1714	6450	27	0,0820
50	" " 2	6	604	140	336,64	2,1714	6450	23	0,0683
51	" " 2	7	595	140	336,64	2,1714	6450	23	0,0683
52	" " 2	8	602	160	336,64	2,1714	6450	26	0,0772
53	" " 2	9	586	60	336,64	2,1714	6450	10	Schliff unbrauchbar

Auch hier werden spätere Arbeiten mit völlig einwandfreien Vorrichtungen Aufschlüsse geben: die Schaubilder werden dann wohl gleichmäßiger ausfallen.

Ob die Befürchtung berechtigt ist, daß Schwankungen der Spannung im Netze ungünstigen Einfluß auf die Leistung bei Probeschleifen haben und die Brauchbarkeit dieses Verfahrens in Frage stellen, müssen spätere Arbeiten mit ganz einwandfreien Vorrichtungen und den Ergänzungen gemäß III. C) und D) erweisen. Zusammenstellung III der Verhältnisse nach

Spalte 11 der Zusammenstellung II im Vergleiche mit den angewendeten Leistungen an einzelnen Schleiftagen läßt diesen Einfluß zwar möglich erscheinen, doch dürfte besondere Schädlichkeit deshalb ausgeschlossen sein, weil in jedem Falle das Verhältnis mit dem Regelstable vor und nach dem Schliffe des Probestahles ermittelt wird, die Vergleichswerte also zutage treten, ob nun, wie am 14. Mai 1918, der Wattmesser unter der gleichen Kraft der Anpressung eine hohe Leistung zeigte, oder wie am 25. und 31. Mai in der Hauptsache eine niedrige.

stellung II.

11	12	13	14
Verhältnis des Abschliffes zur Anpressung 100000 Spalte 10: S = 100000 mg/qmm : mg qmm	Bemerkungen über den Verlauf jeder Schleifung	Verhalten des Wattmessers beim Schleifen l = Leerlauf b = belastet r = Zeiger ruhig u = Zeiger unruhig	Sonder-Beobachtungen beim Schleifen
0,7454	Einwandfrei	l = 200, u, b = 350 230	
0,8792	"	l = 190, u, b = 350 210	
2,329	"	l = 200, u, b = 380 240	Zeiger belastet, etwas ruhiger
1,864	Starkes Wippen des Wagebalkens und Stößtönen	l = 200, r, b = 380 400	Zeiger belastet, sehr unruhig
1,631	Schlecht wie vor	l = 200, u, b = 350 400	Ebenso
1,957	Nach wenigen sek dumpfe, stärkere Stößtöne und Wippen des Wagebalkens	l = 210, r, b = 380 420	Ruhig surrender Schleifton, Balken- schneide zittert lebhaft mit + 1,5 mm Ausschlag
1,491	Einwandfrei	l = 200, r, b = 390	
0,838	Gut. Einige Stößtöne heben sich vom gleichmäßigen Surren ab	l = 190, u, b = 340 r	
2,398	Gut. Teilweise Quitschtöne	l = 210, u, b = 400 420	-
1,444	Einwandfrei	l = 210, u, b = 370 380	Zeiger belastet ruhig
1,082	"	l = 220, u, b = 400, u	
1,082	"	l = 220, r, b = 400, r	
1,491	"	l = 220, r, b = 400, r	
1,491	"	l = 220, r, b = 400, r	
1,450	"	l = 210, u, b = 390, u	Zittern des Balkens
1,724	Dauerndes Wippen des Wagebalkens	l = 210, r, b = 380 420	Das Wippen war schon vor dem Los- lassen im Finger bemerkbar
1,584	Einwandfrei! Textabb. 11: Die ab- weichende Lage der Schleifrisse beweist, dafs das Stück nicht ganz fest safs	l = 220, r, b = 410 r	
-	-		Der Abschiff der Endfläche erforderte zweimal 30 sek
2,48	Einwandfrei	l = 190, u, b = 380, r	
2,23	Starke Stößtöne und Wippen	l = 200, u, b = 380 420	Starkes Schwanken des Zeigers
1,258	Einwandfrei	l = 190, u, b = 380, r	Ungeschliffene Sichel wie bei O.-Z. 44 wegen Verdrückung der Einspannung
1,258	"	l = 220, r, b = 380, r	
1,08	"	l = 220, r, b = 400, r	
1,08	In der zweiten Hälfte des Schliffes Stofs- tönen und schwaches Wippen	l = 220, r, b = 400 420	
1,21	Anfangs gut, dann wie vor	l = 210, u, b = 400 420	
0,47	Gang sehr gut	l = 200, u, b = 310, u	Die geringe Wattleistung ist Folge nicht völligen Festsitzes in der Fassung. Ein Kreisabschnitt wurde nicht angegriffen.

V. Erfahrungen mit der dritten Vorrichtung und Hinweise auf noch mögliche Verbesserung.

Die lotrechte Drehachse des Schleifstückes bewegte sich nicht genau gegengleich zur Mittelebene der Schleifscheibe. Hierdurch ergaben sich bei den Grenzlagen des unmittelbar eingespannten Schleifstückes verschieden grofse vom Schliffe nicht angegriffene Abschnitte der Schleiffläche des Probestückes. (Textabb. 9.)

Dafs die Breite der Mantelfläche der Schleifscheibe, ihre

Gestalt und die Art ihrer Berührung des Probestückes: stillstehend, geradlinig hin und her gehend und gleichzeitig drehend beim hin und her Gehen, eine erhebliche Rolle für die Erzielung vergleichbarer Ergebnisse spielt, konnte festgestellt werden. Die ziffernmäßige Ermittlung dieser Einflüsse kann jedoch erst erfolgen, wenn alle ungünstig wirkenden Umstände beseitigt sind.

Der Antrieb der wagerechten Drehbewegung des Schleifstückes mit Hanfseil genügt nicht und ist durch Schneckentrieb zu ersetzen.

Zusammenstellung III.

Geschliffenes Eisenstück	Verhältnisse nach Spalte 11 der Zusammenstellung II im Vergleiche zum Stande des Wattmessers an einzelnen Tagen 1918															
	6. Mai		8. Mai		10. Mai		14. Mai		16. Mai		22. Mai		25. Mai		31. Mai	
	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W	Spalte 11	W
E*1 . . .	3,874	440 bis 450	3,82	450	4,800	410	4,943	410 430	5,174	420	4,799	420 410	3,781	410 300	2,283	265
E*2 . . .	3,762	430	3,500	440	3,580	410	4,582	430	5,030	430	4,059	430 420	4,212	470 330	2,423	275
E*3 . . .	3,878	410	3,640	430	4,100	430	4,179	380 400	4,880	450	4,545	430	2,662	400 330	3,677	270
E*4 . . .	3,665	420	3,870	430	4,340	420	4,745	410	4,843	450	3,078	400 350	2,182	430 290	2,471	270
E*5 . . .	3,520	410	3,730	430	4,110	430	4,676	410 440	4,032	440	4,779	430	2,708	330	2,242	270
E*6 . . .	3,581	430	3,890	440	4,590	450	4,276	400 420	4,064	440	4,561	410	3,772	330	5,000	280
E*7 . . .	4,132	430	3,370	410	4,190	440	4,422	400 420	3,707	430	3,886	410	2,868	330 310	4,370	410
E*8 . . .	3,188	410	3,330	430	4,311	440	4,592	430 440	3,972	430	3,836	410	2,980	350 380	3,880	420
E*9 . . .	3,180	410	3,623	410	4,211	440	4,221	410 430	4,043	410	1,781	430	3,058	310 330	4,873	440
Durchschnitt	3,642		3,341		4,251		4,515		4,416		4,147		3,136		3,470	

Das Wackeln des Schleifstückes in der in die unrunde Scheibe eingeschobenen Fassung ist noch nicht sicher verhindert.

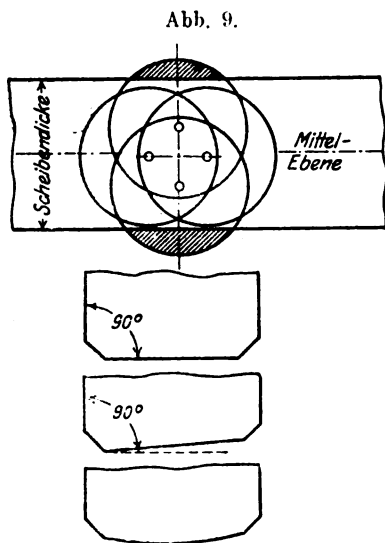
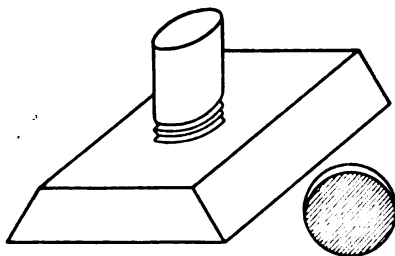


Abb. 10.



Schleifwege der auf einander folgenden Schriffe sofortige allgemeine Erkenntnis des Ergebnisses ermöglicht, und ungefähr

Daher kommt es vor, daß ein sichelförmiger Teil der Schleiffläche nicht angegriffen und damit das Schleifergebnis unrichtig wird (Textabb. 10). Die unveränderliche Kraft der Anpressung ergibt bei zufällig verkleinerter Schleiffläche und vermutlich erhöhter Pressung der Flächeneinheit verschiedene Mengen an Abschleiß.

Obwohl der Drehzähler der Triebwelle erst arbeitet, wenn sich die bewegte Schleifscheibe mit dem ganzen Gewichte auf das Schleifstück gesenkt hat, so wie auch die Umläufe des letztern um die lotrechte Achse selbsttätig ermittelt werden, ist die Mitbenutzung einer durch den Vorgang selbst angeordneten Stoppuhr von Bedeutung, weil die dadurch erzielbare annähernde Gleichheit der

gleiche Schleifwege der Versuchreihen wegen Gleichheit der Erwärmung der Beeinflussung des Gefüges halber nötig sind.

Die Angaben des Wst-Zählers müssen die Leistung beim Leerlaufe ausschließen, da neben der Menge des Abschleißes die genaueste Feststellung der darauf verwendeten Arbeit nötig ist.

Zeitweise trat nach Spalte 12 der Zusammenstellung II Zittern und Wippen des Wagebalken verbunden mit regelmäßigen Veränderungen des Schleifgeräusches ein. Man versuchte, dem durch Anbringung eines Dämpfers am Wagebalken entgegen zu wirken (Textabb. 3). Ein anderes Mittel der Dämpfung bestand in leisem, kurzem Anlegen des Fingers an die Schneide a und den Wagebalken. Von hier aus wurde auch jeder einzelne



Abb. 11.

Schleifvorgang eingeleitet und gehemmt. Sichtbare Beweise schädlicher Einflüsse beim Schleifen zeigt die Änderung der Schleiffrisse auf der Schleiffläche der Probestücke O. Z. 44 der Zusammenstellung II.

Die zeitweiligen Unruhen im Ausleger kommen auf der Schleiffläche des Probestückes in den in gekrümmten Kreisabschnitten sich ausprägenden Schleiffrissen in verschiedener Weise zum Ausdruck. (Textabb. 11.)

VI. Schlufs.

Im Vorstehenden sind bei der Darlegung des zur Lösung der Aufgabe eingeschlagenen Weges auch die Fehlschläge angeführt. Das geschah, um weitere Bearbeiter dieser so wichtigen Frage vor vergeblicher Arbeit zu schützen. Die hoffentlich erreichbare Möglichkeit, vollkommene Vorrichtungen zu verwenden, wird gestatten, nicht nur das gesuchte Verfahren festzulegen, indem auf dem Erreichten weiter gebaut wird, sondern auch die Beziehungen zwischen dem Probe- und Regelstahle einerseits und den Ergebnissen der übrigen, bisherigen Güteprüfungen andererseits zu ermitteln.

Den Eisenbahnverwaltungen wie der Wissenschaft wird hiermit gedient sein. Es sei dem Verfasser vergönnt, an dieser

Stelle dem Materialprüfungs- und Versuchs-Amte an der Technischen Hochschule Dresden, besonders dem verstorbenen Herrn

Geheimen Rate Scheit und Professor Wawrziniok für die unentwegte Unterstützung der Arbeit den Dank auszusprechen.

Drehscheiben mit überstehenden Schienenenden.

Wundenberg, Eisenbahningenieur in Oberhausen. Rheinland.

Hierzu Zeichnungen Abb 9 bis 13, Tafel 42.

Wegen Vergrößerung der Länge der Lokomotiven mußte auf einem Bahnhofe die vorhandene Drehscheibe von 16,00 m Durchmesser ausgebaut, und eine solche von 20,00 m Durchmesser eingebaut werden. Hierbei ergab sich die Schwierigkeit, daß der Einbau der neuen Scheibe eine Verkürzung der Herzstücke bis etwa 20 cm von der Spitze bedingte (Abb. 9, Taf. 42, Kreis aa), also der Übergang zwischen Drehscheibengleis und Sterngleisen unterbunden war.

Da Veränderungen der Lage der Sterngleise nicht möglich waren, wurden die Schienen der Drehscheibe zwecks einfacher und billiger Hebung dieser Schwierigkeit um rund 60 cm überstehend angeordnet, so daß der damit hergestellte Durchmesser von rund 21,20 m die Herzstückspitze an der Stelle schneidet, wo ihre vordere Breite der des Kopfes der Schiene der Drehscheibe, bei der hier verwendeten Schiene gleich 72 mm, wird. Die so entstehenden besonderen Herzstücke sind in Abb. 10 bis 12,

Taf. 42 dargestellt, Abb. 9, Taf. 42 zeigt die Anordnung des Überganges von der Drehscheibe zu den anschließenden Gleisen im Ganzen.

Bei der Ausführung nach Abb. 13, Taf. 42 war eine Änderung der Regelanordnung der Drehscheibe selbst nicht erforderlich, nur wurden statt der 20 m langen Schienen der Drehscheibe 21,20 m lange nötig. Verriegelung und Anbringung des Zahnkranzes entsprechen der Regelanordnung. Zur Stützung der überstehenden Enden der Schienen der Drehscheibe beim Befahren mit Lokomotiven sind in das Kranzmauerwerk als Auflager Schienen gebettet. Die Spitzen der Herzstücke sind auf eiserne Platten auf Granitquadern gelagert, und mit gewöhnlichen Hakenschrauben in Steinschraubenhülsen befestigt.

Der Übergang von der Drehscheibe auf die Herzstücke oder Schienen ist ruhig, Mängel hat die Änderung bisher nicht gezeigt.

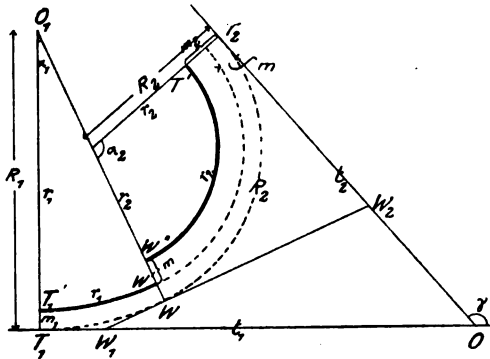
Übergang zwischen Teilen von Korbboegen.

Höfer, Eisenbahnoberlandmesser in Köln.

Der Krümmungshalbmesser eines Parabelbogens für den Übergang von einer Geraden in einen Kreisbogen des Halbmessers r_2 durchläuft alle Werte von ∞ bis r_2 , muß daher irgendwo den Wert $r_1 > r_2$ haben. Der Teil, dessen Krümmung von $1:\infty$ bis $1:r_1$ sinkt, wird geeignet sein, bei einem Korbboegen mit den Halbmessern r_1 und r_2 den Übergang aus der Geraden zu dem Bogen r_1 zu vermitteln. Es liegt daher nahe, zwischen die Bogen r_1 und r_2 das überbleibende Parabelstück einzuschalten, dessen Krümmung von $1:r_1$ bis $1:r_2$ zunimmt. Dann werden die Längen der beiden Übergänge von der Geraden bis zum Kreise r_1 und von diesem zum Kreise r_2 zusammen gleich der Länge des Überganges von der Geraden zum Kreise r_2 .

