

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

5. Heft. 1910. 1. März.

### Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

#### II. Teil: Trieb- und Anhänger-Wagen.

Von Ingenieur C. Hawelka, Inspektor der Nordbahn-Direktion in Wien, und Ingenieur F. Turber, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf 10 Tafeln.

(Fortsetzung von Seite 61.)

#### III. Italien.

##### A. Dampftriebwagen.

Nr. 13) Dampf-Triebwagen I./III. Klasse Nr. 582 der italienischen Staatsbahnen ausgeführt im Werke vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand.

Zusammenstellung S. 42, Nr. 3, Abb. 12, Taf. IX.

Wagen dieser Bauart dienen für den Verkehr auf Nebenlinien und mit kleineren, in der Nähe von Verkehrsmittelpunkten liegenden Ortschaften; der ausgestellte Wagen war für die Strecke Rom-Viterbo bestimmt.

Er hat eine Dampf-Triebmaschine mit Lokomotivkessel, der quer auf einem vierrädrigen Drehgestelle steht. Die Triebachse ist die hintere des Drehgestelles. Der Kasten ruht mit einem Ende auf dem Triebdrehgestelle, mit dem andern auf einem vierachsigen Wagen-Drehgestelle. Die Auswechslung der Triebmaschine mit ihrem Drehgestelle geht schnell und einfach vor sich.

Das Traggerippe des Wagenkastens besteht aus zwei 235 mm hohen  $\square$ -Längsträgern, zwei durchlaufenden 180 mm hohen  $\square$ -Längssteifen, acht mittleren Querverbindungen von derselben Höhe, ferner aus einem 260 mm hohen  $\square$ -Brusteisen mit Verbindungen durch Winkel und Knotenbleche. Die Brust auf der Wagenseite sowie auch die paarweise angeordneten Hauptquerträger über dem Drehgestelle sind durch 13 mm starke obere und untere Bleche und durch Winkeleisen von 75 mm Schenkellänge kastenförmig versteift. Die Brustverbindung auf der Maschinenseite ist durch Bleche und Winkeleisen zu einem Kastenträger ausgebildet. Die oberen Verstärkungsplatten reichen bis an die Längsverbindungen des Untergestelles und sind mit ihnen fest vernietet. Der Kastenträger ist in Wagenmitte 380 mm hoch und ruht auf dem Triebgestelle.

Die beiden Längsträger sind durch im wagerechten Gurte mit einem Schraubenschloß spannbaren Sprengwerke aus 32 mm

starken Rundeisen versteift, die hinter den lotrechten Stegen der Längsträger liegen und an diesen befestigt sind. An die Längsträger sind aus Blechen und Winkeleisen geformte Kragstützen für den Kasten genietet und durch ein Winkeleisen gesäumt. In den vier Traggerippefeldern liegen Kreuze aus Flacheisen.

Das Wagendrehgestell hat  $\square$ -förmige geprefste Seitenrahmen und Quer- und Längs-Verbindungen aus  $\square$ -Eisen, die durch Winkel und weit ausladende Eckbleche verbunden sind. Das Triebgestell ist aus Blechen und Formeisen hergestellt.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch. Sie besteht vorn aus kurzer Zugstange mit Wickelfeder, die am ersten Querträger des Triebgestelles angreift, hinten aus einer dreiteiligen, gelenkigen Zugstange, die mit gleichstarker Wickelfeder auf den Hauptquerträger über dem Drehgestellzapfen wirkt; zwei Stangenteile sind durch Verschraubung gekuppelt. Die Stossvorrichtung hat Gehäuse aus Stahlguß.

Das Kastengerippe ist aus Teakholz angefertigt und außen mit Blech verschalt. Das aus doppelten Holzlagen hergestellte Dach ist korbboogenförmig gewölbt. Der Wagenkasten enthält eine 1500 mm tiefe Endbühne, die durch zwei seitliche Einstiegtüren zugänglich ist; von hier gelangt man durch eine 600 mm breite Schiebetür in ein Abteil I. Klasse mit 16 Sitzplätzen und 600 mm breiten Mittelgange. Die Abteile III. Klasse sind von dem I. Klasse durch einen 800 mm tiefen und 2130 mm breiten Vorraum geschieden, von dem aus beide Wagenklassen durch 600 mm breite Schiebetüren zugänglich sind. Das große Abteil III. Klasse enthält 40 Sitzplätze, das kleine 10, die durch einen 545 mm breiten Mittelgang getrennt werden. Außerdem sind 20 Stehplätze vorgesehen. Für die Innenausstattung I. Klasse wird Mahagoni, für die III. Klasse Teak- und Pitchpineholz verwendet.

An das kleine Abteil schließt ein 1200 mm tiefer Dienst- und Gepäckraum an, der durch zwei seitliche Flügeltüren zu-

gänglich ist. Die Abteile werden durch 570 mm breite paarweise angeordnete, herablaßbare Fenster erhellt.

Die Endbühne ist für den Schaffner bestimmt, beim Rückwärtsfahren steht auf ihr ein Führer oder Schaffner. Sie enthält Handgriffe zur Betätigung der Bremse und der Dampfpeife, elektrische Drücker, um dem Führer elektrische oder Hör-Signale zu geben, auch besteht die Möglichkeit in Gefahrenfällen von ihr aus mittels Kettenzuges über das Dach weg den Regler schliessen zu können.

Der Wagen hat Spindel- und Westinghouse-Schnell-Bremse, Dampfheizung mit Wasserabscheidern und Niederschlagtöpfen nach Heintz und elektrische Beleuchtung, für die ein Turbinen-Stromerzeuger nach Laval\*) den Strom liefert. Die Lüftung besorgen auf dem Dache angebrachte Torpedoluftsauger.

Der Lokomotivkessel mit kupferner Feuerbüchse, messingenen Heizröhren, zylindrischem Langkessel mit aufgesetztem rundem Dampfdomo ist für 12 at Überdruck gebaut, und hat zwei Sicherheitsventile der Bauarten Salter und Coale; er wird durch zwei Dampfstrahlsauger nach Gresham-Craven gespeist.

Die Zwillingsmaschine hat Aufsenzylinder. Die verwendete Steuerung nach Walschaert arbeitet mit Flachschiebern. Der Wasserbehälter liegt hinter dem Kessel am Dienstraume, die Kohlenkiste ist an die Stirnwand des Führerhauses angebaut.

Die Hauptmaße und Verhältnisse sind folgende:

Äußere Länge des Kessels . . . . .	2990 mm
Innendurchmesser des Kessels . . . . .	1092 »
Blechstärke des Rundkessels . . . . .	13 »
Dicke der kupfernen Rohrwand . . . . .	19 »
» » stählernen » . . . . .	18 »
Zahl der Heizrohre . . . . .	172
Durchmesser der Heizrohre . . . . .	38/32,5 mm
Länge der Heizrohre zwischen den Rohrwänden . . . . .	1698 mm
Inhalt des Kessels: Wasser . . . . .	1300 l
» » » Dampf . . . . .	600 »
Heizfläche H . . . . .	38,8 qm
Rostfläche R . . . . .	0,67 »
Dampfüberdruck p . . . . .	12 at
Zylinderdurchmesser d . . . . .	228 mm
Kolbenhub h . . . . .	381 »
Entfernung der Zylindermittel . . . . .	1766 mm
Achstand des Triebgestelles . . . . .	2972 »
Triebraddurchmesser D . . . . .	1042 »
Breite der Radreifen . . . . .	140 »
Inhalt des Wasserbehälters . . . . .	1900 l
» » Kohlenraumes . . . . .	850 kg
Achsstand des Wagendrehgestelles . . . . .	2200 mm
Raddurchmesser » . . . . .	1020 »
Radreifenbreite . . . . .	135 »
Leergewicht des Wagens . . . . .	37 t

\*) Die Italienische Staatsbahnverwaltung besitzt Wagen derselben Art, die mit Azetylen beleuchtet sind, das im Wagen erzeugt wird.

Dienstgewicht: Triebachse $G_1$ . . . . .	12,5 t
» vordere Laufachse . . . . .	14 »
» Wagendrehgestell . . . . .	15 »
» im ganzen G . . . . .	41,5 »
Geschwindigkeit in der Ebene . . . . .	60 km/St.
Größte Geschwindigkeit in der Ebene . . . . .	70 »
Geschwindigkeit bei 30 t Zuglast . . . . .	65 »
» » 50 t » . . . . .	55 »
» auf 10 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .	55 »
» » » » und . . . . .	
30 t Zuglast . . . . .	40 »
Geschwindigkeit auf 10 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .	
bei 50 t Zuglast . . . . .	30 »
Geschwindigkeit auf 15 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .	45 »
» » » » . . . . .	
und bei 30 t Zuglast . . . . .	30 »
Geschwindigkeit auf 20 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .	35 »
» » 25 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> » . . . . .	25 »
Ladegewicht . . . . .	1000 kg
Zugkraft $Z = 0,6 \cdot 12 \frac{22,8^2 \cdot 381}{1042} =$ . . . . .	1370
Verhältnis H:R . . . . .	57,9
» Z:H . . . . .	35,3 kg/qm
» Z: $G_1$ . . . . .	109,6 kg/t
» H: $G_1$ . . . . .	3,1 qm/t
Größte Anziehungskraft . . . . .	1500 kg

Nr. 14) Zweiachsiger Dampftriebwagen III. Klasse, Bauart Kittel, gebaut in dem Werke von Saronno, dem Schwesterwerke der Maschinenbauanstalt Efslingen.

Zusammenstellung S. 44, Nr. 14.

Ein gleicher Wagen ist früher\*) ausführlich beschrieben und dargestellt.

#### B) Elektrische Triebwagen.

Nr. 15) Vierachsiger, elektrischer Triebwagen I./III. Klasse Nr. 210 der italienischen Staatsbahnen, gebaut von der Bauanstalt vormals Miani, Silvestri und Co., A. Grondona, Comi und Co. in Mailand.

Zusammenstellung S. 42, Nr. 4, Abb. 13, Taf. X.

Der Wagen ist für die Bahn Mailand-Varese-Porto-Ceresio am See von Lugano bestimmt.