Regierungs- und Baurat Dr.-Ing. Schreiber*) kommt dagegen zu dem auffallenden Ergebnisse, daß der Zwischenbogen stets länger werde, als die längste der etwa verschieden langen Parabeln an den Bogenenden.

Abb. 1.



Schreiber gibt den Kreisbogen der Halbmesser $R_1 = r_1 + m_1$ und $R_2 = r_2 + m_2$ bei W die gemeinsame Berührende W_1, W_2 und schließt daraus, daß $m = m_2 - m_1$ sei. Die Notwendigkeit dieser Anordnung ist aber nicht zu beweisen. Warum kann man nicht den Bogen R_2 stärker nach außen rücken und dadurch m verkleinern und l verkürzen?

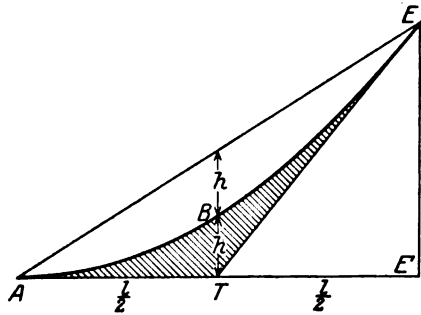
Ein einfaches Mittel, einen geeigneten Wert für m zu finden, bietet die bildliche Darstellung der Krümmungslinie

*) Organ 1921, S. 13.

des Bogens nach dem Verfahren von Nalenz zur Berichtigung der Fehler in Gleisbogen*).

Wenn s die Bogenlänge und r den Halbmesser bezeichnet, so ist die Darstellung des Bezuges $y = s : r$ eine schräge Gerade, die Krümmung der Übergangsbogen eine Parabel zweiten Grades.

Abb. 2.



In Textabb. 2 ist AT die Berührende, T der Anfang des unverschobenen Kreises r , TE die Darstellung der Krümmung des Kreises r , der Parabelbogen AE die der Krümmung des Überganges mit der Länge l . Dann ist $E'E = (1:2) : r$ als Höhe der Darstellung der Krümmung bei

der Länge $l:2$. Ferner ist $E'E = 4h$, wenn h die Höhe der Parabel bezeichnet; folglich ist

Gl. 1) $h = l : 8r$.

Der Inhalt des Dreieckes $TE'E = (1:2) \cdot 4 \cdot h : 2 = 1h$ drückt die Abwicklung des Bogenpunktes E zur Berührenden des verschobenen Kreises r aus. Es ist

Gl. 2) $1h = l^2 : 8r = (1:2)^2 : 2r$,

rechts steht der Ausdruck der Evolvente.

Die überstrichelte Fläche zwischen der Parabel und ihren Berührenden hat den Inhalt

Gl. 3) $(1:3) \cdot h = (1^2 : 3) \cdot 8r = 1^2 : 24r$.

Sie stellt den Wert m dar. Wenn man die Fläche zwischen AE', TE und der Höhe eines Punktes auf TE außerhalb E, die die Evolvente des gewählten Punktes zur Berührenden des verschobenen Kreises r bestimmt, um die überstrichelte Fläche vergrößert, so erhält man seine Evolvente zur Berührenden des Kreises R ; die Berührende ist um m gleichlaufend verschoben.

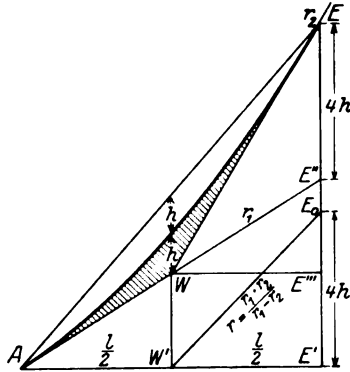
In Textabb. 3 ist AW die Darstellung der Krümmung eines Kreises r_1 . Wenn bei W ein Bogen kleinern Halbmessers

*) M Höfer: Die Berichtigung der Krümmung in Gleisbogen, nur vom Verfasser in Köln, Eifelstr. 21, zu beziehen zum Preise von 5,80 M einschließlich Porto. Die Schrift wurde im Organ 1914, S. 262 vom Geheimen Baurate Samans besprochen.

r_2 beginnt, so wird die Darstellung WE der Krümmung von W an steiler; bei W entsteht ein Bruch. Die Einschaltung einer Parabel dritten Grades zwischen die Kreise r_1 und r_2 ergibt in dieser Darstellung eine Parabel zweiten Grades im Winkel AWE. Die überstrichelte Fläche drückt auch hier das feste Maß m aus, um das alle Evolventen des Bogens von E an vergrößert werden.

$EE'' = 4h$ ist der Unterschied zwischen $EE''' = (1:2):r_2$ und $E'E''' = (1:2):r_1$. Daraus folgt Gl. 4) $4h = l(1:r_2 - 1:r_1):2$. Die überstrichelte Fläche ist demnach Gl. 5) . $m = 1.1.(1:r_2 - 1:r_1):(3.8) = l^2.(1:r_2 - 1:r_1):24$, m wächst und vermindert sich mit l , die überstrichelte Fläche der Textabb. 3 wird gleichzeitig länger und breiter oder kürzer und schmaler. Wie lang man l wählen muß, hängt von der

Abb. 3.



Schärfe des Bruches bei W ab. Dieser Winkel erscheint nicht in seiner wahren Größe, weil das Bild stets sehr stark verzerrt zu zeichnen ist, etwa die Längen in 1:1000, die Höhen in 1:20. Der Winkel ist bestimmt durch das Verhältnis von h zu l : 2. Man muß sich die Darstellung der Krümmung AW des Kreises r_1 wagrecht gelegt, dann $4h$ im Abstände 1:2 als Höhe angetragen denken, indem man etwa $E'E_0 = 4h$ macht und E_0 mit W' verbindet. Dann stellt $W'E_0$ die Krümmung des Kreises dar, zu dessen Halbmesser r die Länge der Parabel nach den Oberbauvorschriften passend gewählt werden muß. Eine Parabel im Winkel $AW'E_0$ würde dieselbe Höhe haben und mit den Schenkeln dieselbe Fläche einschließen, wie die im Winkel AWE.

Der Halbmesser r , zu dem $W'E_0$ die Krümmung darstellt, folgt aus der Umformung der Gl. 1), nämlich Gl. 6) $r = 1:8h$ und mit Gl. 4) in der Umformung Gl. 7) $8h = l(1:r_2 - 1:r_1)$ zu Gl. 8) $r = r_1 r_2 : (r_1 - r_2)$.

Man kann diesen Wert ohne Rechnung und ohne $W'E_0$ zu zeichnen, auf 10 m genau unmittelbar aus der auf Millimeterpapier gezeichneten Darstellung entnehmen. Setzt man die Länge des Überganges gleich dem Vielfachen eines Festwertes P mit der Krümmung $1:r$, so erhält man Gl. 9) . $l = P(r_1 - r_2):r_1 r_2 = P:r_2 - P:r_1 = l_2 - l_1$, was eingangs als nahe liegende Lösung bezeichnet wurde. Auch in diesem Falle wird m nicht gleich $m_2 - m_1$, sondern, wie aus Gl. 5) und 9) folgt, Gl. 10) . . $m = m_2 - m_1 + l_2.(2l_1 - l_2):(24.r_1) - l_1.(2l_2 - l_1):(24.r_2)$.

Wo die Oberbauvorschriften nur wenige feste Längsstufen vorsehen, wird man ohne Rücksicht auf das nach Gl. 5) zu ermittelnde m die zu dem Halbmesser der Gl. 8) passende Stufe wählen. Nach den preussisch-hessischen Vorschriften würde man beispielweise für $r_1 = 2000$ mit 40 m langem und $r_2 = 400$ mit 80 m langem Übergange den Zwischenbogen, passend für den Halbmesser nach Gl. 8) $r = 2000.400:1600 = 500$, nur 60 m lang machen. Dagegen würde man zwischen die Bogen vom Halbmesser $r_1 = 600$ und $r_2 = 700$ keinen Übergang einschalten, weil für $r = 700.600:100 = 4200$ kein solcher mehr erforderlich ist.

An die Stelle der Gl. 5) tritt nun die einfachere Form Gl. 11) $m = l^2:(24.r)$, da nach Gl. 8) $1:r_2 - 1:r_1 = 1:r$ ist. Man würde hier-

nach im Falle $r_1 = 2000$ und $r_2 = 400$ für m das Maß $60^2:(24.500) = 0,30$ erhalten.

Für die Absteckung ist der folgende, wenig bekannte Weg einfach. Textabb. 4 zeigt die Lage der Kreise ohne Übergang. Gegeben seien die Punkte T und T_1 , die Halbmesser r_1 und r_2 und der Winkel γ . Fällt man das Lot O_1A auf t_2 und verlängert den Kreis r_1 bis B auf der Verlängerung des Lotes, so muß W auf der Verlängerung von BT_2 liegen und der Winkel AT_2B ist $= \alpha_2:2$.

Der Gang der Rechnung ist:

$$\begin{aligned} TA &= r_1 \sin \gamma - t_1 \cdot \cos \gamma \\ AO_1 &= t_1 \sin \gamma + r_1 \cdot \cos \gamma \\ AB &= r_1 - AO_1 \\ AT_2 &= CO_2 = \sqrt{(r_1 - r_2)^2 - (AO_1 - r_2)^2} \\ &= \sqrt{AB(2r_1 - 2r_2 - AB)} \\ \sin \alpha_2 &= AT_2:(r_1 - r_2) \text{ oder } \tan(\alpha_2:2) = AB:AT_2 \\ T_2W_2 &= WW_2 = r_2 \cdot \tan(\alpha_2:2) = r_2 \cdot AB:AT_2 \\ \alpha_1 &= \gamma - \alpha_2 \\ T_1W_1 &= W_1W = r_1 \cdot \tan(\alpha_1:2) \\ T_2W_2 &= TA - AT_2 - T_2W_2 \end{aligned}$$

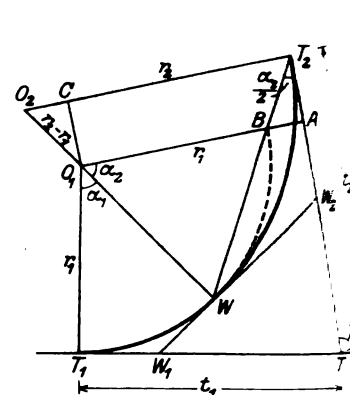
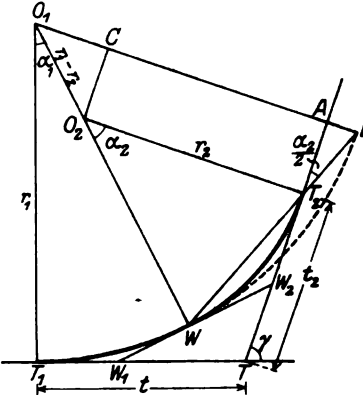
Ist der Berührungspunkt zu dem schärfern Bogen gegeben, so wird nach Textabb. 5

$$\begin{aligned} AB &= AO_1 - r_1 \\ AT_2 &= \sqrt{(r_2 - r_1)^2 - (r_2 - AO_1)^2} = \sqrt{AB(2r_2 - 2r_1 + AB)} \\ \sin \alpha_2 &= AT_2:(r_2 - r_1) \\ T_2W_2 &= TA + AT_2 - T_2W_2 \end{aligned}$$

Alle anderen Gleichungen gelten für beide Fälle.

Abb. 4.

Abb. 5.



Sind Übergänge einzuschalten, so legt man die Hilfsberührenden zweckmäßig an das Ende des flachern Bogens (Textabb. 6). Zu beachten ist, daß die Mittelpunkte O_1 und O_2 um $r_1 - r_2 - m$ von einander abstehen. Die Rechnung nimmt folgenden Gang:

$$\begin{aligned} TA &= R_1 \cdot \sin \gamma - t_1 \cdot \cos \gamma \text{ und} \\ AO_1 &= t_1 \cdot \sin \gamma + R_1 \cdot \cos \gamma, \\ \text{worin } R_1 &= r_1 + m_1 \text{ zu setzen ist.} \\ AB &= r_1 - AO_1 \\ AT_2 &= CO_2 = \sqrt{(r_1 - r_2 - m)^2 - (AO_1 - R)^2}, \\ \text{worin } R_2 &= r_2 + m_2 \text{ zu setzen ist, oder} \\ AT_2 &= \sqrt{(2r_1 - 2r_2 - m - m_2 + AB)(AB - m)} \\ \sin \alpha_2 &= AT_2:(r_1 - r_2 - m) \text{ oder } \tan(\alpha_2:2) = \\ &= (AB + m_2 - m):AT_2 \\ T_2W_2 &= (r_2 + m):\tan(\alpha_2:2) - (m_2 - m) \cdot \cotg \alpha_2 \\ WW_2 &= (r_2 + m) \cdot \tan(\alpha_2:2) + (m_1 - m) \cdot \sin \alpha_2 \\ \alpha_1 &= \gamma - \alpha_2 \\ T_1W_1 &= r_1 \cdot \tan(\alpha_1:2) - m_1 \cdot \cotg \alpha_1 \\ W_1W &= r_1 \cdot \tan(\alpha_1:2) + m_1 \cdot \sin \alpha_1. \end{aligned}$$

Rechenprobe: $W_1W_2:TW_1:TW_2 = \sin \gamma:\sin \alpha_2:\sin \alpha_1$.

Die letzte noch zu lösende Aufgabe ist die Absteckung des Zwischenbogens bei W. Als Beispiel diene der oben erwähnte Fall $r_1 = 2000$, $r_2 = 400$, für den $r = 500$ ermittelt wurde. Zu Textabb. 3 ist erwähnt, daß eine Parabel im Winkel $AW'E_0$ dieselbe Höhe und denselben Inhalt haben muß, wie die im Winkel AWE ; sie muß also auch dieselbe

Abb. 6.

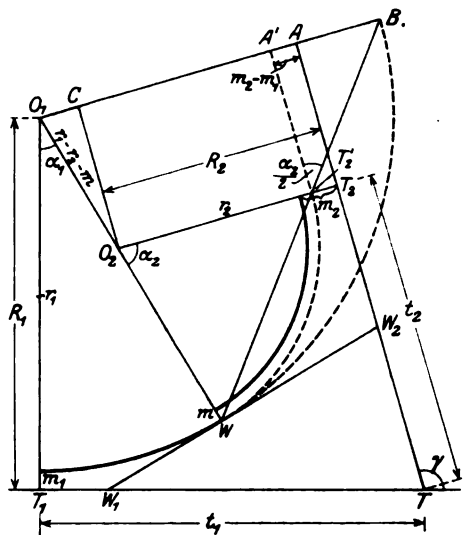
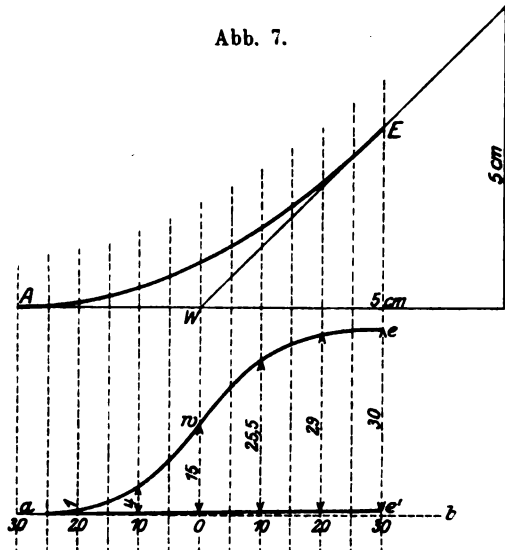


Abb. 7.



Summenlinie liefern. Man zeichne auf Millimeterpapier eine 60 m lange Parabel zweiten Grades für den Halbmesser 500. In der Urzeichnung der Textabb. 7, die hier auf 4/5 verkleinert wiedergegeben ist, sind die Längen in 1 : 1000, die Höhen in 1 : 20

aufgetragen, dann schneidet die Darstellung der Krümmung des Kreises $r = 500$ als schräge Linie WE auf 5 cm Länge 5 cm Höhe ab. Die Begründung dafür würde hier zu weit führen; es muß auf des Verfassers Schrift über die Berichtigung der Krümmung in Gleisbogen verwiesen werden. Dasselbe gilt von der Darstellung der Summenlinie.

In den Winkel AWE (Textabb 7) zeichnet man die Parabel AE und zu der Fläche, die sie mit den Schenkeln einschließt, die Summenlinie a we von einer beliebigen Wage-rechten ab aus. Die Höhen der Summenlinie sind die Mafse der Evolventen, bezogen auf den Kreis r_1 der Textabb. 6 und seine gestrichelte Fortsetzung mit dem Halbmesser $r_2 + m$, und zwar im Maßstabe 1 : 10. Die Höhe des Endpunktes e mußte also 3 cm betragen, da für m der Wert 30 cm er-mittelt wurde. Da beim Zeichnen und Abgreifen der Höhen oben in Textabb. 7 kleine Ungenauigkeiten unterlaufen, wird meist ein kleiner Schlufsfehler auftreten. Diesen verteilt man auf die ganze Länge des Zwischenbogens, indem man $e e' = 3$ cm macht und a e' als verbesserte Grundlinie einführt. Nach dieser Linie sind die angeschriebenen Höhen in Abständen von 10 zu 10 m der Länge = 1 cm der Zeichnung mit dem Maß-stabe abgelesen. Die Bogenhälften aw und we müßten sich genau entsprechen; die Mafse zeigen auch darin kleine Un-stimmigkeiten, die aber als Millimeterwerte für die Absteckung keine Bedeutung haben.

Abb. 8.



In Textabb. 8 ist $W_1 W W_2$ ein Stück der gleichnamigen Hilfsberührenden der Textabb. 6. Man hat die aus einer Bogentafel zu entnehmenden seitlichen Abstände nur um die aus Textabb. 7 ermittelten Mafse zu vergrößern; so ist der seitliche Abstand eines Kreises von $r = 2000$ m bei 20 m Ent-fernung vom Berührungspunkte 0,10 m; an dieser Stelle ist die Evolvente des Zwischenbogens nach Textabb 7 0,01 m, also hat der anzusteckende Punkt den Abstand 0,11 m. Ein Bogen von 400 m Halbmesser hat bei 20 m Länge 0,50 m Abstand von der Berührenden, dazu kommen 0,29 m aus Textabb. 7, also liegt der Punkt des Zwischenbogens 0,79 von der Be-rührenden.

Bei sehr scharfen Bogen ist diese Absteckung nicht völlig genau, weil die Bogenlänge etwas größer ist, als der Abstand des Fußpunktes vom Berührungspunkte; derartige Fehler von selten mehr als 1 cm sind nach Beendigung des Baues nach dem strengen Ausgleichverfahren von Nalen z zu beseitigen.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Deutsche Maschinentechnische Gesellschaft.

Baurat de Grahl behandelte in einem Vortrage*) die Verwertung von Abwärme. Man spricht allgemein von Verwertung der Abwärme, während bei jeder Feuerung eine ganze Reihe anderer Verluste vorhanden ist, die unter Umständen leichter zu fassen sind. Die Verwertung von Abwärme bei Feuerungen, die unverbrannte Gase erzeugen, ist zwecklos, denn der Verlust an unverbrannten Gasen kann viel bedeutender sein, als der Gewinn aus der Abwärme. Jede Vorrichtung zu diesem Zwecke verbraucht Heizstoffe, also muß die Ersparnis an Abwärme diesem Aufwande an Kohle entsprechen. Was von Feuerungen gilt, gilt auch von Triebmaschinen, die heiße Gase ausstoßen und in ihrem Kühlwasser große Mengen von Wärme

abgeben. Man kann beispielweise das Kühlwasser durch die Aus-puffgase erwärmen und für Warmwasserheizung verwenden, man kann auch durch die Auspuffgase Dampf aus dem Kühlwasser er-zeugen und diesen auch überhitzen.

An einer Großgasmaschine wird gezeigt wie wenig bei der Verwertung der Abwärme herauskommt, wenn der damit erzielte Dampf für Arbeitzwecke etwa in einer Dampfturbine verwendet wird. Während die aus Abwärme gewonnene Leistung den Grad der Nutzung der Wärme nur um etwa 3,6% erhöht, erreicht man durch die Ver-bindung der Kraftmaschine mit der Heizung 22,4%. In der Ver-bindung des Kraftbetriebes mit der Heizung liegt ein großer Vorteil. Bei der Bemessung der Heiz-Kraftmaschine muß man indes von dem Bedarfe an Abwärme ausgehen, nicht umgekehrt. Für aus-

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

setzende Betriebe, wie Heizanlagen, kann sich nur der beste Wärmeschutz bewähren, denn je schlechter dieser ist, desto dicker muß man die Masse auf die Rohre auftragen, desto länger dauert die Anheizzeit, weil die großen Massen erst mit Wärme gesättigt werden müssen. Der größte Fehler unserer Wirtschaft ist die Verschlechterung unserer Heizstoffe, weil hohe Kosten für die Beförderung

von Unrat in der Kohle, wie Wasser, Schiefer, Asche, ausgegeben werden müssen, die das Volk obendrein als Kohle versteuern muß. Die Werkleitung ist gezwungen, dem schlechten Heizstoffe entsprechend die Rostanlage zu ändern, wodurch die Erzeugnisse verteuert werden, und der Heizer beim Schlacken des Feuers Gesundheit und Kraft verschwendet.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Straße aus bewehrtem Grobmörtel.

(Engineer 1921 II, Band 132, 29. Juli, S. 1:7, mit Abbildungen.)

Eine in Bau befindliche, 30,5 m breite Haupt-Verkehrstraße um den Norden von London besteht aus zwei je 4,9 m breiten Fußwegen an den Seiten, einem 6,1 m breiten mittlern Streifen für Straßengleise und beiderseits einer 7,3 m breiten Fahrstraße. Die Fahrstraßen werden in dem durch ein außer Betrieb gesetztes Rieselfeld führenden Teile der Straße aus bewehrtem Grobmörtel hergestellt. Die Decke ist 20 cm dick, die unteren 12,5 cm haben die Mischung 5:2,5:1, die oberen 7,5 cm 3:1:1. Die Bewehrung besteht aus zwei Rahmwerken aus 5 mm dicken Stangen in 12,5 cm Abstand, die beiden Lagen sind durch angelassene Flußeisendrähte verbunden. Das Netz wird auf der Baustelle in $7,3 \times 2$ m großen Matten zusammengesetzt, die verlegt verbunden werden.

Der Grobmörtelmischer verarbeitet 0,6 cbm trockenen Stoff für ungefähr 0,4 cbm Grobmörtel. Er wird durch einen Mann bedient und mischt eine Füllung in 2 min. Die Speisung erfolgt durch Feld-

bahnwagen auf einem Gleise an der Seite der Straße, die durch einen von der Maschine getriebenen drehbaren Arm gehoben und in den Speisetrichter gekippt werden.

Der auf volle Höhe eingebrachte Grobmörtel wird durch eine mit Petroleum getriebene Stampfmaschine geebnet und gedichtet. Diese hat einen gebogenen Abgleichbaum und hinter diesem einen gebogenen Stampfbaum für einen Schlag von 3 t. Die Stampfmaschine läuft auf Schienen mit 203 mm breitem Fuße. Der eingebrachte Grobmörtel wird wenigstens drei Wochen unter feuchter Erde gehalten, dann die Straße geteert und bekieset. Die Höhenlage ist so gewählt, daß bei späterer Zunahme der Belastung eine weitere Decke aufgebracht werden kann.

Die Fahrstraße wird durch einen 30 cm hohen, 20 cm breiten Rand aus auf der Baustelle bewehrtem Grobmörtel eingefasst, die Bewehrung besteht aus Streifen von Streckmetall mit Filz-Dehnstößen in ungefähr 6 m Teilung. In der Fahrstraße sind keine Dehnfugen vorgesehen. B-s.

O b e r b a u.

Verkürzte Querswellen.

H. Kühn, Eisenbahn-Oberingenieur in Weissenfels, erwägt zur Erzielung von Ersparnissen die Verkürzung der eisernen Querswellen in der Weise, daß beispielweise auf die 15 m lange Schiene außer den Breitschwellen am Stöße mittlen vier 2,7 m lange Schwellen, übrigens in regelmäßigem Wechsel zehn 2,7 m und zehn 2,5 m

lange entfallen. Bei dem Preise von 162 M für die übliche Rippen-schwelle würde die verkürzte 12 M Ersparnis geben, auf 1 km Gleis also $12 \cdot 10 \cdot 1000 : 15 = 800$, 500 km jährlichen Neubaus würden 4 Millionen Minderausgabe entsprechen. Die Frage des Einflusses auf die Tragfähigkeit des Gleises bleibt dabei vorläufig offen.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s t a t t u n g.

Elektrische Einrichtung von Lokomotivschuppen.

(Railway Age, September 1:20, Nr. 12, S. 4:3. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Bahn hat damit begonnen, die elektrische Ausrüstung ihrer neueren Lokomotivschuppen einheitlich durchzubilden. Die Vereinheitlichung beginnt schon bei den Abspannwerken, die meist von bahnfremden Lieferwerken gespeist werden, und bei den Hauptschalttafeln. Bemerkenswert ist die Schleifleitung aus drei leichten Schienen für den im Bogen geführten Laufkran. Steckdosen sind an jeder zweiten Säule vorgesehen. Sie dienen auch zum Anschlüsse der elektrischen Schweißvorrichtungen. Die Triebmaschinen an den Kohlenladekränen und im Innern des Schuppens sind mit Druckknöpfen gesteuert. Für die Innen-Beleuchtung sind Glühlampen von 100 bis 100 W mit Porzellan überfangenen Strahlschirmen, für Handlampen Steckvorrichtungen mit je sechs Anschlußstellen vorgesehen. Die Werkzeugmaschinen in der Werkstätte sind nach Bedarf mit Einzellampen ausgestattet. Im Öllager sind die Leitungen mit Rücksicht auf Feuergefahr in Röhren verlegt, die Schalter und Sicherungen außerhalb des Gebäudes angebracht, also leicht zugänglich. Zur Außenbeleuchtung sind Scheinwerferlampen in 19,8 m Höhe an Masten verwendet. A. Z.

Die mit Hand oder Preßluft zu bedienende Zweibackenbremse wirkt auf beide Räder und ermöglicht sofortiges Stillsetzen des Achssatzes. Zum Versuche werden die neben der Lagerschale unbedeckt gebliebenen Laufflächen der Achsschenkel mit Farbstoff eingerieben und wagerechte Schreibstifte so eingestellt, daß sie den Schenkel nicht berühren. Gerät die Achse in Schwingungen, so zeichnet der Stift diese auf dem Achsschenkel an. Das in die Rechnung eingestellte Gewicht der hin und hergehenden Massen wird durch Metallscheiben ersetzt, die an den Kurbel- und Kuppelzapfen möglichst genau in der Angriffsebene der Stangen befestigt werden. Die Achse wird dann in schnellen Umlauf versetzt und nach Bedarf durch Hinzufügen von bekannten Gewichten ausgeglichen, bis die vom Schreibstifte angezeigten Schwingungen aufhören. Das vorhandene Gegengewicht wird dann um den durch die Zusatzgewichte ermittelten Betrag verändert. Hierzu sind in den mit dem Radsterne gegossenen Gegengewichten Aussparungen vorgesehen, oder bei angenieteten Plattengewichten Hohlräume belassen, die nach Bedarf mit Blei ausgegossen werden. Ein geringer Zusatz von Antimon verhütet das Lockerwerden der Eingüsse. A. Z.

Maschine zum Auswuchten von Lokomotivachsen.

(Engineer, April 1920, S. 3:5. Mit Abbildung.)

Die englische Grofse Westbahn hat in ihren Werkstätten Maschinen eigener Bauart zum Auswuchten der Achssätze von Lokomotiven aufgestellt. Zwei Lagerständer nehmen die zu prüfende Achse auf. Sie umschließen die Achsschenkel mit Lagerschalen, die von vier kräftigen Schraubenfedern so abgestützt sind, daß sie den Schwingungen der Achse folgen können. Die Ständer können verschoben, die Lagerschalen je nach der Schenkelstärke der Versuchachse ausgewechselt werden. Eine Maschine für 35 PS treibt die Achse mit einer Gelenkkuppelung an, die in eine an der Nahe anliegende, mit Bolzen zwischen den Radspeichen befestigte Platte endet. Eine Körnerspitze auf der Platte sichert die mittige Befestigung der Kuppelung. Ein von der Läuferwelle der Triebmaschine angetriebener Umlaufmesser zeigt die Fahrgeschwindigkeit der Achse an.

Vorrichtungen zum Schmelzschnelden.

(Engineering, August 1:21, S. 274. Mit Abbildungen.)

Die Quelle beschreibt Vorrichtungen, die dazu dienen sollen, den Sauerstoff-Azetilen-Brenner beim Schneiden langer und tiefer Schnitte in Blechen und Blöcken richtig zu führen. Es handelt sich um Schlitten, die von Hand oder elektrisch auf Leitstäben oder Schienen geführt werden, und mit Querschlitten zur genauen Einstellung des Brenners in jeder Lage versehen sind. Beim elektrischen Antriebe sind Vorgelege zur Einstellung verschiedener Vorschübe vorgesehen. Für krumme Schnitte ist diese Maschine mit einer verschiebbaren Körnerspitze zum Feststellen im Drehpunkte versehen. Ein Lichtbild der Quelle zeigt dieses Gerät beim Durchschneiden einer 406 mm dicken Panzerplatte mit 102 mm min Vorschub. Der Hahn für Sauerstoff am Brenner ist elektrisch mit der Triebmaschine gekuppelt, so daß der Vorschub erst mit dem Anstellen der Schmelzflamme beginnt. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

(Het Vakblad voor den Werktuigkundige en den Electrotechnicus, Juli, August 1920, Nr. 16 bis 20, S. 124, 133, 142, 148 und 154. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 42.

Von Ingenieur A b r e s c h der Holländischen Eisenbahngesellschaft stammt ein Vorschlag zur Verbesserung der Kuppelungen für Eisenbahnfahrzeuge ohne Aufgabe der Seitenpuffer. Die neue Zugvorrichtung hat kuppelnde und spannende Teile; letztere sind, von den ersteren getrennt, besonders geschützt und kräftiger als erstere, so daß Brüche in die leichter ersetzbaren Kuppelglieder fallen müssen. Nach Abb. 2 bis 6, Taf. 42 sind dies der Haken dhk, der mit dem Bügel db die eigentliche Dienstkuppelung bildet, der Bügel rhk und der Haken rb als Sicherheit-Kuppelung und der Nothaken nhk mit dem daran befestigten Notbügel nb. dhk, db, rhk und rb sind vier in der Ausführung gleiche „Hakenbügel“ oder „Bügelhaken“, die nach Bedarf als Haken oder Bügel wirken, so daß beliebige Fahrzeuge gekuppelt werden können. Von diesen Kuppelgliedern sind die beiderseitigen Dienst-Bügelhaken und Hakenbügel auf eine Kuppelwelle ka gekleimt, die einem verlängerten Kuppelbolzen der Regelbauart entspricht, der Sicherheit-Hakenbügel und -Bügelhaken sind lose daran aufgehängt.

Die Welle ka ist bis zu den Enden der Kopfschwelle verlängert und außer mit dem Kopfe der Zugstange in Führbügel gelagert, die Spiel in Richtung der Zugstange geben.