Das Untergestelle hat zwei 18 m lange aus Stahlblech in  $\square$ -Form geprefste, in Wagenmitte 500 mm hohe Längsträger, die nach der Form gleicher Festigkeit ausgeführt sind und sich unter den Endbühnen von 334 mm auf 200 mm verjüngen; sie sind oben und unten durch angenietete Winkel-eisen von 120 und 80 mm Schenkellänge verstärkt. Unter den Endbühnen sind die Längsträger dem Grundrisse entsprechend gegen einander abgebogen und an den Enden durch 250 mm hohe  $\square$ -Esen als Brustträger verbunden. Die Hauptquerträger über den Drehgestellmitten sind paarweise aus 12 mm starken Blechen in  $\square$ -Form geprefst, durch Prefsteile mit den Längsträgern und mit einander durch ein 250 mm hohes  $\square$ -Eisen über dem Drehzapfen verbunden. Die weiteren Querverbindungen bestehen aus 160 mm hohen  $\square$ -Eisen, die oben Längs-

\*) Organ 1909, S. 100, Taf. XV.

verbindungen durch ein  $\square$ -Eisenpaar, unten durch ein Winkel-eisenpaar erhalten. Unter den Endbühnen sind Quer- und Schrägverbindungen aus 140 mm hohen  $\square$ -Eisen hergestellt. Die Endbühnen sind über die Bruststücke vorgebaut und durch an diese genietete, aus Blech gepresste Kragstücke gestützt.

Die Drehgestelle von 2,5 m Achsstand sind in den Tragteilen aus Foxschen Pressblechen hergestellt; auf ihnen ruht der Wagenkasten mit dreifacher Abfederung. Die Drehgestelle wurden von der Bauanstalt E. Breda in Mailand geliefert. Der Radreifendurchmesser beträgt 1040 mm, die Radreifenbreite 140 mm. Die gußeisernen Achslager sind einteilig.

Der Wagen besitzt achtklötzige Spindelbremsen, deren Glieder durch Stangen und Ketten verbunden sind, und schnellwirkende Westinghouse-Bremse, deren Luftpumpe von einer besondern elektrischen Triebmaschine angetrieben wird. Pumpe und Maschine sind in einem unter dem Wagenkasten befestigten Blechkasten untergebracht und mit einem selbsttätigen und einem Hand-Ausschalter versehen. Ersterer schaltet die Triebmaschine von der Stromleitungsschiene ab oder ein, wenn die Spannung im Hauptluftbehälter über oder unter 6 kg/qcm beträgt. In die Bremsluftleitung ist überdies zwischen der Luftpumpe und deren Hauptluftbehälter ein kleiner Luftbehälter eingebaut, der die Luft zur Betätigung der Signalpfeife liefert. Die Heizkörper der elektrischen Heizung unter den Sitzen werden vom Betriebsstrom gespeist. Die Beleuchtung besorgen vom Betriebsstrom unabhängige, im Untergestelle in Kasten untergebrachte Speicher der Bauart Hagen-Hensemberger, die in den Bahnhöfen ausgewechselt werden können.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch; die Zugstange reicht beiderseits bis zur ersten der mittleren Quersteifen, an der ein Widerlager für die in einem geschlossenen Gehäuse befindliche Zugfeder genietet ist, ein zweites Widerlager ist an den Längssteifen befestigt. Die Zugstangenteile sind durch Bolzen und Verschraubungen gekuppelt.

Der Wagen hat D-Kuppelungen. Die Stossvorrichtung, deren Federn hinter der Wagenbrust liegen, ist mit Ausgleichhebeln versehen. Die vollkommen geschlossenen Buffergehäuse bestehen aus Stahlgufs.

Der im Gerippe aus Eichen- und Teak-Holz erbaute Wagenkasten hat ein nach amerikanischem Vorbilde ausgeführtes Dach mit der ganzen Länge nach durchlaufendem, gegen die Enden an die Dachwölbung herabgebogenem Aufbau mit seitlichen Lichtfenstern. Vor jeder geschlossenen Endbühne ist ein kurzer Übergangsraum mit Brücke, seitlichen Abschlüssen und Geländern angebracht.

Die Kastenwände sind außen mit Blech verschalt. Dach und Aufbau sind mit Segelleinwand gedeckt.

Die beiden Vorräume sind durch zwei 790 mm breite Eingangstüren zu erreichen. In jedem Vorbaureaum ist der Führerstand vollkommen abgeschlossen und durch 500 mm breite Drehtüren zugänglich. Jede Stirnwand hat in der Fahr- richtung links eine 500 mm breite in Gelenken zusammenklappbare Tür, die auf eine schmale Endbühne führt. Von jedem Vorbaue gelangt man durch 640 mm breite Schiebetüren einerseits in zwei Abteile I. Klasse zu 32, anderseits in zwei III. Klasse zu 19 und 25 Plätzen. Die Abteiltren-

nungswände haben Schiebetüren, die in jeder Lage stehen bleiben. Über den Sitzen sind einfache Gepäcknetzträger vorgesehen. Der Fußboden ist aus 20 mm starken Brettern der Länge und Quere nach doppelt gelegt. Die Fenster sind 550 mm breit paarweise zwischen den Sitzreihen angeordnet und können durch auf Stangen verschiebbare Stoffvorhänge verdunkelt werden. Für Lüftung sorgen im Aufbaue seitlich angeordnete Torpedoluftsauger. Notbremszüge sind in allen Abteilen vorhanden.

Die elektrische Einrichtung des Wagens ist von der A. E. G. Thomson-Houston in Mailand ausgeführt, einer Tochter-Gesellschaft der A. E. G. in Berlin.

Der Betriebsstrom von 650 Volt Spannung wird der Bahn\*) durch eine Leitungsschiene zugeführt. Verwendet wird Drehstrom von 1200 Volt aus einer Wasserkraft- und Dampf-Anlage, der in fünf Umformerstationen in Gleichstrom umgewandelt wird.

Der Wagen trägt in jedem Drehgestelle eine Triebmaschine von 160 P.S. Höchstleistung und 75 P.S. Regelleistung; die Maschine ist an einem Querstücke aufgehängt, das mit zwei Lagern auf der äußeren Achse des Drehgestelles ruht. Der Antrieb der Triebachse erfolgt mit Zahnrädern der Übersetzung 1 : 1,96.

Die Regelgeschwindigkeit eines 90 t-Zuges, worin das Eigengewicht des Wagens mit 45 t inbegriffen ist, beträgt 60 km/St. Die Regelung der Maschinen erfolgt durch die bekannte elektrische Schützen-Zug-Steuerung der A. E. G. Die elektrische Einrichtung der Führerstände besteht aus zwei Fahrreglern mit zehn Fahrstufen, fünf für Reihen- und fünf für Neben-Schaltung, einem Fahrtwender, zwei Reihen von Widerständen für den Hauptstromkreis und für die Steuerstromkreise der Schützen, diesen selbst, zwei Handausschaltern, einer Schmelzsicherung und einem Ampèremesser im Hauptstromkreis nebst den entsprechenden Stromkuppelungen.

Die Stromentnahme erfolgt von der Leitungsschiene durch zwei gußeiserne Schuhe, die an einem Querträger hängen, der an den Achslagern befestigt ist. Die vier Stromabnehmer-Schuhe werden nur durch ihr Eigengewicht von 30 kg an die Schiene gepresst. Die Stromschiene läuft seitlich neben dem Fahrschienenpaare und ist über dieses 193 mm überhöht.

Der ausgestellte Wagen hatte von 10. Dezember 1903 bis Februar 1906 in Dienst gestanden.

Nr. 16) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen der Ausstellungs-Hochbahn in Mailand, erbaut von der Bauanstalt vormals Miani, Silvestri und Co. in Mailand mit elektrischer Einrichtung von der Unione Elettrotecnica Italiana Gadda und Co. in Mailand.

Zusammenstellung S. 50, Nr. 33.

Der Wagen wurde als Führerstandswagen der aus zwei solchen und zwei mittleren Beiwagen bestehenden Züge der Ausstellungs-Hochbahn verwendet. Diese 1,35 km lange Bahn verband die beiden Ausstellungsplätze Parco im Stadtinnern,

\*) Näheres über diese Bahn, die elektrische Ausrüstung der Strecke und der Wagen, die Zugförderungskosten und sonstige Angaben möge man der von den italienischen Staatsbahnen herausgegebenen Druckschrift entnehmen: La Trazione elettrica a corrente continua sulla linea Milano-Varese-Porto Ceresio.

und Piazza d'Armi, im noch unbebauten Stadtgelände, und verdient als erste Einwellen-Wechselstrombahn Italiens Beachtung. Ihre steilste Neigung betrug  $35\text{‰}$ .

Das Untergestell des Wagens besteht aus 180 mm hohen I-Längsträgern, zwei C-Kopfträgern und fünf C- und I-Querträgern von 100 mm Höhe, wozu noch die C-Längssteifenpaare und kürzeren Querträger der Endbühnen kommen.

Die Räderpaare, Trag-Federn, Achs-Lager und -Halter entsprechen den italienischen Bauweisen. Der Wagen besitzt durchgehende Luftdruck-Böcker-Bremse und zentrale, nicht durchgehende Mittel-Zug- und Stofs-Vorrichtung.

Der im Gerippe aus Holz gefertigte Wagenkasten hat korbogenförmiges Dach, das auch über die beiden, seitlich offenen Endbühnen reicht. Die vordere enthält den halbkreisförmig abgetrennten Führerstand. Die Endbühnen haben zusammenklappbaren, seitlichen Scherenabschluss. Das Wageninnere enthält 24 Quersitze und einen aus der Mitte gelegten Durchgang. Die 1,15 m breiten Fenster sind herablaßbar und gegengewogen. Der Fußboden ist mit Holzrosten belegt. Der Führerstand wird durch einen Torpedoluftsauger gelüftet. Der Wagen hat elektrische Beleuchtung mit Speichern der Bauart Hensemberger, die in einem Kasten am Untergestelle untergebracht sind. Für den Antrieb jeder Achse ist eine federnd aufgehängte Triebmaschine mit Zahnradübersetzung vorgesehen.

Die Linienspannung betrug 2000 Volt, die durch einen Abspanner auf 150 bis 300 Volt gebracht wurde. Durch Abzweigungen zwischen 150 und 300 Volt diente der Abspanner auch zur Maschinenregelung und zum Steuern. Beim Vierwagenzuge mit sechs Triebmaschinen sind immer drei in Reihe geschaltet.\*)

Die Maschine der Bauart Finzi ist eine einfache Wechselstrom-Reihenschluß-Maschine, die für eine Leistung von 30 P.S. bei 150 bis 300 Volt Spannung und fünfzehn Wellen in der Sekunde entworfen ist. Es war beabsichtigt, die Wagen mit Walzen-Stromabnehmern der Bauart Finzi-Tallero auszurüsten. Die im Betriebe befindlichen Wagen hatten jedoch Schleifbügel mit Walzen nach der Ausführung von Siemens-Schuckert.

Die Höchstgeschwindigkeit der Hochbahn betrug 35 km/St.

Nr. 17) Zweiachsiger Beiwagen der Ausstellungs-Hochbahn in Mailand, erbaut von der Bauanstalt vormals Miani, Silvestri und Co. in Mailand mit elektrischer Einrichtung von der Unione Elettrotecnica Italiana Gádä und Co. in Mailand.

Der Wagen hat dieselbe Bauart, wie Nr. 16, nur fehlt der Führerstand, auch trägt er nur eine Triebmaschine. Zwei solcher Wagen waren in die Züge der Hochbahn zwischen zweien von Nr. 16 eingestellt.

Nr. 18) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen für Straßenbahnen, gebaut von Carminati, Toselli und Co. in Mailand.

\*) Siehe Nr. 17.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 29.

Der Wagen enthält 14 Sitzplätze im Wageninneren, 4 aufklappbare Sitzplätze und 26 Stehplätze auf den beiden Endbühnen, hat herablaßbare Fenster und Längssitze.

Die Zug- und Stofs-Vorrichtung ist unmittelbar am Untergestelle angebracht. Der Wagen besitzt eine vierklötzige Kettenbremse und unabhängig von dieser eine vierklötzige Schraubenbremse, er ist mit zwei elektrischen Triebmaschinen von 35 P.S. ausgerüstet.

Zur Lüftung dienen vier an den Stirnwänden des Kastens angebrachte Torpedo-Luftsauger.

Nr. 19) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen der Bauart Thomson-Houston für die Straßenbahnen in Mailand gebaut von Carminati, Toselli und Co in Mailand.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 30.

Die beiden vorn abgeschlossenen und gedeckten Endbühnen sind ganz aus Blechen und Formeisen hergestellt und haben herablaßbare Fenster. Zwei Sitzbänke stehen innen längs.

Der Wagen hat zwei Triebmaschinen von 27 P.S., elektromagnetische Bremse und eine schnellwirkende Klotzbremse, da er für Strecken mit starken Steigungen bestimmt ist. Die vereinigte Zug- und Stofs-Vorrichtung ist unmittelbar am Untergestelle angebracht und geht nicht durch.

Der Wagenkasten wird durch Kutschenfedern gestützt, die unter den Stirnwänden liegen. Der Wagen hat über der Abteillänge einen Aufbau. Die Fenster können durch Brettchenladen abgedunkelt werden.

Der Wagen ist mit Blech verschalt und besitzt elektrische Beleuchtung.

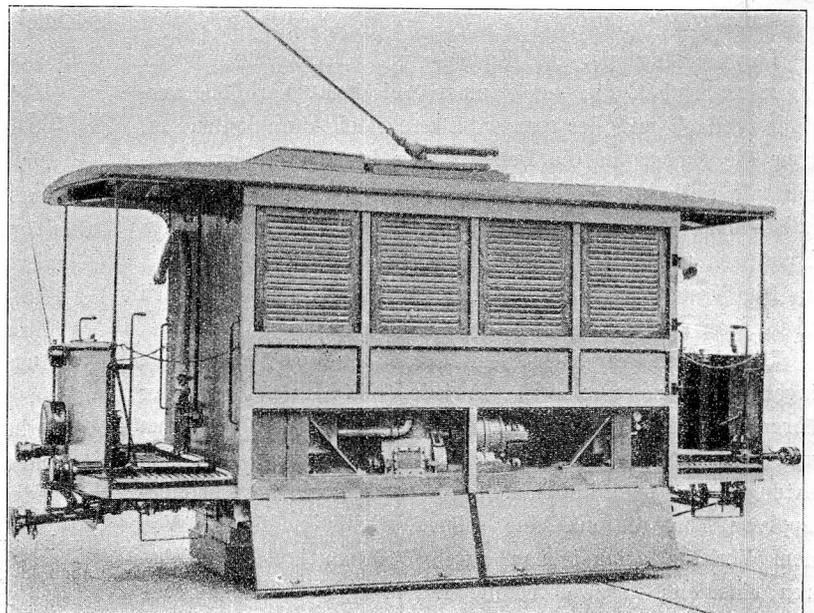
### C) Sondertriebwagen.

Nr. 20) Zweiachsiger, elektrischer Spritz-Triebwagen für Straßenbahnen, ausgeführt von Carminati, Toselli und Co. in Mailand.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 39, Textabb. 7.

Der Wagen ist als gedeckter Güterwagen ausgeführt und

Abb. 7.



hat zwei offene Endbühnen. Im Kasteninneren ruht auf hölzernen Sattelträgern ein Rundkessel-Behälter mit 8 cbm Inhalt. Das Füllen erfolgt von den Strafsenhydranten aus mit einem an jeder Endbühne vorhandenen Schlauche. Durch eine von einer besondern Triebmaschine von 5 P.S. betriebene Presspumpe wird in den Wasserbehälter Pressluft von 4 at gedrückt. Vom Behälter führt je eine gegabelte Rohrleitung zu den an jeder Seite jeder Stirnwand befindlichen Spritzkapseln. Die Spritzweite kann auf jeder Endbühne durch zwei Rundschieber geregelt werden. Triebmaschine und Pumpe sind an jeder Seitenwand durch zwei Klappen zugänglich (Textabb. 7); oben befinden sich in jeder Seitenwand Luftschlitze.

Auf jeder Endbühne ist eine Bremsspindel für eine achtklötzige Bremse angeordnet.

Die Spritzweite beträgt beiderseits 12 m. Mit Wagen dieser Bauart sollen Ersparnisse bis 50% gegenüber den älteren aus Amerika stammenden Sprengwagen der Stadt Mailand erzielt worden sein.

#### D) Anhängewagen.

Nr. 21) Zweiachsiger Anhängewagen der Strafsenbahnen in Mailand, gebaut und eingerichtet von der Societä Edison.

Der Wagen wies die Formen und Einzelheiten der schon bekannten Strafsenbahnen von Mailand wie Nr. 19 auf, er unterschied sich nicht von den im Betriebe befindlichen Wagen.

#### IV. Belgien.\*)

##### A) Elektrische Triebwagen.

Nr. 22) Vierachsiger, elektrischer Triebwagen der Strafsenbahnen in Rosario, Argentinien, gebaut von den Werkstätten Rhageno in Mecheln.

Zusammenstellung S. 44, Nr. 9.

Der Wagen läuft auf zwei »Maximumtraktions«-Drehgestellen, in die je eine Gleichstrom-Triebmaschine eingebaut ist.

Die Achslagen sind nach Korbuly ausgeführt.

\*) Von belgischen Ausstellern waren Auskünfte über ihre Triebwagen sehr schwer, meist gar nicht zu erhalten.

Der Kasten ist mit einem Hängewerke versteift und außen mit Blech bekleidet. Die Fenster sind tief herablafsbare und daher zweiteilig ausgeführt.

Der Wagen hat 40 Sitzplätze, die paarweise zu Seiten eines Mittelganges angeordnet sind. Die Rücklehnen sind nach amerikanischer Bauart je nach der Fahrtrichtung umlegbar. Die Endbühnen sind offen.

Nr. 23) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen II./III. Klasse der belgischen »Chemins de Fer Vicinaux«, gebaut von den Ateliers Métallurgiques, Werkstätten in Nivelles.

Zusammenstellung S. 46, Nr. 23.

Der Wagen zeigt dieselben Ausführungsformen wie die übrigen ausgestellten der belgischen »Chemins de Fer Vicinaux« für Strecken mit Dampftrieb.\*)

Das Untergestell ist aus E-Formeisen mit seitlichen Kastenstützen aus Flacheisen zusammengenietet. Der Wagen läuft auf geschmiedeten Speichenrädern. Die Achslager sind einteilig, die Achshalter aus Flacheisen geschmiedet. Der Wagen ist mit achtklötziger Spindel- und Kettenbremse versehen, besitzt Mittel-Stoß-Vorrichtung mit großer rechteckiger Scheibe, unter der eine Schraubenkuppelung für die nicht durchgehende Zugvorrichtung hängt.

Der Wagenkasten ist im Gerippe aus Holz erbant und mit Blech verschalt; er hat zwei offene Endbühnen mit vorderen und seitlichem Blechabschlusse und zwei Ziergittertüren. Der Kasten enthält zwei Abteile, II. und III. Klasse, die je durch eine Doppelschiebetüre mit selbsttätiger Bewegung des zweiten Flügels zugänglich sind. Jedes Abteil wird durch je drei seitliche Fenster erhellt.

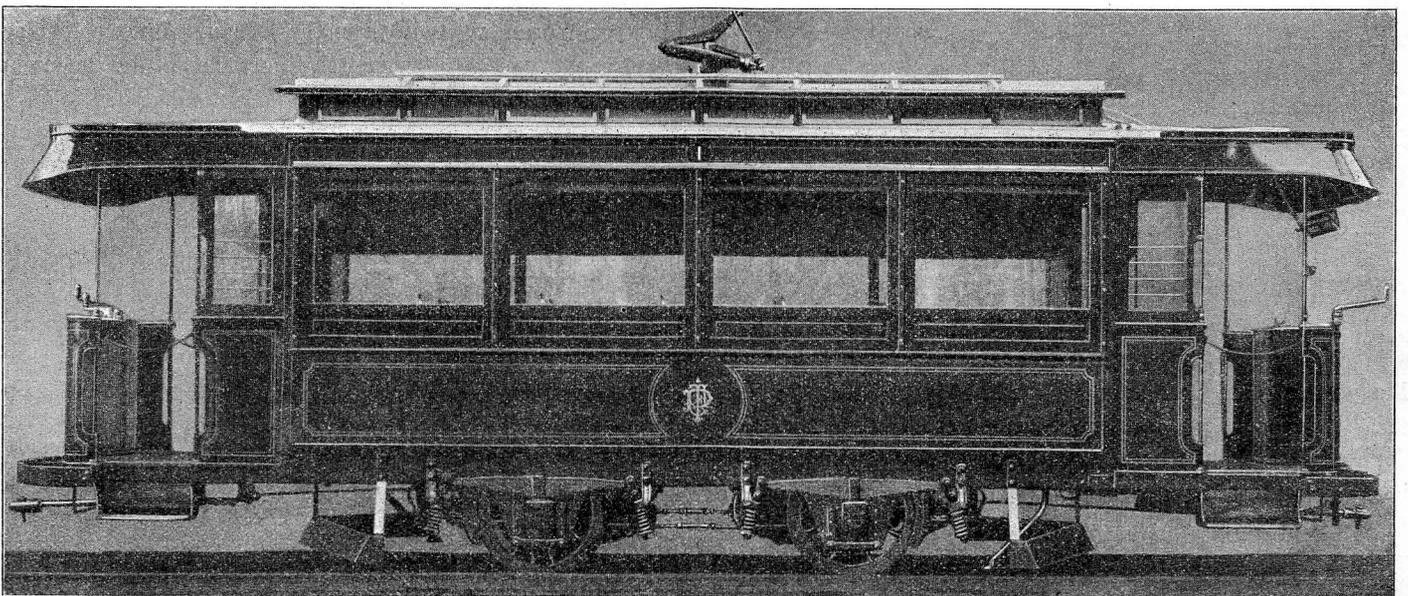
Unter jeder Kastenstirnwand befindet sich eine aus Blechstreifen verfertigte Schutzvorrichtung. Rechts befindet sich auf jeder Endbühne eine Sandstreuvorrichtung.