Auf den Enden der Welle ka sitzen zwei Hebel hb, mit denen die Haken und Bügel von der Seite her gehoben und eingehängt werden. Die lose aufgeschobenen Sicherheit-Haken und -Bügel werden vom Schwanzstücke m an Gegenarmen n mitgenommen und ebenfalls eingehängt. Der Nothaken mit dem Notbügel braucht keine Vorrichtung zum Einhängen, weil deren Verwendung im regelmäßigen Betriebe nicht in Frage kommt.

Zum Spannen der Kuppelung nach dem Einhängen ist eine Art Spannschloß in die geteilte Zugstange eingebaut, dessen rechts- und linksgängige Spindel mit Schnecke und Schneckenrad von einer Querwelle mit Handrädern an den Wagenseiten gedreht wird (Abb. 1, Taf. 42). Die Vorrichtung ist so gelagert, daß das Zuggestänge gegen das Gestell innerhalb des Federspieles frei verschiebbar bleibt. Gute Schmierung der Spindeln und Schutz der ganzen Vorrichtung durch ein niederzuklappendes Gehäuse ist vorgesehen. Statt der gleichmäßig zur Zugstange angeordneten Schneckenfeder sind deren zwei zu beiden Seiten der Stange vorhanden. Die Öffnungen für die Zugstange und Querwelle im Gehäuse sind gegen Staub mit abnehmbaren Filzdeckeln gesichert. Für die Einführung würde ein Hülfsaken (Abb. 7, Taf. 42) am Ende tk der Zugstangen anzubringen sein, um Wagen mit alter und neuer Kuppelung verbinden zu können. An die Stelle der Welle ka tritt dann ein einfacher Kuppelbolzen.

Die Kuppelungen für Dampf und Luft müssen doppelt und zwar über jedem Puffer angeordnet werden, um auch die Schlauchverbindungen außerhalb des Gleises herstellen zu können.

Der Vorschlagende erhofft von der Neuerung billigere Erhaltung, schnelles und gefahrloses Kuppeln, also Beschleunigung des Verkehrs.

Güterzugbremse in Schweden.

(Dagens Nyheter vom 8. Februar 1921; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen Nr. 12 vom 24. März 1921.)

Der Verband der Privatbahnen in Schweden hat sich dem Vorgehen der Staatsbahnen, die sich für die Kunze-Knorr-Bremse entschieden haben*), nicht ohne Weiteres angeschlossen. Die Staatsbahnen verständigten den Verband 1918 über ihr Vorhaben, die Kunze-Knorr-Bremse einzuführen, ohne ihn um seine Ansicht zu befragen. 1919 bewilligte das Parlament für die Ausrüstung des Wagenbestandes mit der Bremse 30 Millionen Kronen, wovon 3,6 Millionen für 1919 bereit gestellt wurden. Danach hat sich der Verband mit der Angelegenheit befaßt und einen Sonderausschuß ernannt, nach dessen Ermittlung die Privatbahnen für die Einführung der Bremse rund 25 Millionen Kronen aufzuwenden hätten. In einer Versammlung im Januar 1921 machten die Vertreter der Privat-

*) Organ 1921, S. 175.

bahnen Bedenken und Widerspruch geltend. Die Vertreter der Staatsbahnen wurden um Angabe ersucht, wie sich die norwegischen und dänischen Staatsbahnen zu der Bremsfrage stellten, ohne daß eine Mitteilung erfolgte. Der Berichterstatter bezweifelt, daß diese Staaten sich Schweden anschließen, und weist auch auf den Einfluß hin, den § 370 des Friedensvertrages in der Angelegenheit haben könnte, so daß die ganze Frage einer erneuten Betrachtung bedürfe.

2 D. II. T.-Lokomotive für gemischten Dienst der Mittelland-Bahn in West-Australien.

(Railway Age 1921, August, Band 71, Nr. 6, Seite 251. Mit Abbildung.)

Als erste 2 D-Lokomotiven wurden zwei dieser Bauart für 1067 mm Spur von Baldwin beschafft. Der Stehkessel hat flache Decke, die Feuerkiste besteht aus Arsenkupfer, zur Dampfverteilung dienen Kolbenschieber.

Die Hauptverhältnisse sind:

Durchmesser der Zylinder d	457 mm
Kolbenhub h	584 "
Kesselüberdruck p	11,25 at
Durchmesser des Kessels	1473 mm
Feuerbüchse, Länge	2388 "
" " Weite	699 "
Heizrohre, Anzahl	128 und 19
" " Durchmesser	45 " 146 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	11,43 qm
" " Heizrohre	87,97 "
" " des Überhitzers	23,51 "
" " im Ganzen H	122,91 "
Rostfläche R	1,67 "
Durchmesser der Triebräder D	1143 mm
Triebachslast G ₁	36,29 t
Betriebgewicht der Lokomotive G	43,99 t
Betriebgewicht des Tendels	29,03 t
Wasservorrat	11,36 cbm
Kohlenvorrat	5,08 t
Fester Achsstand	3836 mm
Ganzer	6718 "
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot (d^{1/4})^2 \cdot h : D =$	9004 kg
Verhältnis H : R =	73,6
" " H : G ₁ =	3,39 qm/t
" " H : G =	2,51 "
" " Z : H =	73,3 kg/qm
" " Z : G ₁ =	248,1 kg/t
" " Z : G =	183,8 " -k.

2 C. T-Lokomotive mit Dampfturbine.

Engineering 1921, August, Seite 292. mit Lichtbild; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, März, Band 65, Nr. 12, Seite 288, September, Band 65, Nr. 36, Seite 947; Die Lokomotive 1921, September, Heft 9, Seite 139; Glasers Annalen 1921, Oktober Seite 88. Mit Abbildungen; Elektrotechnische Zeitschrift 1921, November, Heft 4, S. 1299.)

Die Maschinenbauanstalt Winterthur und Escher, Wyss und Co. in Zürich haben eine von den Schweizerischen Bundesbahnen zur Verfügung gestellte 2 C. T-Lokomotive nach Entwürfen von Dr. Zoelly für Antrieb durch Dampfturbine umgebaut. Da kein Blasrohr vorhanden ist, muß das Feuer durch einen besondern Bläser angefacht werden. Der Kessel liegt, wie üblich auf den Rahmen, zwei Dampfturbinen, eine für Vorwärts-, die andere für Rückwärtsfahrt, liegen vor der Rauchkammer; sie treiben durch doppeltes Zahnradvorgelege eine zwischen den vorderen Laufachsen gelagerte Blindwelle, die mit Kuppelstangen auf die Triebachsen wirkt. Die Steuerung wird durch drei Ventile betätigt; durch Öffnen je eines dieser Ventile erfolgt Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, während das dritte Ventil nur beim Anfahren oder zur Überwindung starker Steigungen geöffnet wird. Zwischen den Rahmen unter dem Kessel in dem durch Fortfall der Steuerung frei gewordenen Raume liegt der Flächen-Dampfverdichter. Der Niederschlag wird durch den bei der Fahrt entstehenden Luftzug in einem auf dem Tender angeordneten eisernen Gehäuse gekühlt, dessen oberer Teil eine Anzahl von Verteilrohren enthält. Eine durch eine kleine Dampfturbine getriebene

Flügelpumpe entnimmt das Wasser dem Wasserbehälter des Tenders, drückt es durch den Dampfverdichter und dann durch den Rückkühler auf dem Tender, wo das Wasser die Verteilrohre durch eine Anzahl feiner Bohrungen verläßt. Der dabei entstehende Verlust an Wasser soll nur halb so groß sein, wie der Bedarf an Speisewasser bei einer gewöhnlichen Lokomotive. Die Turbine macht 800 Umdrehungen in der Minute, woraus bei der gewählten Übersetzung 78 km/h Geschwindigkeit folgt.

Die Lokomotive hat in gewöhnlichem Betriebe 471 667 tkm geleistet und sich in allen Teilen gut bewährt. Der Unterdruck soll gut sein und sich während der Fahrt behaupten, so daß eine wesentliche Ersparnis gegenüber den üblichen Heißdampflokomotiven erwartet wird. Der mitzuführende Vorrat an Wasser ist verringert, und der Kessel wird mit reinem, ölfreiem Niederschlagwasser gespeist, das mit 50° C aus dem Dampfverdichter entnommen und in einem Röhrenwärmer auf 120° C vorgewärmt wird. Der verringerte Bedarf an frischem Speisewasser bewirkt beträchtliche Verringerung des Kesselsteines.

Neue Züge der London- und Südwest-Bahn.

(Engineer 1921 II, Band 132, 29. Juli, S. 117, mit Abbildungen.)

Die London- und Südwest-Bahn stellt acht neue Züge für den Verkehr mit Bournemouth ein. Jeder hat 42 Sitzplätze I., 154 III. Klasse und besteht aus fünf von S. Warner entworfenen Wagen mit Seitengang, zwei III. Klasse mit vier Abteilen, einem Wasch- und einem Gepäck-Raume, einem III. Klasse mit acht Abteilen und zwei Waschräumen, einem III. Klasse mit sieben Abteilen, einem Waschräume und einer Anrichte, einem I. Klasse mit sieben Abteilen und zwei Waschräumen. Alle Wagen haben folgende Hauptmaße:

Länge zwischen den Stößebenen	18,47 m
" des Wagenkastens	17,37 "
" zwischen den Kopfschwellen	17,35 "
Mittenabstand der Drehgestelle	12,5 "
Achsstand der Drehgestelle	2,74 "
Gauze Breite	2,74 "
Breite zwischen den Kantenschienen	2,67 "
Höhe über Schienenoberkante	3,78 "

Die Bekleidung des Kastens besteht aus Theka- und Eichen-Gerippe mit verzinktem Bleche, der Fußboden aus eichenen Balken, deren Felder mit verzinktem Wellbleche und „Sanolit“ gefüllt sind. Die doppelten Buffer haben Federn aus Gummi und 400 mm große Scheiben. Die Zugvorrichtung hat drei Federn aus Gummi an jedem Ende des Untergestelles hinter den Wiegen der Drehzapfen. Die zweiachsigen Drehgestelle haben lange Längshebel, die die seitlichen Reibblöcke für die Rahmen des Untergestelles tragen, um die Schwingungen des Wagens zu vermindern. Die oberen Wiegen ruhen auf Wickelfedern, die unteren auf Feder-Gelenkgliedern. Die Scheibenräder haben 1,092 m Durchmesser. Die 228 × 114 mm großen Achszapfen haben 2,032 m Mittenabstand. Die seitlichen Plattenfedern tragen Gummipolster als weiteres Mittel zur Aufnahme des Stoßes.

Der Führer- und Gepäck-Raum in den beiden Gepäckwagen ist 8,59 m lang, er hat vier doppelte Aufbauten. Die Breite des Kastens nimmt allmählich von 2,74 auf 2,51 m auf 2,4 m Länge bis 76 cm vom Ende des Wagens ab, wo er wieder volle Breite annimmt; in dem

Besondere Eisenbahntypen.

Riksgränsbahn.

(Siemens-Zeitschrift 1921, Heft 6, S. 215.)

Der amerikanische Fachmann für elektrischen Betrieb der Eisenbahnen Shepard, Mitglied des Elektrizitätswerkes Westinghouse E. M. Co., hat mit einem beauftragten Ausschusse die schwedische Riksgränsbahn besucht, um dort Erfahrungen über den Betrieb mit Einwellenstrom zu sammeln. Er berichtet über diese in der Allgemeinheit noch zu wenig bekannte aus den Siemens-Schuckert-Werken stammende Anlage folgendes.

„Die schwedische Riksgränsbahn wird von keiner andern elektrischen Bahn weder in Europa noch in Amerika übertroffen. Auch die beste amerikanische Bahn steht ihr nach.“

„Ich darf sagen, daß das, was wir gesehen haben, bedeutend unsere Erwartungen übertroffen hat.“ Herr Shepard hat überhaupt kaum genug begeisterte Worte für die Anordnungen bei der Riksgränsbahn. Die dort benutzte Bauart ist zwar auch in Amerika nicht unbekannt, aber sie ist dort nicht durchgedrungen.

so gebildetem Vorsprunge ist ein Fenster angeordnet, durch das die Signale vom Führersitze gesehen werden können.

Die Züge werden elektrisch beleuchtet. Die Abteile I. Klasse haben zwei Lampenträger an jeder Wand unmittelbar unter dem Gepäckbörte und eine Lampe in der Decke. Die Abteile III. Klasse haben nur drei Lampen in der Decke. Der Seitengang hat vier, jeder Wachsraum eine Lampe. Die Wagen haben an den Seiten versenkbare Fenster, über denen außen Luftsauger mit verstellbaren Läden innen angebracht sind. Auch in der Decke der Anrichte- und Gepäck-Wagen sind Luftsauger angebracht. Jeder Zug hat elektrische Glockenverbindung. Heizung erfolgt durch mit Dampf von der Maschine gespeiste, selbsttätig geregelte Niederdruck-Heizkörper. In jedem Abteile können tragbare Tische aufgestellt werden. Die Wände der Waschräume sind mit überfangenen Platten bekleidet. Das Waschbecken wird mit warmem und kaltem Wasser gespeist, das warme wird von einem Dampf-Wasserwärmer geliefert. Die Züge haben selbsttätige Saugebremse mit Zuggriffen in den Abteilen und Seitengängen. Die Fenster aller Abteile haben Feder-Rolläden, die großen Fenster im Seitengange Messingschienen. Die Abteile sind durch Schiebetüren mit versenkbaren Fenstern vom Seitengange getrennt.

Die Anrichte hat Tassenbörte, Schubkästen und Börte zur Aufbewahrung von Bestecken, Geschirr und Speisen, einen Ausguß mit warmem und kaltem Wasser zum Aufwaschen, einen Kessel von solcher Größe, daß er Tee für alle Fahrgäste liefern kann, einen Eierkocher und einen Bratrost.

Ölfenerung für Lokomotiven.

(Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, September 1920, Nr. 69, S. 68. Mit Abbildungen.)

Die Orleans-Bahn verwendet nach dem Vorbilde anderer Gesellschaften neuerdings Schweröl zur Heizung von Lokomotiven. Das Öl ist bis 25° dickflüssig, es wird durch Dampfschlangen im Vorratbehälter vorgewärmt und durch einen Dampfzerstäuber in die Feuerbüchse eingeblasen. Die Einrichtung ist ohne Änderung des Lokomotivkessels möglich; für jede Lokomotive genügt ein Brenner, dessen Leistung durch Ändern der Zufuhr an Dampf und Luft geregelt werden kann. Das Anheizen einer 2 C I Lokomotive dauert 45 min. Bei längerem Halten kann auch die Ölzufuhr verringert werden. Für jedes Anheizen ergibt sich gegenüber Kohlenfeuerung eine Ersparnis von etwa 1 t Heizstoff. Der Verbrauch für 10 t km beträgt an Heizöl 21,0 kg, an Kohle 4,00 kg, das Verhältnis also 1,91. Mit 1 kg Schweröl werden nach den Versuchen 13,26 kg Dampf erzeugt. Die Quelle bringt weiter Kostenvergleiche für französische Verhältnisse und Angaben über die in der Welt verfügbaren Mengen an Heizöl.

Elektrische C + C-Lokomotive.

(Railway Age, April 1921, Nr. 17, S. 104. Mit Abbildung.)

Die Paulista-Bahn in Brasilien hat ihre erste elektrische Güterzuglokomotive von den Baldwin- und Westinghouse-Werken erhalten, die Züge von 6,3 t auf Neigungen bis zu 2% befördern soll. Die Achsen der beiden C-Triebdrehgestelle werden von je einer Gleichstrommaschine mit 280 PS angetrieben. Die Maschinen sind paarweise hinter einander geschaltet, sie werden mit 300 V aus einem doppelten Fahrdrathe gespeist. Die Lokomotive wiegt 104,5 t.

Was bei der Riksgränsbahn besonders gefallen hat, ist die Schmiegsamkeit; sie hat Entwicklungsmöglichkeiten und kann gesteigerten Ansprüchen des Verkehrs gerecht werden. Deshalb braucht man nicht zu befürchten, daß eine so gebaute Bahn nach einigen Jahren unzeitgemäß werden wird, und Umänderungen oder Verbesserungen erfordert. Eine andere schwierige Aufgabe, nämlich der Schutz gegen die Störungen der Leitungen für Schwachstrom, ist nunmehr ebenfalls in Schweden in sinnreicher Weise gelöst worden.