Nr. 24) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 21, der Strafsenbahnen in Toulouse, gebaut von den »Ateliers Métallurgiques«, Werkstätten in Nivelles.

Zusammenstellung S. 46, Nr. 21, Textabb. 8.

\*) Organ 1908, S. 303.

Abb. 8.



Die Längsträger des Untergestelles sind aus Blech geprefst, für die übrigen Verbindungen sind Formeisen verwendet. Die Räderpaare haben Radsterne aus Stahlgufs. Der Wagenkasten hängt mit Federstützen aus Stahlgufs und kurzen mit Spannbolzen vereinigten Laschen an den überbogenen 11 blätterigen, rund 1 m langen Tragfedern. Die Spannbolzen sind mit Wickelfedern aufgehängt. Die Achshalter sind aus Blech geprefst, die Achslager einteilig nach Korbuly ausgeführt.

Der Wagen besitzt aufer der elektrischen Bremse eine vierklötzige Kettenradbremse.

Für die Stofsvorrichtung ist an jeder Stirnseite ein Prellbrusteisen angebracht, unter diesem befindet sich die nicht durchgehende, durch Wickelfedern gefederte Zugvorrichtung mit einer Art Muffenkuppelung mit Einsteckbolzen.

Der Wagenkasten besitzt einen über die Abteillänge reichenden, niedrigen Lüftungsaufbau und zwei offene Endbühnen, die ein um den Dachrand gebogenes Vordach aus Blech haben. Die Endbühnen sind vorn und seitlich mit Blech verschalt und haben seitlichen Kettenabschluß.

Das Wageninnere bietet 20 Sitzplätze, die auf Querbänke mit nach der Fahrriichtung wendbaren Rücklehnen beiderseits eines Mittelganges verteilt sind.

Der Wagenkasten ist nur im untern und obern Teile mit Blech verschalt, der mittlere Teil jeder Wagenseite wird von vier großen, tief herabreichenden, mit Teakholz umkleideten aushebbaren Fenstern mit Rollvorhängen eingenommen. Im untern Viertel haben die Fenster statt Glas eine Teakholzfüllung. Jede Achse hat einen Gleichstrom-Antrieb; der Stromabnahme dient eine Rollenrute. Als Schutzvorrichtung dient je ein mit Flacheisen im Untergestelle aufgehängter Bretterkeil. Sandstreuer sind vorhanden.

Nr. 25) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 984 für die Strafsenbahnen in Brüssel, gebaut von den »Ateliers Métallurgiques«, Werkstätten in Nivelles.

Der Wagen hat im Untergestelle □-Längsträger von 100 mm Höhe, die durch versteifende Winkel und Eckbleche, durch angenietete Achshalter aus Blech und lotrechte Flacheisenstege zu einem Tragrahmen ausgebildet wurden. Für die übrigen Teile des Untergestelles sind gleichfalls Formeisen und Bleche verwendet.

Der Wagenkasten ruht auf sechs Doppeltragfedern; an vier einfachen, die Achslager beschwerenden Tragfedern ist der Tragrahmen aufgehängt. Die Achslager sind einteilig.

(Schluß folgt.)

## Entseuchungsrampen. †)

Von A. Süß, Eisenbahn-Betriebs-Ingenieur in Trier.

Hierzu Zeichnungen 1 und 2 auf Tafel XV.

Eine zweite verbesserte Vorrichtung bildet die bewegliche Dampfentseuchungsvorrichtung\*) (Abb. 1, Taf. XV), die auf allen Entseuchungsrampen mit Dampftrieb ohne Änderung der Anlage verwendbar ist, alle Vorteile der früher beschriebenen Vorrichtungen besitzt und durch einen unterhalb des

\*) Patentamtlich geschützt.

†) Organ 1909, Seite 240.

Der Wagen hat aufer der elektrischen Bremse eine Kettenrad-Handbremse. Er besitzt vereinigte Mittel-Zug- und Stofsvorrichtung.

Der mit Blech verschaltete Wagenkasten hat einen über Abteillänge reichenden Lüftungsaufbau mit seitlichen Klappfenstern, zwei vorn verglaste Endbühnen und enthält zwei durch eine Schiebetür getrennte Abteile mit Längssitzanordnung. Die Seitenwände haben je zwei große, feste und zwei kleinere, herabblafbare Fenster. Die Abteile sind durch Schiebetüren von den Endbühnen getrennt, die durch seitliche Gittertüren abgeschlossen werden.

Nr. 26) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 420 der Strafsenbahnen in Antwerpen, gebaut von der Cie. Mutuelle des Tramways in Brüssel.

Zusammenstellung S. 46, Nr. 22.

Der Wagen hat zwei an den Ecken abgestumpfte und an den Stirn- und den Schräg-Seiten geschlossene und verglaste Endbühnen, von denen zweiteilige Schiebetüren in das Wageninnere führen. Die zwei Teile der Schiebetüren öffnen sich gleichzeitig.

Die hohen Seitenwand-Fenster haben Rollvorhänge und sind geteilt, das obere Drittel ist fest, das untere herabblafbar.

Die Quersitze haben umlegbare Lehnen amerikanischer Bauweise. Der Wagen enthält 16 Sitz- und 23 Steh-Plätze.

In das Untergestell sind zwei Triebmaschinen zu 20 P.S. eingebaut. Der Wagen ist mit gelblackiertem Bleche bekleidet.

Nr. 27) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen, gebaut von der Société Anonyme Franco-Belge »La Croyère«.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 25.

Das Untergestell ist aus Blechträgern und Formeisen geeignet. Der Wagen hat zwei seitlich offene, vorn verglaste Endbühnen, federnde Bügel als Stofsvorrichtung und Längssitze.

## B) Anhängewagen.

Nr. 28) Zweiachsiger Anhängewagen II./III. Klasse A Nr. 1833 der Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux, erbaut von H. Buissin in Gamlireux.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 27.

Der Wagen weist dieselben Formen und Einzelheiten auf, wie Nr. 23 und die früher schon erwähnten der belgischen »Chemins de Fer Vicinaux«.)

\*) Organ 1908, S. 303.

Behälters angebrachten Dampfspritzer sparsamen Verbrauch an Entseuchungsmitteln ergibt.

Gerade der letztere Umstand macht sie für die verschärfte Entseuchung bei dem höhern Preise der Entseuchungsmittel besonders geeignet. Durch das Zufliessen der Entseuchungslösungen zum Dampfspritzer entfällt das Ansaugen, Versager sind ausgeschlossen.

Die Vorrichtung findet als Ergänzung der früher unter I beschriebenen Vorrichtung für die verschärfte Entseuchung Anwendung. Bei bestehenden Entseuchungsrampen mit Dampftrieb kann sie ohne Änderungen sowohl für die einfache Entseuchung mit 2% Sodalauge, als auch für die verschärfte mit 3% Kreosolschwefelsäurelösung verwendet werden.

Die Vorrichtung bietet bei der Durchführung der gesetzlichen Bestimmungen\*) wesentliche Erleichterungen. Im Winter muß das Abspülen und Entseuchen der Rampen bei Frostwetter mit 3% Kresolschwefelsäurelösung und 0,5 bis 1 kg Kochsalzzusatz auf 10 l Flüssigkeit erfolgen; zur völligen Lösung des Kochsalzes ist gründliches Durchrühren erforderlich und angeordnet. Durch die Rührvorrichtung wird vollständige Mischung der Lösungen gewährleistet.

Die Dampf-Entseuchungsvorrichtung besteht aus einem Untergestelle mit rundem kupfernem Behälter von 30 oder 60 l Inhalt, in dem die Rührvorrichtung zum Mischen der Lösungen angebracht mit einer Kurbel bewegt wird. Alle mit der Säure in Berührung kommenden Teile sind aus säurefesten Stoffen hergestellt. Zur Erkennung des Flüssigkeitstandes ist am Behälter eine Glasscheibe mit Teilung angebracht, mittels deren man den Stand und das Mischungsverhältnis feststellen kann. Unter dem Behälter befindet sich ein kleiner Dampfspritzer mit Reglerspindel. Zwischen diesen und den Behälter ist ein Absperrventil I eingeschaltet. Am Dampfgehäuse III des Spritzers ist ein Stutzen a zum Anschlusse des Dampfspritzschlauches b (Abb. 1, Taf. XV) der Entseuchungsrampe vorgesehen. Der Spritzschlauch c ist 15 mm weit, das Strahlrohr ist mit einem Hahne und einer Brause versehen. Als Spritzschläuche können die bei den preussisch-hessischen Staatseisenbahnen vorrätigen Kohlenspritzschläuche verwendet werden.

Die Bedienung ist einfach, sie kann jedem Arbeiter übertragen werden.

#### a) Bereitung der Lösungen.

Der Heißwasserspritzschlauch der Entseuchungsrampe b (Abb. 2, Taf. XV) wird nach erfolgter Reinigung der Wagen mit heißem Wasser vom Strahlrohre befreit und an den Anschlußstützen a (Abb. 1, Taf. XV) angeschraubt. Durch Handhabung der auf der Rampe befindlichen Heißwasserspritzvorrichtung I (Abb. 2, Taf. XV) ist die Möglichkeit gegeben, sowohl heißes Wasser als auch nach Abschließen des Wasserventiles reinen Dampf zuzuführen.

Zur Füllung wird der Hahn II am Strahlrohre geschlossen, das Ventil I und die Dampfspindel des Spritzers III geöffnet und nun von der Heißwasser-Spritzvorrichtung I heißes Wasser zugeführt. Die eingeführte Menge ist an der Glasscheibe abzulesen. Das Ventil I wird nach Einfüllen der erforderlichen Wassermenge geschlossen. Nachdem der Hahn II geöffnet ist, wird das in der Leitung noch befindliche Wasser durch Dampf herausgeblasen. Das Füllen des Behälters mit heißem Wasser

\*) Reichsgesetz vom 25. Februar 1876; Eisenbahnverordnungsblatt 1904, S. 312.

kann auch durch die Füllöffnung o oben mit Hilfe des Spritzschlauches b erfolgen. Nach entsprechendem Zusatze von Soda oder Kreosolschwefelsäuremischung durch die Füllöffnung o wird die Mischung mittels der Rührvorrichtung in kurzer Zeit hergestellt.

#### b) Verspritzen der Entseuchungslösungen.

Die Reglerspindel des Spritzers III wird geschlossen, und dann von der Heißwasser-Spritzvorrichtung I nur Dampf zugeleitet. Hierauf wird Ventil I geöffnet, der Spritzschlauch c in die linke Hand genommen und nun der Regler des Spritzers III langsam geöffnet, sodafs die Vorrichtung durch den eintretenden Dampf in Tätigkeit gesetzt wird.

Die Lösungen werden durch die am Strahlrohre angebrachte Brause in einem feinen Sprühregen mit dauernder Wärme von 60 bis 70° C. an die zu entseuchenden Flächen gespritzt. So wird die Entseuchung eines Wagens in etwa einer Minute bewirkt.

Diese Dampfentseuchungsvorrichtung des Verfassers bietet die folgenden Vorteile.

1. Die Entseuchungsflüssigkeit wird ohne Benutzung von besonderen Gefäßen im Behälter selbst mit warmem Wasser bereitet. Warmes Wasser ist aber für richtige Bereitung der Kreosolschwefelsäurelösung unerläßlich und vorgeschrieben.
2. Die Rührvorrichtung ermöglicht durch einfache Handhabung der Kurbel sowohl gründliche Mischung bei Bereitung der Lösungen, als auch das vorgeschriebene Umrühren der Lösungen vor jedesmaliger Anwendung der Entseuchungsmittel.
3. Die am Behälter angebrachte Glasscheibe mit Teilung erleichtert dem Arbeiter die Bereitung der Lösungen.
4. Das bei den Lübeckeschen und Körtingschen Entseuchungsvorrichtungen erforderliche vorherige Erwärmen und Einfüllen der fertigen Lösungen fällt fort, wodurch ein weiterer Schutz gegen Verletzungen durch Säure und Zeitgewinn erzielt wird.
5. Die Lösungen werden durch Benutzung des Dampfes als treibende Kraft dauernd mit einer Wärme über 50° C. an die zu entseuchenden Flächen gebracht, wodurch volle Gewähr für ordnungsmäßige Entseuchung gegeben ist.

Diese Entseuchungsvorrichtungen werden durch die Maschinen- und Armaturen-Fabrik vormals C. L. Strube in Magdeburg-Buckau mit 30 und 60 l Inhalt fahrbar oder tragbar geliefert.

Vorrichtungen mit 30 l Inhalt werden vorzugsweise bei den früher unter I beschriebenen Anordnungen für verschärfte Entseuchung benutzt, während die mit 60 l für bereits bestehende Entseuchungsanlagen mit Heißwasser-Spritzvorrichtungen sowohl für einfache, als auch für verschärfte Entseuchung dienen.

## Verwertung von Lokomotiv-Rauchkammer-Lösche.

Von F. Zimmermann, Oberingenieur in Mannheim.

Von Eisenbahnbauinspektor Diedrich in Königsberg i. Pr. sind die Sauggasanlagen mit Kohlenlöschebetrieb erörtert. \*)

Der Weg, die Lösche zur Gaserzeugung zu verwerten, hat bis jetzt die meiste Aussicht auf Erfolg, namentlich, wenn neue Kraftanlagen in Betracht kommen. Der Umbau vorhandener Anlagen mit Kohlen- oder Koks-Verbrennung auf Löscheverbrennung wird in Anbetracht der großen Kosten für die Änderung der Einrichtung kaum wirtschaftlich sein.

Wo nun keine neuen Gaserzeugungsanlagen errichtet werden können, muß ein anderer Weg der Löscheverwertung gefunden werden, wenn die Lösche nicht anderweit zu einem angemessenen Preise verwertet werden kann. Da die Lösche in Mannheim nicht verkauft werden kann und mit den Schlacken zum Auffüllen von Gelände abgefahren wird, ist versucht worden, sie mit Kohlengries zu Kohlenziegeln zu verarbeiten.

1908 wurden 6 t etwas gesiebter Lösche von dem Prefskohlenwerk Stachelhaus und Buchloh in Mannheim mit Kohlen zu Kohlenziegeln verarbeitet. Diese Kohlenziegel wurden mit anderen, nur aus Kohlen hergestellten Ziegeln ohne Beanstandung verfeuert.

Im Sommer 1908 wurde dann ein größerer Versuch dieser Art in demselben Werke vorgenommen, wobei 160 t ungesiebter Rauchkammer-Lösche verwendet wurden, aus der Ruß und Flugasche nicht ausgeschieden waren. Zur Vermischung von Lösche mit Kohlengries wurden beide ohne genaue Einhaltung eines bestimmten Mischungsverhältnisses in einen Trichter geschüttet. Bei Mischung von etwa 1 Teile Lösche mit 3 Teilen Kohlen erhielt man 640 t Ziegel.

Die Zusammensetzung sollte sein:

a) Pech . . . . .	8 %
b) Lösche . . . . .	24 »
c) Fett- und Magerkohlen . . . . .	68 »

In der Stunde wurden 25 t Ziegel hergestellt.

Bei der rohen Mischung kamen Ziegel vor, die fast nur aus Lösche bestanden, die im Lokomotivfeuer zu einer festen Masse zusammensinterten und wie Schlacken störend wirkten. Die Mannschaften hatten von vornherein Abneigung gegen die Löscheziegel, weil deren Verwendung auf die Kohlenersparnisanteile von Einfluß war. Trotzdem konnte der Versuch, abgesehen von den vereinzelt Sinterfällen, als gelungen bezeichnet werden.

Das Werk erklärte aber wegen der für den Betrieb aus Löscheverarbeitung folgenden Störungen voraussichtlich nicht in der Lage zu sein, die weitere Herstellung von Löscheziegeln zu übernehmen. Nachdem noch Versuche, die Lösche in Kesselanlagen ohne Änderung der Einrichtung zu verbrennen, keinen Erfolg gehabt hatten, wurde in der Kesselanlage des Werkes H. Lanz in Mannheim am 27. Mai 1909 auf dem 0,684 qm großen Roste einer Lokomobile von 27,12 qm Heizfläche mit einer Verbundmaschine von 40 P.S. ein erfolgreicher Versuch durchgeführt.

Der Kessel lieferte dabei in vierstündiger Dauer den nötigen Dampf für die abgebremste Leistung von 40 P.S.

\*) Glasers Annalen 1909, Bd. 64, Nr. 761.

Der Rost aus 9 mm starken Stäben hatte 8 mm Spaltweite. Der Kessel hatte 58 Heizrohre von 60 mm Lichtweite und 2,285 m Länge. Über dem Roste betrug die Zugstärke 8 mm, in der Rauchkammer 11 bis 13 mm. Die Brennschicht über dem Roste wurde auf 25 bis 30 mm gehalten.

Die Lösche mußte geschickt und in Zeitfolgen von wenigen Minuten auf das helle Feuer geworfen werden, sodaß sie das Feuer wie ein leichter Schleier bedeckte. Durchschnittlich jede halbe Stunde mußte abgeschlackt werden. Die Schlacken waren leichtflüssig und bildeten einen Kuchen über dem Roste, der dann nach Abschütten des Feuers in wenigen Minuten leicht fast in einem Stücke durch die Feuertüre abgezogen werden konnte, da der Rost etwa 1 m hoch über dem Fußboden lag. Die Dampfspannung sank beim Abschlacken um 1 bis 1,5 at; der Betrieb konnte jedoch anstandslos aufrecht erhalten werden. Die Wärme der Abgase in der Rauchkammer schwankte zwischen 260 und 320 °.

Der Versuch hatte morgens 9 Uhr begonnen. Von 1 h 15' fiel die Dampfspannung, da sich die vier unteren Reihen der Heizröhren stark mit Flugasche zugesetzt hatten. Die Rauchkammer war nach der Tür ansteigend mälsig mit Flugasche gefüllt. Die Belastung wurde allmähig bis zum Leerlaufe bei 6,8 at verringert. Nach Stillstellen der Lokomobile um 2 h 25' wurde die Asche unter dem Roste, hinter der Feuerbrücke und aus der Rauchkammer entfernt, die Heizröhren wurden ausgestorrt.

Um 3 h 20' war die Lokomobile mit 10 at wieder dienstbereit.

Zu diesem Versuche hatte das Werk Lanz durch Einsetzen einer wagerechten Blechwand unter dem Roste eine besondere Luftzuführung unter dem Roste eingerichtet, sodaß die Luft ebenso stark wie vorn auch hinten in die Brennschichten eindrang und so gleichmäßigen Brand über der ganzen Rostfläche bewirkte.

Das Gelingen des Versuches war also durch die eigenartige Luftzuführung zum Roste erzielt worden.

Verbrauch. Von 9 h bis 1 h 15' wurden 440 kg Lösche und bis 2 h 35' noch 80 kg Lösche verbrannt.

Der Verbrauch während einer Stunde Belastungszeit betrug somit  $\frac{440}{4,25} = 103$  kg. Auf 1 qm Rostfläche wurden 150 kg/St. Lösche verbrannt. Diese Menge ist also beinahe das Doppelte des Steinkohlenverbrauches von 80 kg/qmSt. \*)

Rechnet man den Dampfverbrauch der Verbund-Lokomobile von 40 P.S. mit 11 kg/P.S.St., so wurden mit 103 kg Lösche 440 kg Dampf erzeugt, also ist eine nahezu 3,3fache Verdampfung erzielt.

1 P.S.St. erforderte 103 : 40 = 2,5 kg Lösche, also wieder rd. das Doppelte des Kohlenverbrauches. Nach dem Versuche wurden an Rückständen festgestellt:

85,6 kg Schlacken,
78 » Rauchkammerflugasche,
28 » Asche unter dem Roste und hinter der Feuerbrücke,

zusammen 191 kg = 37 % von 520 kg Löscheverbrauch.

\*) Hütte Auflage XX, Abt. II, S. 66.

Das Schlackenergebnis betrug  $85,6 : 5,2 = 16,4\%$  der verbrauchten Löschemenge. Bei 12 mm Zug in der Rauchkammer brennt die Lösche weiß, bei weniger ungenügend, bei mehr wird sie hinter die Feuerbrücke gezogen.