Die Amerikaner haben auch die Stationen im obern Norrland Kiruna, Porjus und mehrere andere besucht und erhielten auch hier einen besonders starken Eindruck.

Da die in Rede stehende Bahnstrecke Kiruna-Riksgräns unter Leitung und unter technischer und wirtschaftlicher Verantwortung der Siemens-Schuckert-Werke für elektrische Zugförderung eingerichtet und bis zur Übernahme durch die Verwaltung der schwedischen Staatsbahn betrieben worden ist, gilt das der Riksgränsbahn gezollte Lob nicht nur der schwedischen, sondern auch der deutschen Ingenieurkunst.

S i g n a l e.

Anzeiger für Knallsignale auf Lokomotiven.

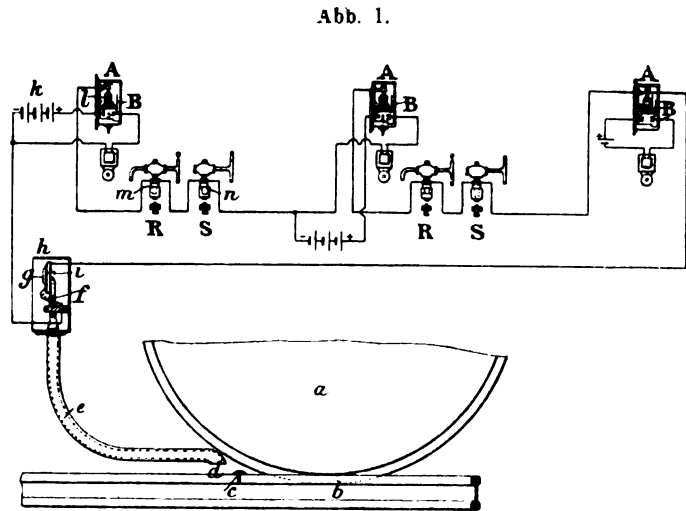
(Bulletin de l'Association internationale des Chemins de fer 1921, April; Génie civil 1921 I. Bd. 78, Heft 24, 11. Juni, S. 510, beide mit Abbildung.)

Ein auf der London- und Südwest-Bahn erprobter Anzeiger für Knallsignale auf Lokomotiven dient zur Erzielung der Gewißheit, daß Knallsignale nach dem Führerstande der Lokomotive übertragen werden. Textabb. 1 zeigt die Vorrichtung für zwei auf einander folgende Lokomotiven. a ist das auf der Schiene b rollende Vorderrad der Lokomotive. Wenn es über die Knallkapsel c fährt, gehen Schallwellen durch den Ansatz d des Rohres e in das biegsame Rohr f, dann in die Preßluftkammer i, die sich ausdehnt und die Feder g des Stromschlüssers h abzieht, wodurch ein Stromkreis von der Zellreihe k über die Elektromagnete l, m, n des Anzeigers, der Pfeife und der Bremsleitung geöffnet wird. Sobald die Elektromagnete stromlos werden, zeigen die Anzeiger eine rot-weiße Scheibe, die Pfeife ertönt, die Bremsen werden angelegt, bis der Führer die Vorrichtungen wieder in die Ruhelage bringt.

Eine auf benachbartem Gleise platzende Knallkapsel wirkt nicht mehr ein.

Um Störungen durch die Schwingungen der Lokomotive beim Öffnen des Stromschlüssers zu vermeiden, ist ein Preßluftschalter auf biegsamer Feder angewendet

B—s.

A Anzeiger
B ScheibeR Pfeifenventil
S Bremsventil

Bücherbesprechungen.

Wärmewirtschaft. Sonderheft der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. Band 65, Nr. 15, 9. April 1921.

Die in diesem Hefte vorliegende Sammlung von Aufsätzen und sonstigen Veröffentlichungen über sparsamste Erzeugung und Auswertung der Wärme, die an Umfang und Tiefe weit über das früher Gewohnte hinausgeht, entspricht in hervorragendem Maße den Bedürfnissen unserer Zeit, in der wir zur Stützung unseres Bestandes der Wärme und ihrer Wirkungen mit ungeahnter Dringlichkeit bedürfen, in der aber ihre Erzeugung und Verwertung in ebenso ungeahnter Maße erschwert und verteuert sind. Nur die sparsamste und zielklarste Behandlung dieses kostbaren Gutes läßt uns die Hoffnung, im Wettkampfe auf dem Weltmarkte nicht vollends erdrückt zu werden; der Erreichung dieses Zieles ist die vorliegende, vortreffliche Sammlung der verschiedensten Fingerzeige gewidmet. Möge diese Quelle wärmetechnischen Wissens von den weitesten Kreisen benutzt werden.

Zugleich machen wir darauf aufmerksam, daß der Verein Deutscher Ingenieure in einer Beilage des vorstehend angezeigten Heftes die bevorstehende Herausgabe einer Monatschrift „Archiv für Wärmewirtschaft“ ankündigt, für welchen Zweck von mehreren beteiligten Vereinen und Verbänden eine „Hauptstelle für Wärmewirtschaft“ gegründet wurde. Die Beilage fordert zum Bezuge dieser wichtigen neuen Veröffentlichung auf.

Über Riffelbekämpfung mit Schienenschleifwagen und Riffelmessung auf Straßenbahnen mit besonderer Berücksichtigung eines neuen Riffelmessapparates. Von beh. aut. und beeditem Zivilingenieur F. Schrey, Ober-Inspektor der Städtischen Straßenbahnen, Wien IX/3, Schwarzspanierstraße 15, Selbstverlag des Verfassers. Preis 20 M.

Die Druckschrift behandelt die Ermittlung der Kosten für Beseitigung der Riffeln auf nassem und trockenem Wege durch Schienenschleifwagen mit Steinrutschern und den Vergleich mit denen der Beseitigung mit der Hand auf Straßenbahnen. Die Frage der Riffelmessung ist besonders behandelt und ein neues Werkzeug dazu in Wort und Bild näher beschrieben. Die Arbeit ist das Ergebnis eingehender und sorgfältiger Untersuchungen, die unter Leitung des Verfassers von den städtischen Straßenbahnen in Wien durchgeführt wurden. Zur Erläuterung sind die Aufmessungen bildlich und mit Zahlen eingefügt.

Für Straßenbahnen ist diese Arbeit von großer Bedeutung, ebenso aber auch für die an der Herstellung und Verwendung von Schienenschleifmaschinen, Schmirgelsteinen und andern Bedarfe Beteiligten.

Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. Herausgegeben von Professor R. v. Mises, Berlin. Unter Mitwirkung von A. Föppl-München, G. Hamel-Charlottenburg, R. Mollier-Dresden, H. Müller-Breslau-Charlottenburg, L. Prandtl-Göttingen, R. Rüdtenberg-Berlin. Verlag des Vereines Deutscher Ingenieure, Berlin N. W. 7, Sommerstraße 4a. Preis für sechs Hefte im Jahre 50 M.

Jeder auf die Förderung der wissenschaftlichen Grundlagen seines Faches bedachte Ingenieur weiß, wie sehr er der von der Mathematik und reinen Mechanik gebotenen Mittel bedarf, zugleich aber, wie schwer es bisher war, sich diese Mittel, die nicht jeder Ingenieur selbst beherrschen kann, aus anderen, schwer zugänglichen und verständlichen Quellen zu verschaffen. Die hier fehlende Verbindung herzustellen, hat sich die neue, zweimonatlich erscheinende Zeitschrift, eine Errungenschaft der Bemühungen des Vereines Deutscher Ingenieure, zur Aufgabe gemacht. Sie wird getragen von der „Deutschen Mathematiker-Vereinigung“, die, besonders durch die am Kopfe der Zeitschrift erscheinenden Namen, für wirksame Förderung des angestrebten Zieles, der Technik die nötigen mathematischen und mechanischen Hilfsmittel zu bieten, Bürgschaft leistet. Die Mitglieder der Vereinigung genießen übrigens den Vorzugpreis von 40 M für den Jahrgang.

Die vorliegenden Arbeiten beweisen, daß das Vorgehen dem angestrebten Ziele wirklich entspricht; so können wir von der eifrigen Benutzung dieses neuen wertvollen Hilfsmittels wirksame Förderung der Technik durch wissenschaftliche Vertiefung erhoffen.

Russische sozialistische föderative Räte-Republic. Wissenschaftlich-technische Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrats. Tätigkeits-Bericht der wissenschaftlich-technischen Institutionen der Republik für das Jahr 1920. Wissenschaftlich-technische Abteilung des Obersten Volkswirtschaftsrates, Abteilung Wissenschaft und Technik im Auslande, Berlin.

Der Bericht gibt einen Überblick über den Aufbau und die Aufgaben der Veranstaltungen, die von der Rätemacht zum Zwecke der Herstellung inniger Verbindung von Wissenschaft und Technik getroffen sind. Der Bericht ist sehr reichhaltig und bezieht sich nach Darbietung eines Überblickes über den behördlichen Aufbau auf die verschiedensten Gebiete der Technik. Wenn sich der Bericht auch überwiegend auf Pläne und Gliederungen der staatlichen Veranstaltungen bezieht, so enthält er doch auch schon Ergebnisse ausgeführter Arbeiten, beispielweise über die Bekämpfung von Schädlingen durch Stickgase in der Landwirtschaft: vor allem aber bietet er eines der Mittel für den Ausländer, um sich über die Bestrebungen und das tatsächliche Handeln der Räteregierung auf dem Gebiete der Verwendung der Technik zur Hebung der Allgemeinwirtschaft zu unterrichten.

Ursprung und Mängel der Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr. Von G. Oppermann. Herausgegeben vom Verfasser, Hannover 1921.

Das sehr ausführlich gehaltene Heft enthält eine weitere Streitschrift in dem zäh geführten Kampfe um die Bremse für Güterzüge. Es liegt außerhalb der Möglichkeit, die Richtigkeit der verschiedenen Ansichten hier zu erörtern, das kann nur auf Grund eingehendster Sachkunde nach gründlicher Erfahrung geschehen. Für die deutschen Bahnen ist der Streit ja auch zur Zeit beendet. Hervorgehoben zu werden verdient aber die Tatsache, daß die Schrift überaus reiche Grundlagen für das Eindringen in dieses schwierige Gebiet in guter Darstellung bietet. Jedem Fachmanne kann die Kenntnisnahme unabhängig von seiner eigenen Stellungnahme empfohlen werden.

Handbuch für Eisenbetonbau. Dritte neu bearbeitete Auflage in vierzehn Bänden. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. Emperger, Oberbaurat, Regierungsrat im Patentamt in Wien. VII. Band. Bogenbrücken und Überwölbungen. Bearbeitet von Th. Gesteschi, Berlin, 1921, W. Ernst und Sohn. Preis 132 M.

Das höchst wertvolle Werk ist wohl das vollständigste von allen, die auf diesem Gebiete erschienen sind. Es bringt eine überaus große Auswahl mustergültiger Ausführungen in Bildern und Zeichnungen, geht gründlich auf alle Arten der Berechnung ein, und erschöpft die Einzelheiten, so besonders die Gelenkbildungen, für die eine Reihe von Lösungen ohne Stahlkörper angegeben wird. Die vorgeführten Beispiele sind in weitesten Grenzen den Bauwerken des In- und Auslandes, namentlich solchen von Nordamerika, entnommen, so daß ein sehr reichhaltiges Bild entsteht, das durch die Verschiedenheit der Baugewohnheiten und Auffassungen noch an Reiz gewinnt.

Das großzügige Werk bietet eine sichere Grundlage für Arbeiten auf dem behandelten Gebiete.

Eisenbahnfahrzeuge. Von H. Hinneenthal, Regierungsbaumeister a. D. in Hannover. I. Die Dampflokomotiven. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Sammlung Göschen. Nr. 107. Berlin und Leipzig 1921. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Preis 6 M.

Als einer der bewährten Leiter der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals Egestorff, der „Hanomag“, schöpft der Verfasser aus reichster eigener Erfahrung, die ihn befähigte, in äußerst beschränktem Rahmen eine umfassende Übersicht über alle wichtigen Grundlagen des heutigen Lokomotivbaues in Entwurf und Ausführung zu schaffen. Er behandelt Grundbegriffe, Aufbau und Bezeichnung; die geschichtliche Entwicklung; das Fahrgestell; die Dampfmaschine; den Kessel; den Tender; die Berechnung; Beispiele neuerer Bauarten. Überall sind tunlich einfache, daher gut verständliche Abbildungen eingefügt. Die zahlreichen Angaben über Tatsachen, Zahlen und Gleichungen machen das Buch bei aller Handlichkeit zu einem nützlichen Nachschlagewerk auch für erfahrene Fachmänner. Es ist einer guten Aufnahme und Wirkung sicher.

Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke. Von A. Straßner, Oberingenieur der Firma E. Züblin und Co., Kehl a. Rh. Zweite neu bearbeitete Auflage. Erster Band. Der durchlaufende Rahmen. Berlin 1921, W. Ernst und Sohn. Preis 34 M.

Der Verfasser, der dem deutschen technischen Schrifttume schon viele gelungene Beiträge verwandten Gebietes geliefert hat überträgt hier seine Behandlung des durchlaufenden Trägers mit zeichnerischer Ermittlung der Darstellung der Momente und Querkräfte auf übliche Fälle des durchlaufenden Rahmens, indem er in sachgemäßer Weise die Kopfmomente der Stützen in den Zug der Momente des Balkens einschaltet und dabei auch den aus den Stützen erwachsenden Längskräften ihr Recht werden läßt. Für sich oft wiederholende Zahlenwerte sind bequeme Zusammenstellungen eingefügt, auch sind die Darlegungen auf Zahlenbeispiele angewendet.

Das Buch ist ein weiteres wertvolles Hilfsmittel für das Entwerfen von Rahmentragwerken, besonders solchen aus bewehrtem Grobmörtel, auf die sich der Verfasser in erster Linie bezieht.

Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Einfaches Verfahren für die Berechnung vollwandiger Konstruktionen auf geometrischer Grundlage für Praxis, Selbststudium und Schule. Von A. Straßner,

Oberingenieur der Firma E. Züblin und Co., Kehl a. Rh. Band I. Der einfache und durchlaufende Balken. Berlin, 1921, W. Ernst und Sohn. Preis 33 M.

Wir können dem Verfasser bestätigen, daß er das gesteckte Ziel, eine einfache zeichnende, von der Rechnung sachgemäß unterstützte Behandlung der gewöhnlichen Fälle vollwandiger Träger zu bieten, in sehr befriedigender Weise erreicht hat. Die in Wort und Bild klare, alle unnötige Verwicklung vermeidende, durch Anwendungen auf Zahlenbeispiele unterstützte Darstellung bietet dem noch minder Geübten eine wertvolle Hilfe für das Einarbeiten und auch dem gereiften Fachmanne eine willkommene Auffrischung der Übung. Das Verfahren stützt sich nach rechnerischer Festlegung der Grundlagen im Wesentlichen auf die Verwendung der Drittellote, Kreuzgeraden und Festpunkte.

Die Heizerschule. Vorträge über die Bedienung und die Einrichtung von Dampfkesselanlagen mit einem Anhang über Niederdruckkessel für Heizungsanlagen. Ein Lehrbuch zur Ablegung der staatlichen Heizerprüfung nach den vom Reichswirtschaftsministerium aufgestellten Richtlinien. Von F. O. Morgner, Regierungsgewerbeamt, Lehrer der Heizer- und Maschinen-Kurse in Chemnitz. Dritte umgearbeitete und vervollständigte Auflage. Berlin, J. Springer, 1921. Preis 20 M.