Der hohe Schlackengehalt und die große Menge von Flugasche wirken ungünstig auf den Kesselbetrieb ein. Bei dem kleinen Lokomobilkessel war der Heizer während der ganzen Versuchszeit mit Heizen und Schlackenabziehen beschäftigt. Wäre die Kesselanlage merklich größer gewesen, so hätte ein Heizer zur Bedienung nicht ausgereicht, da das Abschlacken des Rostes den Heizer stark beansprucht und schnell vorgenommen werden muß, damit das geringe zurückbleibende Feuer nicht inzwischen erkaltet.

Insbesondere wirkt aber auch das Veraschen des Kessels sehr störend, da der Betrieb bis zur Instandsetzung des Kessels ganz unterbrochen werden muß, bei dem Versuche schon nach 4,25 Stunden, sodaß also der Betrieb nicht einmal von 7 bis 12 Uhr ungestört durchgeführt werden konnte.

Für eine größere Kesselanlage müßte das Abschlacken mechanisch eingerichtet werden. Eine Besserung könnte erzielt werden, wenn die Lösche gesiebt und die feinen Teile, die wesentlich zur Schlackenbildung und zum Zusetzen der Rohre beitragen, ausgeschieden werden.

Sollte etwa eine Kesselanlage mit Planrost und 60 qm Heizfläche mit Lösche gefeuert werden, so wären dafür schon zwei Heizer nötig. Auf der 1,5 qm großen Rostfläche müßten stündlich  $1,5 \times 150 = 225$  kg Lösche oder  $1,5 \times 70 = 105$  kg Steinkohle verbrannt werden. In 10stündiger Betriebszeit würde der Löscheverbrauch = 2250 kg betragen, der Verbrauch an Steinkohle 1050 kg, für letztere würde ein Heizer ausreichen.

Die täglichen Ausgaben würden betragen, wenn der Heizer 5 M Lohn erhält, bei Steinkohlenfeuerung, 1 t Steinkohle zu 15 M,

Kohlen . . . . .	$1,05 \times 15 = 15,75$ M,
Lohn . . . . .	5,00 »
zusammen . . . . .	20,75 M.

Soll die Anlage von zwei Heizern mit denselben Kosten mit Lösche betrieben werden, so darf der Preis für Lösche nur betragen:  $20,75 - 2 \times 5 = 10,75$  für 2,25 t oder 4 M/t. Da sich aus etwa vier Teilen roher Lösche nur ein Teil gesiebter Lösche von 5 mm und mehr Korn ergibt, so hat rohe Lösche den Wert von 1 M/t, da noch die Kosten für das Aussieben abgerechnet werden müssen.

Die 2,25 t Lösche ergeben 832,5 kg Lösche und Schlacke, die täglich abgefahren werden müssen.

Der wirtschaftliche Erfolg der Löscheverbrennung in solchen Fällen ist also, abgesehen von der Anrechnung der Anfuhrkosten, sehr fraglich. Da, wo der Heizer einer Kesselanlage nicht genügend beschäftigt ist, kann der Zusatz von billiger Lösche zu den Kohlen eine Ersparnis bewirken.

Um die Löscheheizung zu ermöglichen, muß eine selbsttätige Beschickung und Entschlackung stattfinden können.

Nach dem erfolgreichen Versuche im Werke Lanz wurde

nochmals versucht, auf einem Kettenroste der Kesselanlage in der Wagenreinigungsanstalt des Verschiebebahnhofes Mannheim Lösche zu verfeuern, nachdem hier schon im Winter 1908/9 Lösche mit Kohlen gemischt verbrannt worden war. Die Verwendung von Lösche hatte damals bei starker Anstrengung des Kessels aufgegeben werden müssen.

Die Schichthöhe, die für Steinkohle durch den Zuführungstrichter mit 65 mm eingestellt war, mußte für reine Lösche auf 30 mm vermindert und die Schaltung auf langsamen Gang gestellt werden.

Trotz aller Bemühungen konnte kein richtiges Brennen der Lösche erzielt werden. Der Dampfdruck stieg deshalb nur auf 6 at. Bei der Kettenrostanlage sollte sich die frische Lösche an der davor geschobenen brennenden Schicht entzünden, während sie auf dem Planroste auf das hell brennende Feuer geworfen wurde.

Bei dem Kettenroste ist aber das Aufwerfen wie bei dem Planroste nicht möglich. Die Lösche blieb auf dem Kettenroste schwarz, sodaß dieser Versuch nach drei Stunden aufgegeben werden mußte. Die Rostfläche des Kessels beträgt 3,75 qm und die Heizfläche 150,369 qm, das Verhältnis beider war wie bei Lanz 40, der zulässige Dampfdruck ist 12 at.

Eine Verfeuerung von Lösche auf diesem Roste ist nur in einer Mischung von zwei Gewichtsteilen Kohle mit einem Teile Lösche und bei schwachem Betriebe möglich. Die Dampfbildung nimmt aber beim Zusatze von Lösche wesentlich ab.

Auch die Schrägroste und Treppenroste eignen sich aus demselben Grunde nicht. Die mechanische Entschlackung und Beschickung, wobei die frische Lösche auf die Feuerschicht geworfen wird, läßt sich also nur in einer Sauggasanlage erzielen, wie sie an anderer Stelle\*) beschrieben ist.

Es wird aber schwierig sein, die von den badischen Lokomotiven gelieferte Menge Rohlösche von rd. 8000 t, in Mannheim allein 2000 t, in einer einzigen Anlage zu verwerten.

Geeignete Anlagen hierzu sind die Einrichtungen zum Vorheizen der Zugausrüstungen und zum Heizen von Bahnhofsgebäuden und Werkstätten. Im Sommer müßte die Lösche dann für die Verwertung für die Winterheizung gesammelt werden. Hierzu sind aber größere verfügbare Plätze nötig. Auch muß sie dann doppelt verladen werden, da der Platz in der Nähe der Verwertungsstelle mangeln wird. Man sollte deshalb den Versuch machen, die Lösche in Ziegeln zu verwerten.

Da die Lösche im Verhältnisse von 1 : 3 oder 1 : 4 zu Ziegeln verwendet wird, so wird der Gehalt an Schlacke und Asche herabgesetzt. Hat die Lösche nach dem Ergebnisse bei Lanz 16% Schlacke, 21% Asche, die Kohle 7% Asche, so werden die Löscheziegel bei Mischung von einem Teile Lösche mit vier Teilen Kohle einen Aschen- und Schlacken-Gehalt von  $(16 + 21 + 4 \cdot 7) : 5 = 13\%$  und bei Mischung von 1 Lösche und 3 Kohle  $(16 + 21 + 3 \cdot 7) : 4 = 14,5\%$  aufweisen, also etwa das Doppelte der Kohlenziegel.

Solche Löscheziegel mit guter Mischung und gutem Bindemittel werden bei Güterzuglokomotiven, bei denen die Schlacken

\*) Glasers Annalen 1909, Band 64, Nr. 761.

oft vom Roste entfernt werden können, noch gut verwendbar sein. Der Heizwert ist etwa 6% geringer als der der Kohlenziegel, aber für gewöhnliche Fahrt nicht von wesentlichem Einflusse. Man kann an die Güterzuglokomotiven auch zur Hälfte Kohlenziegel abgeben.

#### Kosten der Kohlen-Löscheziegel.

Annahmen: Preis des Kohlengruses 15 M/t,  
 » » Hartpeches 36 »  
 Pechzusatz 8%.

#### A. Verbrauch für 1 t Löscheziegel:

19% Lösche . . . . . — M  
 73% Kohle . . . . .  $0,73 \cdot 15 = 10,95$  M,t  
 8% Pech . . . . .  $0,08 \cdot 36 = 2,88$  »  
 Löscheziegel . . . . . 13,83 M/t

Kohlenziegel mit 8% Pech kosten 16,68 M/t.

#### B. Arbeitslöhne im Jahre:

1 Ziegelmeister und Maschinenwärter . . . 1800 M  
 3 Arbeiter für Kohlen- und Pech-Aufgabe . . 4200 »  
 zusammen . . . . . 6000 M

Werden 4000 t gesiebter Lösche im Jahre verarbeitet, so erhält man bei einer Mischung von 1 Lösche mit 4 Kohlen eine Jahresmenge von 20 000 t Löscheziegeln.

Die Lohnkosten betragen also  $\frac{6000}{20000} = 0,30$  M/t.

#### C. Verzinsung, Abschreibung und Unterhaltung der Anlage:

Die Anlage kostet: Gebäude 70 000 M,  
 Maschinen 85 000 »  
 zusammen . . . . . 155 000 M

Abschreibung der Anlage . . . . . 7%  
 Verzinsung » » . . . . . 5%  
 Unterhaltung » » . . . . . 8%  
 $20\% = 31\ 000$  M

Kohle für den Dampfkessel . . . . . 1 000 »  
 zusammen . . . . . 32 000 M

Anteil auf 1 t Löscheziegel . . . . .  $\frac{32\ 000}{20\ 000} = 1,60$  M/t

Zusammen: A. Verbrauch . . . . . 13,83 M/t  
 B. Arbeitslohn . . . . . —,30 »  
 C. Verzinsung u.s.w. . . . . 1,60 »  
 zusammen . . . . . 15,73 M/t

Bei Mischung von 1 Teile Lösche mit 3 Teilen Kohle und bei 9% Pechzusatz werden die Rohstoffkosten für 1 t Löscheziegel

23% Lösche  
 69% Kohle  $0,69 \times 15 = 10,35$  M,t  
 9% Pech  $0,09 \times 36 = 3,24$  »  
 zusammen . . . . . 13,59 M/t

gegen 13 M bei 1:4.

Bei 1:3 erhält man unter Verwendung von 4000 t gesiebter Lösche 16 000 t Ziegel.

Die im Sommer 1908 von Stachelhaus und Buchloh in Mannheim hergestellten 640 t Löscheziegel hatten die Mischung 1:3; es wurden 160 t Lösche verarbeitet. Während

von Werke die Steinkohlenziegel zu 18 M/t geliefert wurden, kam für die Löscheziegel 1 M/t in Abzug, da die Lösche zu dem Versuchszwecke kostenlos geliefert worden ist.

Von dem Ziegelwerke geliefert kosteten die Löscheziegel also 17 M/t; bei eigener Herstellung kosten sie 15,73 M/t. Man würde also bei Herstellung von 20 000 t immerhin noch mindestens 20 000 M ersparen.

Von den Löscheziegeln von Stachelhaus und Buchloh wurden vier in der chemisch-technischen Versuchsanstalt in Karlsruhe untersucht. Das Ergebnis war folgendes:

Löscheziegel Nr	1217	1218	1219	1220
Wasser . . . . .	2,06	2,22	2,16	1,80%
Asche . . . . .	12,74	11,47	13,15	11,20%
Brennbare Stoffe . . . . .	85,2	86,31	84,69	86,99%
Schwefelgehalt . . . . .	0,79	0,85	0,57	0,56%
Heizwert, kalorimetrisch ermittelt . . . . .	7112	7191	7037	7185 W. E.
Koksausbeute . . . . .	83,59	83,9	83,8	83,49%
Fester Kohlenstoff . . . . .	70,85	72,43	70,65	72,28%
Flüchtige Bestandteile . . . . .	14,35	13,81	14,04	18,31%

Der in der Versuchsanstalt gefundene Aschengehalt von 11 bis 13% bleibt also noch unter dem früher schon nach dem Versuchsergebnisse bei Lanz berechneten Werte von 13 bis 14,5%. Der in der Versuchsanstalt ermittelte Heizwert stimmt auch annähernd mit dem berechneten überein. Wenn man den

Heizwert der verwendeten Ruhrkohle zu . . . 7600 W. E.  
 » » Lösche zu . . . . . 5500 » »

ansetzt, den des beigefügten Pechs sogar unberücksichtigt läßt, so ergibt sich  $\frac{5500 + 3 \times 7600}{4} = 7100$  W. E. oder  $\frac{5500 + 4 \times 7600}{5} = 7180$  W. E. als Heizwert der Löscheziegel.

Wird also die Mischung der Lösche ohne Flugasche und Schlacken mit zerkleinerter Kohle richtig vorgenommen, sodafs nicht mehr als 25% Lösche gut verteilt in einem Ziegel enthalten sind, so werden sich gute verwendbare Ziegel ergeben. Ihr Heizwert ist nur 6 bis 7% geringer, als der der Kohlenbrikets und zwar  $7100 : 7600 = 0,93$ .

Wird ihr Wert gegenüber dem der Kohlenziegel hiernach berechnet, so dürften sie noch  $0,93 \cdot 18 = 16,74$  M/t kosten. Der Wert des Rohstoffs beträgt

$$0,93 \times 0,92 \times 15 = 12,83 \text{ M/t}$$

$$0,08 \times 36 = 2,88 \text{ »}$$

$$15,71 \text{ M/t}$$

Bei den eigenen Herstellungskosten von 15,73 M/t ergibt sich eine Ersparnis von  $16,74 - 15,73 = 1$  M/t.

Der Wert der Lösche berechnet sich hiernach, da durch die Verwertung von 4000 t Lösche 20 000 M erspart werden, zu 5 M/t. Die Beförderung der Lösche an den Verwertungsplatz lohnt sich also noch, so lange die eigenen Frachtkosten für einen 10 t-Wagen unter 50 M bleiben.

Unter diesen Verhältnissen ist es angezeigt, der Verwertung der Lösche nicht nur im Sauggasbetriebe, sondern auch

zur Herstellung von Kohlen-Löscheziegeln näher zu treten. Die Anlage kann mit zur Herstellung von Kohlenziegeln benutzt werden, sodaß die Ersparnis jährlich jedenfalls 20 000 *M* übersteigt. Die Anlage wird dadurch und durch die bereits in Rechnung gestellte Abschreibung von 7 0/0 schon in 5 Jahren bezahlt.

Wo die Mannschaften Ersparnisanteile erhalten, sollten diese bei Kohlen-Löscheziegeln der 7 0/0 geringern Heizkraft entsprechend erhöht werden. Nimmt man aber den Kohlengrus zu den Ziegeln aus den angelieferten Kohlen heraus, so erhalten die Mannschaften mehr Stückkohlen und werden so für den Ausfall bei den Löscheziegeln entschädigt.

## Die Bahn nach Mariazell.

Linie Kirchberg-Mariazell-Gufswerk der niederösterreichischen steierischen Alpenbahn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XVI.

Stammlinie St. Pölten-Kirchberg a/P-Mank:

Die erste Landesbahn, welche auf Grund des niederösterreichischen Lokalbahngesetzes erbaut wurde, war die Schmalspurbahn St. Pölten-Kirchberg a/P, die Stammlinie des jetzigen Netzes der niederösterreichischen steierischen Alpenbahn.

Für diese Strecke wurde die Vorgenhmigung im Jahre 1894 erworben, worauf von dem eben gegründeten niederösterreichischen Landes-Eisenbahnname der allgemeine und der eingehende Entwurf für die Hauptlinie nach Kirchberg a/P von 31 km Länge und den Flügel nach Mank von 18 km Länge verfaßt wurden.

Nach Aufbringung der Geldmittel wurde dem Landes-Ausschusse am 11. Juli 1896 (R.G.Bl. Nr. 124) die Genehmigung zum Baue und Betriebe der Lokalbahn St. Pölten-Kirchberg a/P-Mank verliehen.

Mit dem Baue der Hauptlinie wurde im Oktober 1896, mit dem des Flügels im Juli 1897 begonnen; die Eröffnung beider Strecken erfolgte am 4. Juli, beziehungsweise am 27. Juli 1898.

Die Linie St. Pölten-Kirchberg a/P (Abb. 2, Taf. XVI) schließt unmittelbar an die Station St. Pölten der österreichischen Staatsbahnen an, unterfährt die Staatsbahnlinie St. Pölten-Leobersdorf und folgt hinter der Umladestation St. Pölten-Lokalbahn dem Tale des Nadelbaches bis zur Wasserscheide zwischen dem Traisen- und Pielach-Tale, welche mit der steilsten Neigung von 15 0/00 überschritten wird.

Weiters fällt die Linie zur Station Obergrafendorf im Pielachtale und folgt nun dem Flußlaufe der Pielach bis zur Endstation Kirchberg a/P.

Von der Station Ober-Grafendorf führt eine Zweiglinie mit Übersetzung zweier Seiten-Wasserscheiden im Sierning- und Zettelbach-Tale nach Mank.

Beide Linien wurden in einfachster Weise mit weitestgehender Beschränkung der Baukosten ausgeführt, sie erforderten nur den Betrag von rund 67 000 K/km, gegenüber den vorgesehenen Kosten wurden fast 400 000 K. erspart.

Ausbau des Netzes nach Mariazell.

Durch diese Bahnverbindungen konnte indes das ausgedehnte niederösterreichische und steiermärkische Hinterland, besonders das Gebiet von Mariazell nicht genügend erschlossen werden. Daher wurde einerseits der Zweig von Mank nach Ruprechtshofen um 8 km verlängert, und seine weitere Fortsetzung über Wieselburg nach Gresten um 38 km begonnen, andererseits entschloß sich die niederösterreichische Landes-

Vertretung im Jahre 1899, die Fortsetzung der Pielachtalbahnen über Laubenbachmühle nach Mariazell als schmalspurige Landesbahn zu prüfen, da der von der Staatsverwaltung beabsichtigte Bau der Regelspur-Linie Kernhof-Terz-Mariazell als Staatsbahn nicht zur Ausführung gelangte.

Auf Grund des günstigen Ergebnisses der vom Landes-Eisenbahnname bewirkten Vorerhebungen beschloß der niederösterreichische Landtag am 10. Juli 1901, für die 54 km lange Lokalbahn von Kirchberg a/P nach Mariazell eine Gewähr im Betrage von 70 0/0, der mit 9 Millionen K. veranschlagten Anlagekosten zu übernehmen.

Die restlichen 2,7 Millionen K. sollten von den niederösterreichischen und steierischen Anliegern durch Übernahme von Stammaktien unter Mitwirkung des Staates beschafft werden.

Die Verhandlungen mit der Regierung verliefen jedoch schließlichs ohne Ergebnis, weshalb der Landtag die Erhöhung der Reinertragsgewähr auf 90 0/0 der Anlagekosten, also 8,1 Millionen K. beschloß, da die Anlieger trotz der größten Opferwilligkeit nur einen Betrag von 900 000 K. aufzubringen vermochten (Gesetz vom 27. Dezember 1903, L.G.Bl. Nr. VI).

Auf Grund dieser Entschloßungen hat das niederösterreichische Landes-Eisenbahnname die mit Rücksicht auf die ungünstigen Geländeverhältnisse überaus umfangreichen und schwierigen Entwurfsarbeiten in den Jahren 1902 bis 1904 durchgeführt, sodaß schon im November 1904 mit dem Bau der ersten 17 km langen Teilstrecke Kirchberg a/P-Laubenbachmühle begonnen werden konnte.

Linie Mariazell-Gufswerk.

Da der vom Lande Steiermark gewährte Zuschuß für die Linie nach Mariazell von 700 000 K. an die Bedingung des sofortigen Weiterbaues bis Gufswerk geknüpft war, wurde die Ausführung dieser ganz auf steierischem Gebiete liegenden, 7 km langen Fortsetzung in den Bauplan aufgenommen und zu diesem Zwecke der Anlagebetrag auf 9,4 Millionen K. erhöht.

Die Aufbringung der Mittel für die Linie war hiermit vollendet; der Aktiengesellschaft Lokalbahn St. Pölten-Kirchberg a/P-Mank wurde am 14. Mai 1905 die Genehmigung für die Strecke Kirchberg a/P-Mariazell-Gufswerk verliehen.

Bauausführung.

Der Bau dieser 61 km langen, schwierigen Gebirgsbahn wurde als Unternehmung des Landes von der inzwischen zur Landes-Eisenbahn-Baudirection ausgestalteten technischen Abteilung des Landes-Eisenbahnnames in den Jahren 1904 bis

1907, also in dem außerordentlich kurzen Zeitraume von 3 Jahren durchgeführt.

Die Teilstrecke Kirchberg a/P-Laubenbachmühle war am 6. August 1905 vollendet; die Teilstrecke Laubenbachmühle-Mariazell wurde für den Frachtverkehr am 17. Dezember 1906, für den allgemeinen Verkehr am 2. Mai 1907 eröffnet; die Betriebsübergabe der Reststrecke Mariazell-Gufswerk erfolgte am 15. Juli 1907.

Beschreibung der Linie (Abb. 3 bis 4, Taf. XVI).

Die landschaftlich überaus reizvolle Linie Kirchberg a/P-Mariazell-Gufswerk durchzieht drei verschiedene geologische Zonen, und zwar zuerst den Sandstein von Lunz, dann die Zone der Triaskalke und endlich ein Dolomitgebiet.