Das unmittelbar aus eigener Erfahrung erwachsene, mit sehr guten Abbildungen ausgestattete Buch behandelt die festen und flüssigen Heizstoffe, das Wasser, dessen Verdampfung, die verschiedenen Arten der Kessel und deren Ausrüstung in dem Zwecke durchaus angepaßter Weise. Es ist in der Tat zur Vorbereitung auf die Heizerprüfung durch Selbstunterricht geeignet, wird aber auch darüber hinaus allen, die mit Kesseln zu tun haben, wertvolle Fingerzeige geben.

Bericht über die XXIII. Haupt-Versammlung des deutschen Beton-Vereines (E. V.) am 5., 6. und 7. Mai 1920.

Der Bericht ist reich an Ergebnissen der reinen Wissenschaft, an Verfahren und Ergebnissen von Versuchen verschiedener Art und an Beschreibungen von wichtigen Bauwerken. Namentlich ist der Verwendung bewehrten Grobmörtels im Eisenbahnbau ein großer Teil des Inhaltes gewidmet. Unsere Leser können aus dem vortrefflichen Berichte auf vielen Gebieten wichtige Belehrung entnehmen.

Die Heizerprüfung. Ein Hilfsbuch für Lokomotivheizer und Lokomotivheizer-Anwärter. Von H. Fassold, königl. Eisenbahnbetriebswerkmeister a. D. in Gießen. Achte verbesserte Auflage. Bearbeitet von A. Koska, Eisenbahn Werkstätten-Vorsteher in Berlin. Berlin und Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. Preis 4,8 M.

Das sehr handliche Heft bringt nach einem Auszuge aus den Vorschriften für die Prüfung zum Lokomotivheizer in der Fassung knapper Fragen und Antworten alles Wissenswerte einschließlich der einfachen Rechengänge mit Beispielen. Auch die außerhalb des Bereiches des Heizerdienstes liegenden Maße und Einrichtungen des Eisenbahnwesens, mit denen der Heizer zu tun hat, finden die ihnen gebührende Berücksichtigung.

Hanomag-Nachrichten. Als Heft 93 für Juli 1921 erscheint eine Zusammenfassung der reichen Leistung der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff auf dem Gebiete des Brauereiwesens.

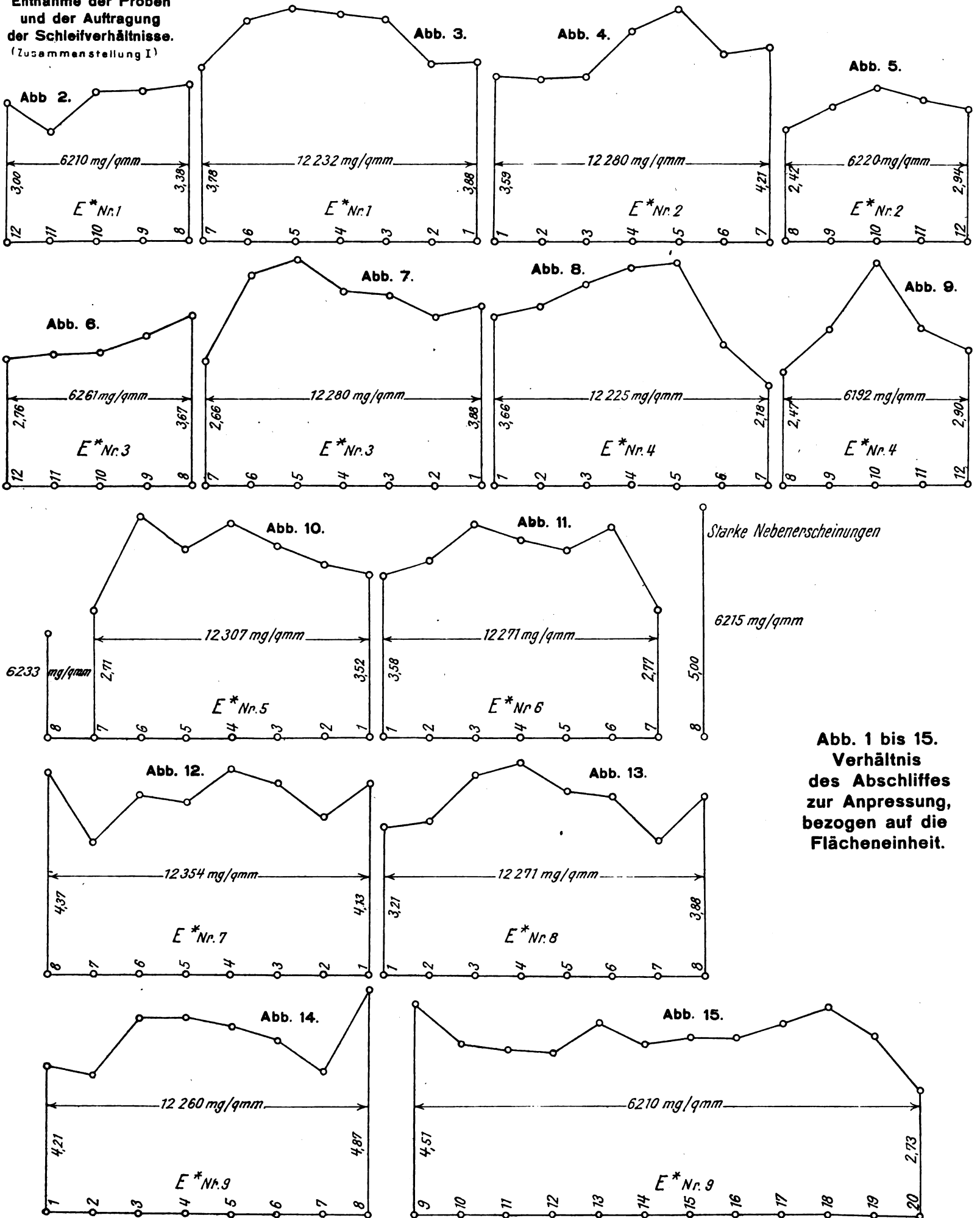
Wenn dieses uns auch ferner liegt, so ist doch das Heft in jeder Hinsicht so vortreffliches Ergebnis gewissenhaftester Arbeit, daß wir nicht versäumen möchten, ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen.

Geschäftsberichte und statistische Nachrichten von Eisenbahnverwaltungen.

Jahres-Bericht über die Staatseisenbahnen, Bodensee-Dampfschiffahrt und Kraftwagenlinien in Baden für das Rechnungsjahr 1919, 1. Januar 1919 bis 31. März 1920. Herausgegeben von der Eisenbahn-Generaldirektion Karlsruhe. Karlsruhe, C. F. Müller, 1921.



Abb. 1. Reihenfolge der Entnahme der Proben und der Auftragung der Schleifverhältnisse. (Zusammenstellung I)



Starke Nebenerscheinungen

Abb. 1 bis 15. Verhältnis des Abschliffes zur Anpressung, bezogen auf die Flächeneinheit.

Abb. 1 bis 8. Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

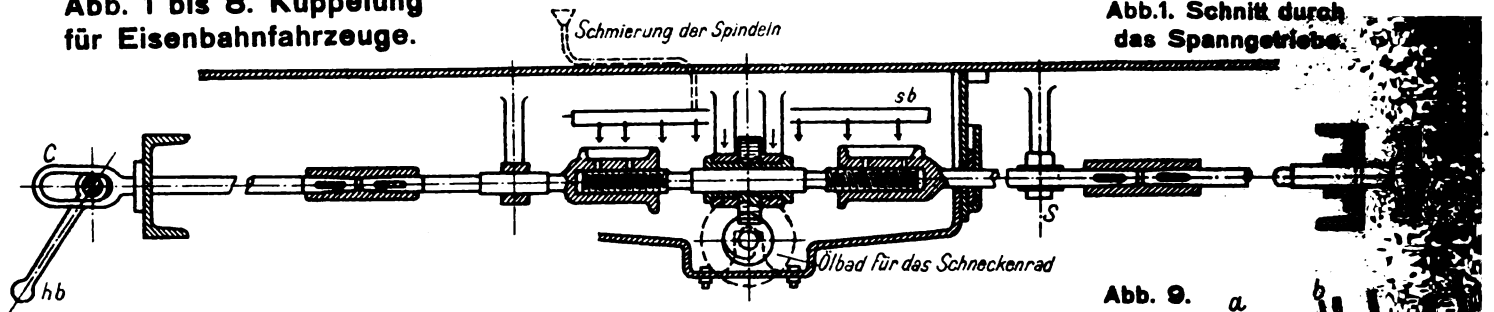


Abb. 1. Schnitt durch das Spanngetriebe

Abb. 2 und 3.

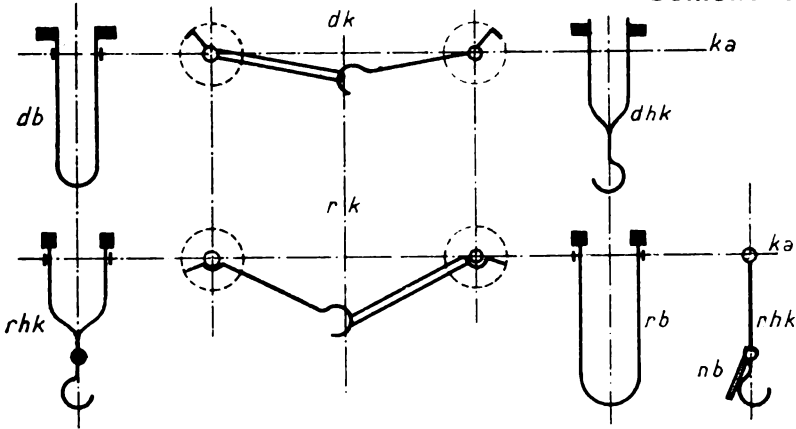


Abb. 9 bis 13. Drehscheiben mit überstehenden Schienenenden.

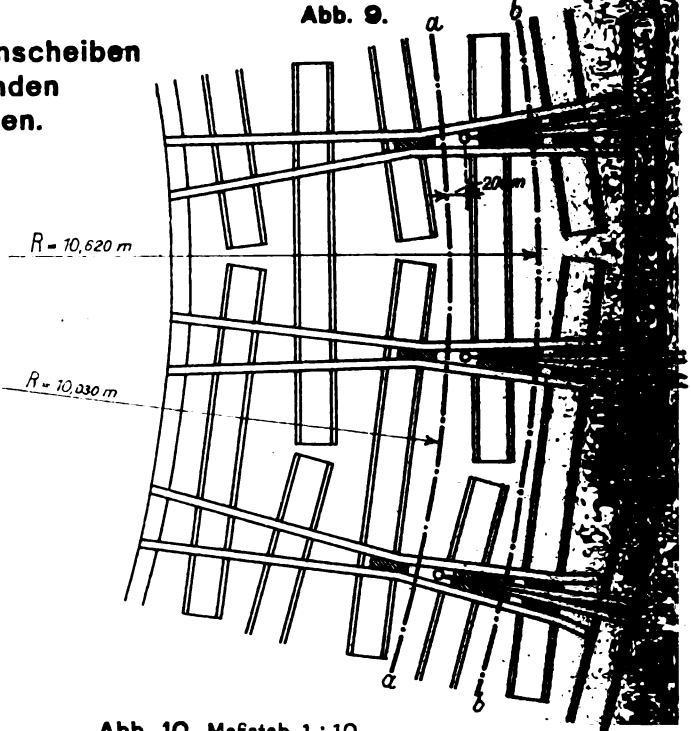


Abb. 9.

Abb. 11. Schnitt a - b.



Abb. 12.

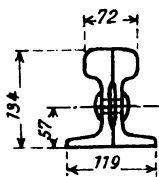


Abb. 10. Maßstab 1 : 10.

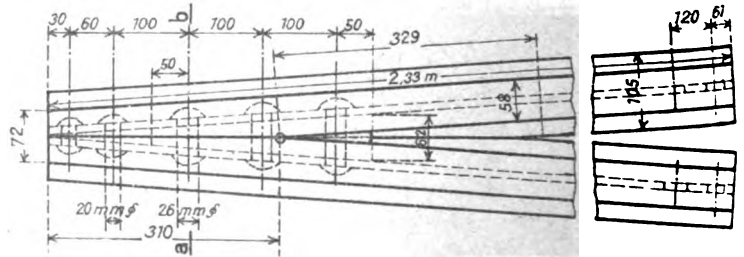


Abb. 4 bis 6.

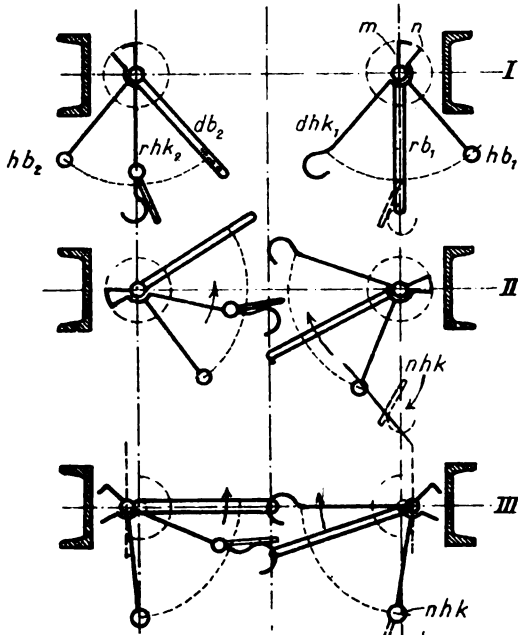


Abb. 13. Maßstab 1 : 20.

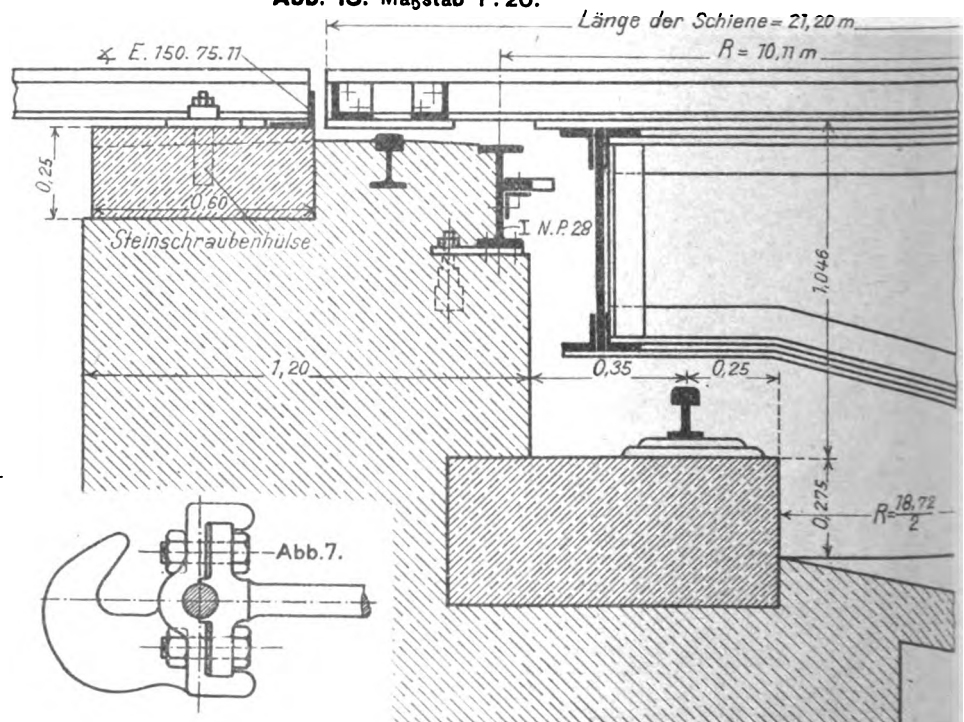


Abb. 8. Kuppelung bei angespannten Federn. Maßstab 2 : 25.

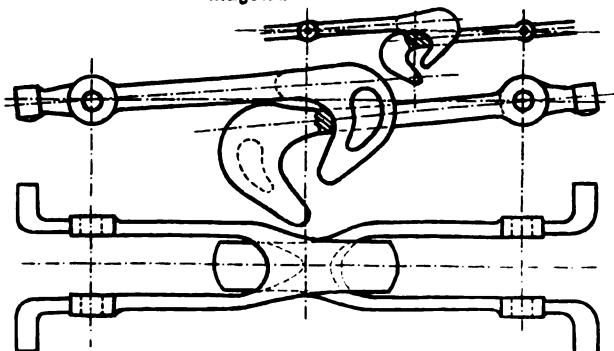


Abb. 7.

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

TECHNISCHES FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON Dr.-Ing. G. BARKHAUSEN — C. W. KREIDEL'S VERLAG IN BERLIN

Inhalt:

Berechnung und Ausbildung der Stehbolzen von Feuerkisten. Dr.-Ing. G. Barkhausen (Schluss.) 289.
 Widerstand der Schienen gegen seitliche Abnutzung. R. Scheibe. (Schluss.) Taf. 41. 293.
 Drehscheiben mit überstehenden Schienenenden. Wundenberg. Taf. 42. 297.
 Übergang zwischen Teilen von Korbbogen. Höfer. 297.
 Deutsche Maschinentechische Gesellschaft. 299.

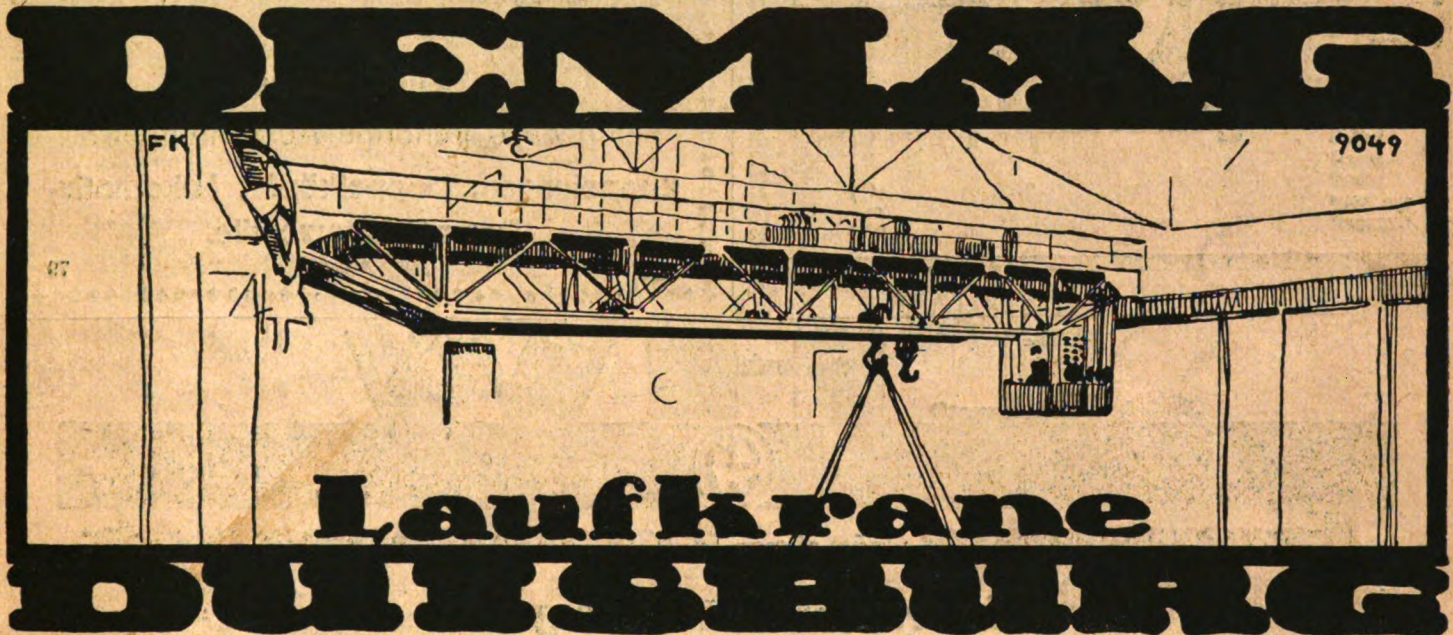
Straße aus bewehrtem Grobmörtel. 300.
 Verkürzte Querschwellen. 300.

Elektrische Einrichtung von Lokomotivschuppen. 300.
 Maschine zum Auswuchten von Lokomotivachsen. 300.
 Vorrichtungen zum Schmelzscheiden. 300.
 Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge. 301. Taf. 42.
 Güterzugbremse in Schweden. 301.
 2 D. II. T. I - Lokomotive für gemischten Dienst der Mittelland-Bahn in West-Australien. 301.
 2 C. T. Lokomotive mit Dampfturbine. 301.
 Neue Züge der London- und Südwest-Bahn. 302.
 Ölfeuerung für Lokomotiven. 302.
 Elektrische C + C Lokomotive. 302.
 Riksgränsbahn. 302.
 Anzeiger für Knallsignale auf Lokomotiven. 303.

Besprechungen. Wärmewirtschaft. 303. — Über Riffelbekämpfung mit Schienenschleifwagen und

Riffelmessung auf Straßenbahnen. 303. — Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik. 303. — Russische sozialistische föderative Räte-Republik. 303. Ursprung und Mängel der Güterzug-Verbundbremse nach Kunze-Knorr. 304. — Handbuch für Eisenbetonbau. 304. — Eisenbahnfahrzeuge 304. — Neuere Methoden zur Statik der Rahmentragwerke 304. — Berechnung statisch unbestimmter Systeme. 304. — Die Heizerschule. 304. Bericht über die XXIII. Haupt-Versammlung des deutschen Beton-Vereines 1920. 304. — Die Heizerprüfung. 304. — Hanomag Nachrichten. 304. Jahres-Bericht über die Staatseisenbahnen, Bodensee-Dampfschiffahrt und Kraftwagenlinien in Baden für 1919. 304.

Sach- und Namen-Verzeichnis des Jahrganges 1921.



Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H.
 HANNOVER, Goetheplatz.



Bremseinrichtungen für Vollbahnen, Klein- und Straßenbahnen, Luftpumpen, Zugheizeinrichtungen, Signal- und Weichenstellvorrichtungen, Luftdruck-Stellvorrichtungen für Selbstentlader, geräuschlose Schnellauf-Kettentriebe.

Die Westinghouse-Bremsen haben infolge ihrer Wirksamkeit, Zuverlässigkeit und guten Ausführung eine beispiellose Verbreitung gefunden. Bisher sind etwa 5000000 Eisenbahnfahrzeuge damit ausgerüstet worden.

Gust. Talbot & Cie. m. b. H.

Aachen (Rhld)



Personen- und Güterwagen aller Art
Selbstentlader D. R. P.!

Alex. Friedmann,
WIEN, II, Am Tabor 6.

Injektoren, Schmierpumpen,
Auftrieböler,
Bauart FRIEDMANN,
für
Lokomotiven.

□□□□

Umlaufheizung,
Bauart FRIEDMANN,
für
Eisenbahnwagen
und dazu gehörige Ausrüstungen:
Kuppelungen, Doppelköpfe, Lokomotiv-
Dampfminderventile.

79

L H W



Erzeugnisse für den Eisenbahnbetrieb:

Eisenbahnwagen

jeder Art, für alle Spurweiten, Spezialwagen.

Lokomotiven

für jede Spur, gefeuerte, feuerlose u. elektrische

Selbstentlader

für schnelle Entladung.

Triebwagen

für Akkumulatoren- od. Leitungsbetrieb jed. Stromart.

L H W.

Erzeugnisse werden nach neuesten Gesichtspunkten unter Berücksichtigung größter Wirtschaftlichkeit ihrer Betriebsergebnisse gebaut.

Jahresleistung 10 000 - Fahrzeuge.

Linke-Hofmann Werke



Breslau Cöln-Ehrenfeld Warmbrunn™

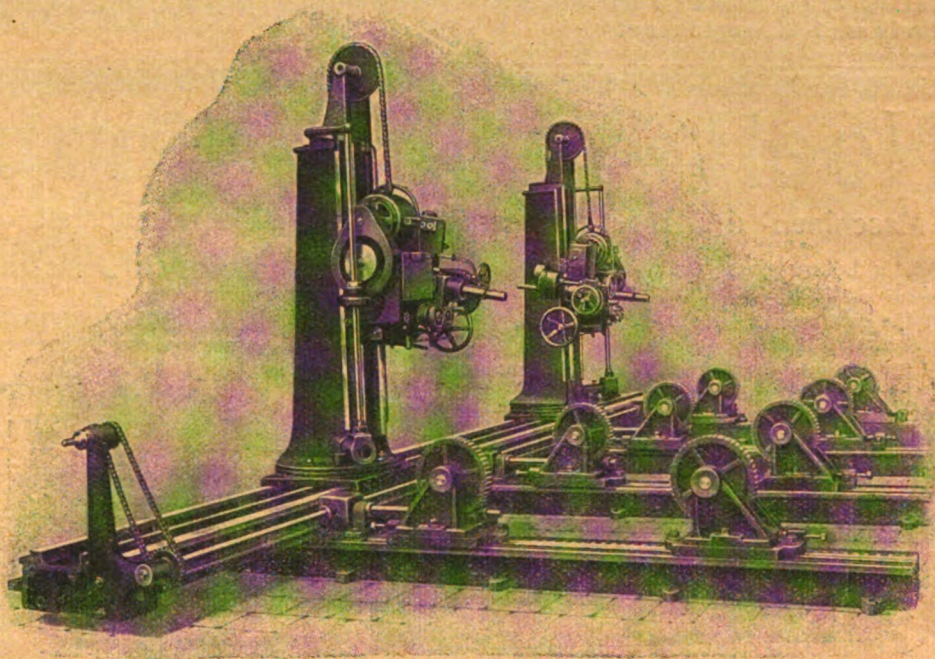
COLLET & ENGELHARD

Werkzeugmaschinenfabrik Aktiengesellschaft, Offenbach-Main

Erste Spezialfabrik für

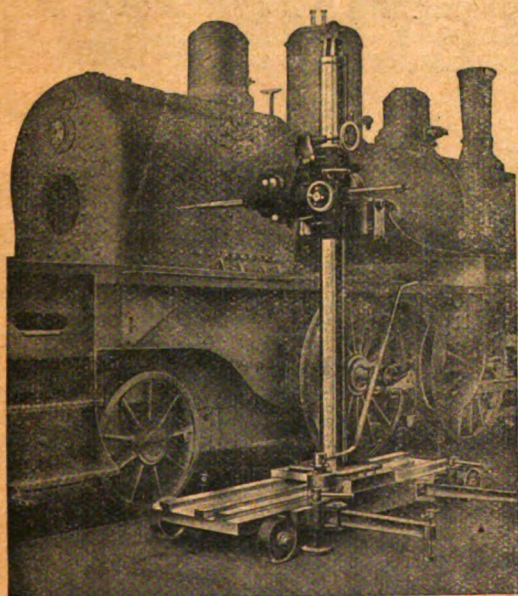
Kesselbohrmaschinen und Feuerbüchsenbohrmaschinen

in verschiedenen Ausführungen.

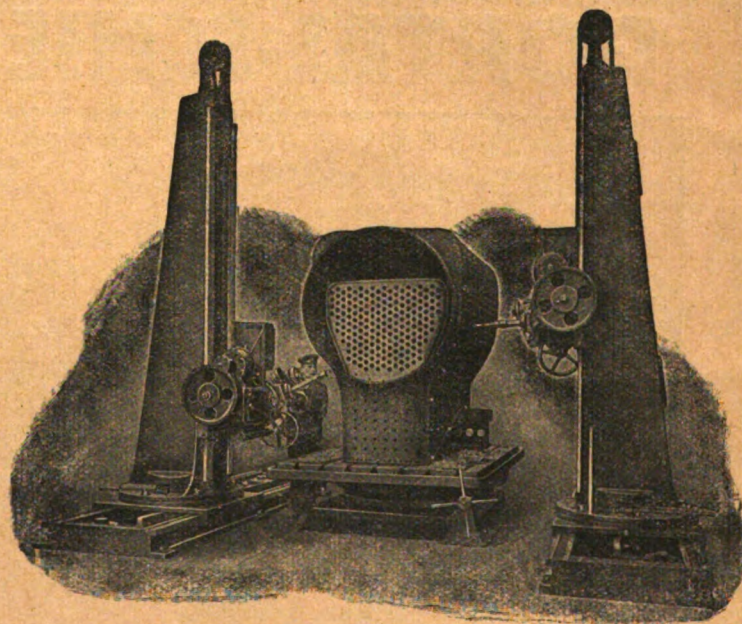


Kesselbohrmaschine, Modell Di 2

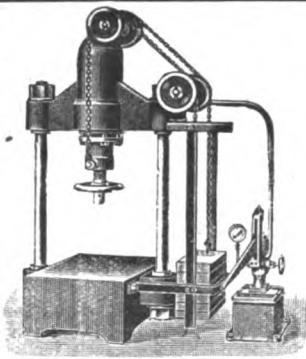
mit nach der Kesselmitte sich selbsttätig einstellender Bohrspindel. — Vorteilhafteste Maschine zum Bohren von Rundkesseln.



**Tragbare und fahrbare
Bohr- u. Gewindeschneidmaschine, Modell Di 6.**



Zweifache Feuerbüchsen-Bohrmaschine, Modell Di 4. [82]



Hydraulische

Räderpressen
Dornpressen
Richtpressen
Rohrprüfapparate
Achssenken [65]

Richtpresse

A. Pelissier Nachfolger, Hanau a. Main
Maschinenfabrik und Eisengiesserei



Gewinde-Schneidzeuge
Gewinde-Bohrer
Fräser Reibahlen
DRGM Gewinde-Schneidmaschinen DRGM

ROTH & MÜLLER
Präzisions-Werkzeug- u. Maschinen-Fabrik
ESSLINGEN a. N.

Gg. Noell & Co. ♦ Würzburg

Maschinen- und Eisenbahnbedarf-fabrik, Brückenbauanstalt.

Hebegeschirre für Lokomotiven und Wagen
in neuzeitlicher Ausführung

Kranen jeder Art für Bahnzwecke, Häfen, Lager-
häuser, Werkstätten u. a.

Drehscheiben für Lokomotiven und Wagen
in jeder Art und Größe

mit
elektrischem
oder
Handantrieb

Schiebebühnen u. **Schwenkbühnen**

Achswchselwinden

für Lokomotiven- und Wagenradsätze — in ganz
neuartiger Ausführung.

Weichen und **Kreuzungen** ♦ **Draisinen** ♦

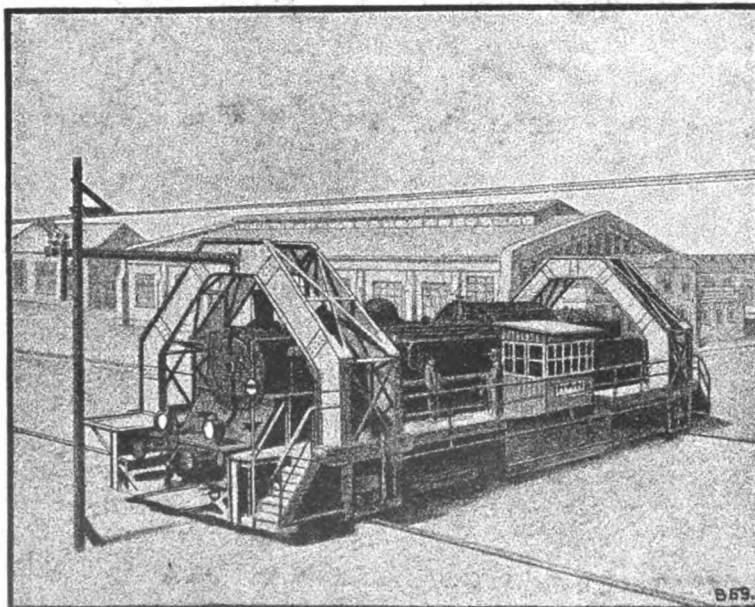
Lokomotivkessel-Transportwagen

nach uns geschütztem System für Reparaturwerkstätten

Mit näheren Aufschlüssen und Angeboten stehen wir gerne zu Diensten.

M A N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A PORTAL-SCHIEBEBÜHNEN



Flache Laufgrube,
bzw. kleine Auf-
fahrtshöhe. Kein
Verkehrshindernis.
Keine Betriebsge-
fahr. Drucksache
O. E. 57 durch
Werk Gustavsburg

Das

ORGAN

für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

erscheint am 1. und 15. jedes Monats.

Die Anschrift des Schriftleiters ist:

Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Hannover, Oeltzenstr. 26,

die des stellvertretenden Schriftleiters

Wirkl. Geheimer Oberbaurat, Eisenbahndirektionspräsident a. D.
Dr.-Ing. F. Rimrott, Wernigerode, Wilhelmstr. 18.

Die Aufnahme von Bearbeitungen technischer Gegenstände aus dem Ver-
einigungsgebiete vermitteln im Auftrage des Technischen Ausschusses des Vereins:

Sektionschef Ritter von Enderes, Bundesministerium für Verkehrs-
wesen in Wien; Geheimer Baurat Frießner, Eisenbahn-Generaldirektion in
Dresden; Oberbaurat Höfinghoff, Eisenbahn-Zentralamt in Berlin; Oberingenieur
Joosting, Niederländische Staatseisenbahngesellschaft Utrecht; Abteilungs-
direktor Kittel, Eisenbahn-Generaldirektion in Stuttgart; Oberinspektor Kramer,
Ungarische Staatseisenbahn in Budapest; Betriebsdirektor Pfeiffer, Betriebs-

direktion der Südbahn in Wien; Geheimer Baurat Samans, Eisenbahn-Zentral-
amt in Berlin; Geheimer Oberbaurat Schmitt, Eisenbahndirektion in Oldenburg;
Ministerialrat Dr. Trnka, Bundesministerium für Verkehrswesen in Wien;
Ministerialrat Staby, Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Bayern, in München.

Das Organ kostet halbjährlich 4⁰⁰ M. und ist durch den Buchhandel, die
Post oder (zuzüglich 8 M. für Kreuzbandporto) von der Verlagsbuchhandlung zu
beziehen. Bezug nach dem Ausland nur durch den Buchhandel.

Preis der Inland-Anzeigen bei $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ Seite Umfang
M. 100.- 200.- 400.- 800.-

Bei 6 12 24maliger Aufnahme innerhalb Jahresfrist
10 20 30% Nachlass.

Für Vorzugseiten gelten besondere Preise. Beilagen nach Vereinbarung.

C. W. Kreidel's Verlag, Berlin W 9, Linkstr. 23/24.

Fernsprecher: Amt Kurfürst 9938. Deutsche Bank, Depositenkasse O.

Postscheck-Konto: Berlin Nr. 82742.

Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co.

Akt.-Ges.

Braunschweig

[60

Drahtanschrift: Jüdel Braunschweig
Fernruf: 4441-4444

Scheidt & Bachmann

Eisenbahnsignal-Bauanstalt ♦ Eisengleßerei
Rheydt (Bez. Düsseldorf)

Gegründet 1873

Mechanische Stellwerke eigener Konstruktion und
nach den Zeichnungen der Preuß. Staatsbahnen
Druckluftstellwerke (Niederdruck)

mit elektrischer Steuerung

Wegeschraken

59

Informieren Sie
sich über

Puffer- Glühöfen

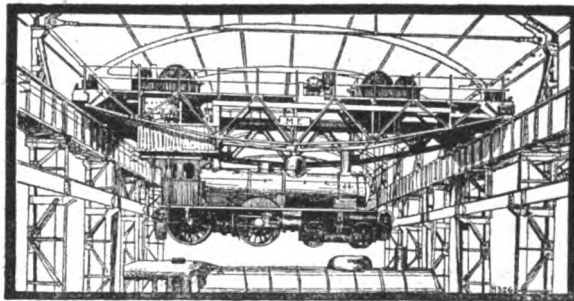
mit
Oelfeuerung

durch Prospekt OP-F.

Friedrich W. Kelm
Berlin W 9 Linkstr. 13

Verkaufsstelle der Deutschen
Oelfeuerungswerke Karl Schmidt
Neckarsulm für W.N.O. und
Mittel Deutschland

Esslingen



Elektrisch betriebene

Krane

[64

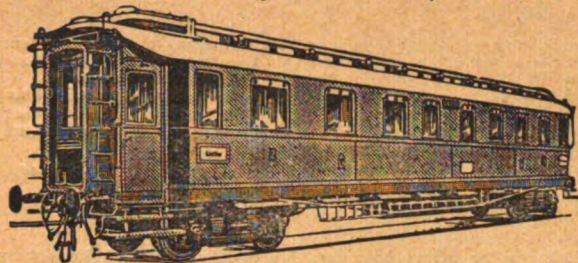
für

Lokomotiv- u. Waggonbauwerkstätten

Maschinenfabrik Esslingen
in Esslingen

Waggon-Fabrik A. G.

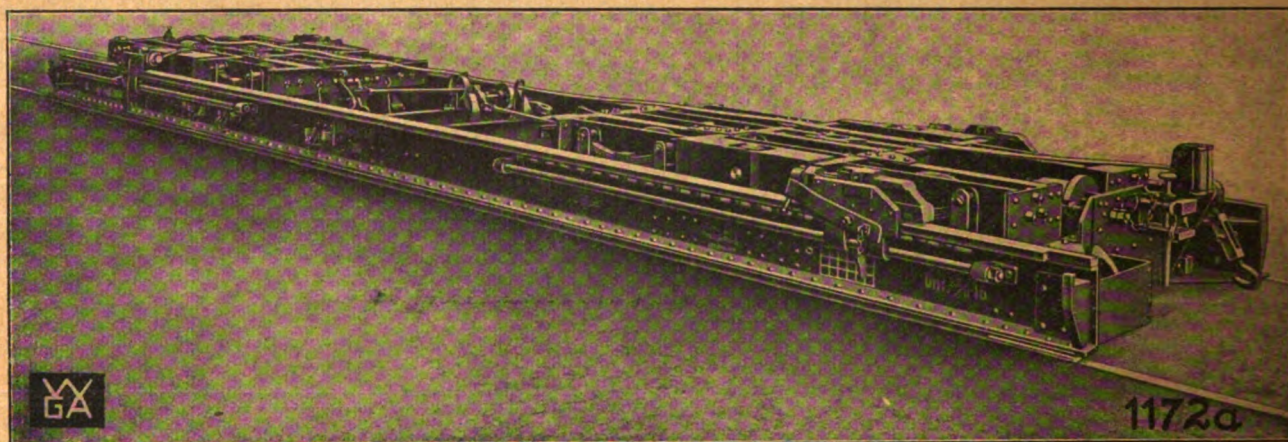
Herdingen (Rhein)



Personen- und Güterwagen
jeder Gattung und Spurweite
für Haupt-, Neben- und Kleinbahnen

81

WAGGON- u. MASCHINENBAU



6-achsiger Rollwagen zum Transport normalspuriger Wagen auf 750 mm Spur.

AKTIENGESELLSCHAFT GOERLITZ.

[61]

Fugenschrauben
 Special-Schrauben
 für Eisenbahnbedarf
 & Schiffsbau

Blanke Schrauben, Fassonstiele
 & Bolzen
 in Präzisionsausführung.

Metallindustrie G.m.b.H.
Bühl (Baden)

So →

erhitzen und schweißen
 Eisen.-Werkstätten
 Waggon-Fabriken
 Lokomotiv-Fabriken
 Beschlagteil-Werke
 mit den
 elektrischen



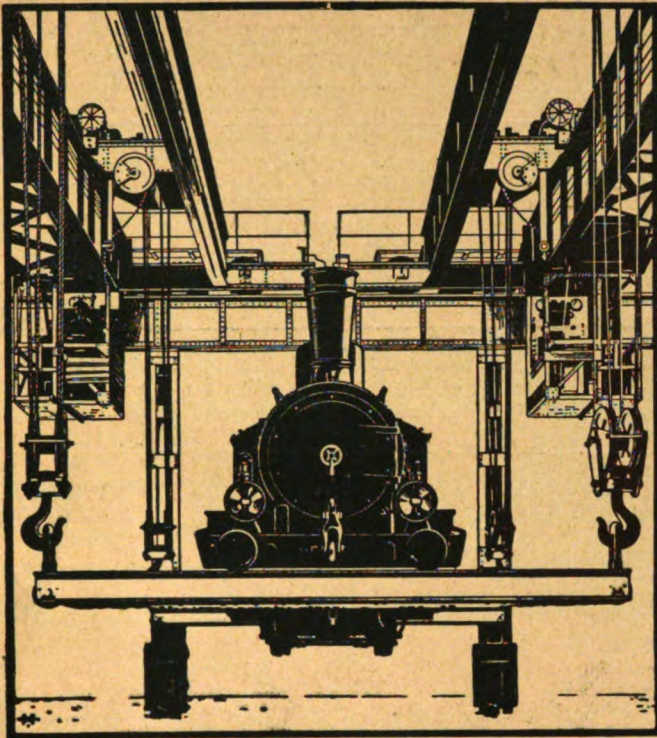
Moll-Erhitzen- und
Schweiß-Maschinen.

Weitere Erzeugnisse:

Elektrische Moll-Nieterhitzen-Maschinen.
Moll-Werke A.-G., Chemnitz.

Ausstellung und Prüffeld in:
Chemnitz, Uferstraße 8
Berlin W 66, Mauerstraße 76

[83]



LOKOMOTIV- HEBEKRANE

bis 110 t Tragkraft.

Ueberladekrane,
Kohlenladekrane,

fahrbare und feststehende

Drehkrane,
Schiebebühnen

etc.

liefern in unübertroffener Ausführung

ZOBEL, NEUBERT & Co.
SCHMALKALDEN in Thür.

Knorr-Bremse Aktiengesellschaft BERLIN-LICHTENBERG,

Neue Bahnhofstraße 9/17.

Mailand 1906: Großer Preis. □ Brüssel 1910: Ehrendiplom. □ Turin 1911: 2 Große Preise.

Abteilung I für Vollbahnen.

Luftdruckbremsen für Vollbahnen:

Selbsttätige Einkammer-Schnellbremsen für Personen- und Schnellzüge.

Selbsttätige Künze-Knorr-Bremsen für Güter-, Personen- und Schnellzüge.

Einkammerbremsen für elektrische Lokomotiven und Triebwagen.

Zweikammerbremsen für Benzol- u. elektrische Triebwagen.

Dampfdruckpumpen, einstufige und zweistufige.

Notbremseinrichtungen.

Preßluftsandstreuer für Vollbahnen.

Federnde Keilschlinge.

Luftsaug- und Druckausgleichventile, Keilschieber und -Buchsen für Heißdampflokomotiven.

Aufziehvorrichtung für Keilschlieberryinge.

Speisewasserpumpen und Verwärmer.

Verwärmerarmaturen und Zubehörteile.

Schlammabscheider.

Druckluftbläswerke für Lokomotiven,

Fahrbare und ortsfeste Druckluftanlagen für Druckluftwerkzeuge, Reinigung elektrischer Maschinen u. a. Gegenstände.

Abteilung II für Straßen- u. Kleinbahnen

(früher Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H. vereinigte Christensen- und Böker-Bremsen).

Luftdruckbremsen für Straßen- u. Kleinbahnen.

Direkte Bremsen.

Zweikammerbremsen.

Selbsttätige Einkammerbremsen.

Elektrisch und durch Druckluft gesteuerte Bremsen.

Achs- und Achsbuchsenkompressoren.

Motorkompressoren, ein- und zweistufig, mit Ventil- und Schiebersteuerung.

Selbsttätige Schalter- und Zugsteuerung für Motorkompressoren.

Druckluftsandstreuer für Straßen- u. Kleinbahnen.

Druckluftfangrahmen.

Druckluftalarmglocken und Pfeifen.

Bremsen-Einstellvorrichtungen.

Türschließer Vorrichtungen.

Zahnradhandbremsen mit beschleunigter Aufwickelung der Kette.

BASALT-AKTIEN-GESELLSCHAFT

Telegr.-Adresse: BASALT LINZRHEIN **LINZ a. RHEIN** Tel. Amt Linz-Rh. Nr. 1-2-28-30-42-60

BASALTIN

gesetzlich geschütztes
Warenzeichen.

-Belagplatten
-Bordsteine
-Einfassungen

für Bahnsteige,
Werkstätten, Güterschuppen,
Lokomotivhallen

Bester
dauerhaftester Kunststein

Basalt-, Grauwacke- und Diorit-Steinbrüche

Maschinenfabrik „Deutschland“, Dortmund.

A. Werkzeugmaschinen

für Eisenbahnwerkstätten,
insbesondere Radsatz-
bearbeitungsmaschinen wie

Radsatzdrehbänke
D. R. P.

Achsschenkeldreh-
und Schleifmaschinen
D. R. P.

Hydraulische Räder-
pressen D. R. P.

u. s. w.

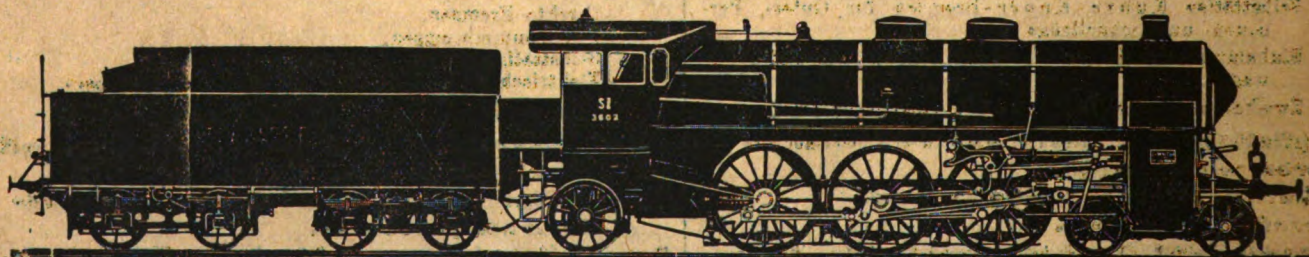
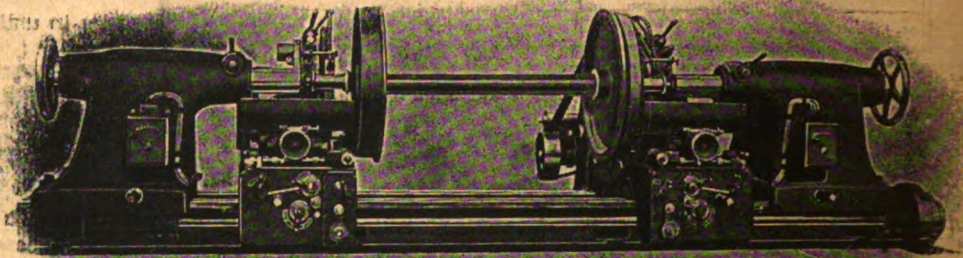
Achsschenkelschleifmaschine mit patentierter Supportanordnung.

B. Hebekrane aller Art, Windeböcke,

Achsensenkwinden mit Achsprüfvorrichtung D. R. P. Bauart Wagner.

C. Drehscheiben, Schiebebühnen, Rangierwinden.

D. Weichen, Kreuzungen etc. bester Ausführung in jeder Bauart.



Joseph Vögele Mannheim

• Gelenk-Drehscheibe •
• Patente in allen Kulturstaaten •

Der Wiederabdruck der in dem „Organ“ enthaltenen Originalaufsätze oder des Berichtes, mit oder ohne Quellenangabe, ist ohne Genehmigung des Verfassers, des Verlages und der Schriftleitung nicht erlaubt und wird als Nachdruck verfolgt.

Für den Anzeigenteil verantwortlich F. Luckhardt, Berlin S. O. 26. Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.



UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

3 0112 107699412