Schon einige Kilometer hinter Kirchberg a/P gelangt die Bahn in eine wilde Talenge und tritt am Fuße der malerischen Ruine Weifsenburg in einen kurzen Tunnel, eine scharfe Krümmung des Pielachflusses abschneidend.

Nach Verlassen der Station Schwarzenbach a/P. durchfährt die Linie den Schönau-Tunnel, übersetzt den Pielachfluß und gelangt nach Durchfahrung des Gillistunnels durch das enge, gewundene Natterstal zur Station Frankenfels. Einige Kilometer talaufwärts wird die Endstation der Talstrecke »Laubenbachmühle« erreicht. Bis hierher kam man mit der Steigung von  $15\text{‰}$  aus, doch bot die Beschaffenheit der Hänge dem Bahnbaue schon in dieser Teilstrecke beträchtliche Schwierigkeiten, da die Unterbaukrone den steilen Lehnen nur durch Felssprengungen und ausgiebige Aufführung von Stützmauern abgewonnen werden konnte und die häufige Anwendung des kleinsten Halbmessers von 90 m erforderlich wurde.

Von der Station Laubenbachmühle in Kote 534 m Höhe beginnt der 17 km lange Rampenaufstieg auf die Wasserscheide zwischen Natters und Erlauf mit  $23\text{‰}$  Steigung, wobei die Linie eine Doppel-Schleife bildet.

Nach drei Tunnel, sechs Brücken und Durchfahrung der Stationen Winterbach und Puchenstuben wird der 2368 m lange Gösingtunnel, dann die gegenüber dem Ötscher, 300 m über der Erlaufschlucht prächtig liegende Scheitelstation Gösing in 890 m Meereshöhe erreicht.

Die Bahn senkt sich nun an der schroffen, von Felswänden und tiefen Schluchten durchsetzten rechten Berglehne des Angerbaches abwärts, wobei vier Tunnel durchfahren und drei Seitentäler mit bis zu 30 m hohen, gewölbten Brücken übersetzt werden, zu der auf der Wasserscheide zwischen Erlauf und Lassing liegenden Station Annaberg und nach Wienerbruck-Josefsberg in Kote 795 m Höhe.

Die Linie umfährt nun wieder mit  $20\text{‰}$  steigend den Josefsberg, und geht über fünf hohe eiserne Brücken und durch sechs Tunnel, eine der schwierigsten, jedoch landschaftlich hervorragendsten Bahnstrecken. Hinter den Stationen Erlaufklause und Mitterbach wird endlich im obersten Erlauftale leichteres Gelände und die auf dem Sattel zwischen Erlauf und Salza in 849 m Höhe liegende Station Mariazell erreicht.

Von hier führt die Bahn mit  $25\text{‰}$  fallend mit einer Schleife in die Grünau hinab nach dem im Salzatal liegenden

Orte Gufswerk, dem jetzt aufgelassenen, aber ehemals größten und berühmtesten Eisenwerke Österreichs in 739 m Höhe.

#### Baukosten.

Die tatsächlichen Baukosten der 61 km langen Strecke betragen 11,7 Millionen K. oder 190 000 K/km, wovon 1,4 Millionen K. auf den Bau des elektrisch erbohrten Gösingtunnels entfallen; die Kosten dieses Tunnels betragen nur 600 K/m.

Die Kosten verteilen sich wie folgt auf die Entwurfsteile:

Entwurf, Bauleitung und Verwaltung . . . . .	8 200 K/km,
Grunderwerb . . . . .	6 500 »
Unterbau . . . . .	115 000 »
Oberbau und Beschotterung . . . . .	22 100 »
Hochbau, Streckenausrüstung und Fahr- zeuge . . . . .	<u>38 200 »</u>

Zusammen 190 000 K/km.

Die Kosten für Unterbau verteilen sich auf

Erd- und Fels-Arbeiten mit . . . . .	49 000 K/km,
Stütz- und Futtermauern mit . . . . .	4 900 »
kleinere Bauwerke unter 20 m Lichtweite mit	5 700 »

#### Bauwerke.

Die Bergstrecke enthält 17 Brücken und Hochbrücken mit Spannweiten über 20 m mit zusammen 1 025 m Länge. Die größten Hochbrücken übersetzen den Saugraben mit 115 m Länge und 37 m Höhe und den Kuhgraben mit 105 m Länge und 30 m Höhe.

Kleinere Tunnel weist die Strecke 15 mit einer Länge von zusammen 1 540 m auf. Sie erhielten zumeist Beton- auskleidung; ihre Kosten stellten sich durchschnittlich auf 520 K/m.

#### Neigungs- und Richtungs-Verhältnisse.

Die Neigungs- und Richtungs-Verhältnisse sind bei dem schwierigen Gelände im ganzen ungünstig.

In der Geraden liegen . . . . .	27 km = 44 ‰,
» Bogen . . . . .	34 » = 56 »
» der Wagerechten . . . . .	7,6 » = 12 »
» Neigung . . . . .	53,4 » = 88 »

wovon  $40\text{‰}$  auf Neigungen über  $20\text{‰}$  entfallen.

Der kleinste Halbmesser ist 90 m, die steilste Neigung bis Mariazell  $23\text{‰}$ .

In der Hauptrampe von Laubenbachmühle bis zum Scheitelpunkte des Gösingtunnels in 892 m Höhe wird auf eine Länge von 17,4 km ein Höhenunterschied von 348 m überwunden.

#### Oberbau.

Auf der Bergstrecke Laubenbachmühle-Mariazell ist ein kräftigerer Oberbau mit 21,8 kg/m Schienengewicht verlegt, während auf der Talstrecke St. Pölten-Laubenbachmühle Schienen von 17,89 kg/m Verwendung fanden. Die Auswechslung dieses Oberbaues gegen einen schwereren ist in Vorbereitung.

#### Fahrzeuge und Ausrüstung.

Die für die Rampenstrecke angeschaffte schwere 1C1-Heißdampf-Lokomotive mit zweiachsigem Stütztender hat 7,5 t

Achsdruck und 30 t Reibungsgewicht, 45 t Dienstgewicht und 350 P.S. Leistung. Sie kann 130 t auf 23 ‰ Steigung mit 25 km/St. Geschwindigkeit ziehen.

Von dieser sich gut bewährenden Bauart wurden bisher acht Lokomotiven von Kraufs und Ko. in Linz geliefert.

Die ganze Strecke St. Pölten-Kirchberg a/P-Gufswerk ist mit einer durchlaufenden Fernsprechleitung mit 29 Stationen und einer Telegraphenleitung mit 8 Stationen ausgerüstet.

#### Stationsanlagen:

Auf der Linie St. Pölten-Kirchberg a/P-Gufswerk befinden sich 32 Stationen und Haltestellen, von denen zehn als Wasserstationen und 21 als Kreuzungstationen ausgebildet sind.

#### Ausgestaltung der Stammlinie St. Pölten-Kirchberg a/P.

Im Zusammenhange mit dem Baue der Bahn nach Mariazell mußten die Stationen der alten Linie St. Pölten-Kirchberg a/P für den zu erwartenden großen Verkehr an Reisenden und Gütern ausgestaltet und der Oberbau verstärkt werden.

Ferner war der Umbau der 2 km langen Anfangstrecke von St. Pölten-Staatsbahn nach St. Pölten-Lokalbahn zwecks Beseitigung der Kreuzung mit der Staatsbahnlinie St. Pölten-Leobersdorf in Schienenhöhe, und die ausgiebige Vergrößerung der Station St. Pölten-Lokalbahnhof erforderlich.

Die für alle diese Erweiterungsbauten erforderlichen Kosten beliefen sich auf 1,3 Millionen K.

#### Erhöhung der Anlagekosten.

Durch die angeführten, im ursprünglichen Voranschlage der Bahn nach Mariazell nicht enthaltenen Umbauten, ferner durch die während des Bahnbaues aus Verkehrsrücksichten nötig gewordene Einschaltung und bessere Ausstattung von Stationen, endlich durch die allgemeine Preis-Steigerung der Preise der Baustoffe und der Löhne wurde die Erhöhung der

vorgesehenen knappen Baumittel von 9,4 Millionen K. erforderlich.

Die Mehrkosten im Betrage von 3,7 Millionen K. wurden vom Lande Niederösterreich durch Übernahme von Stammaktien gedeckt.

Der Nennwert der Lokalbahn Kirchberg a/P-Mariazell-Gufswerk von 61 km beträgt somit einschliesslich des Sicherheitsbestandes, der Kursverluste bei der Begebung der Schuldverschreibungen und der Bauzinsen 11,8 Millionen K.

Der Anlagewert der alten Strecke St. Pölten-Kirchberg a/P von 31 km betrug 2,4 Millionen K.; hierzu kommen die Kosten der vorerwähnten Ausgestaltung mit 1,3 Millionen K., sodafs für die Stammlinie nun 3,7 Millionen K. aufgewendet sind.

Die ganze, 92 km lange Linie St. Pölten-Gufswerk, ausschliesslich des Flügels Ober-Grafendorf-Mank-Ruprechtshofen, erforderte demnach 15,5 Millionen K. oder 169 000 K/km.

#### Betriebsergebnisse.

Die für eine Schmalspurbahn hohen Baukosten stehen jedoch zu den günstigen Einnahmen schon des ersten, nicht einmal vollen Betriebsjahres in gutem Verhältnisse.

Im Jahre 1907 wurden bei einer durchschnittlichen Betriebslänge von 114 km 532 000 Reisende und 127 000 t Güter befördert, 1906 209 000 Reisende und 62 000 t Fracht bei 76 km Betriebslänge.

Die Roheinnahme betrug im Jahre 1907 1,32 Millionen K. oder 11 576 K/km; gegen 1906, als sich der Einfluß der Strecke nach Mariazell noch nicht fühlbar machte, beträgt die Mehreinnahme 1,01 Millionen K. oder 330 ‰.

Trotz der durch die schwierigen Betriebsverhältnisse erwachsenden hohen Ausgaben wird das Erträgnis zur vollen Verzinsung und Tilgung der Vorzug-Schulden hinreichen, sodafs schon für das Jahr 1907 die Inanspruchnahme der Landesgewähr nicht nötig war.

(Schluß folgt.)

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Schweizerisches Bundesgesetz über Ausnutzung der Wasserkräfte.

(Schweizerische Bauzeitung 1909, Band 53, Nr. 16, 17. April, S. 199 und Nr. 17, 24. April, S. 211.)

Dr. E. Frey, Leiter der Kraftverteilungswerke in Rheinfelden, hat nach einem Auftrage des schweizerischen Departement des Innern ein Bundesgesetz über die Ausnutzung der Wasserkräfte entworfen, dessen Grundgedanken im Folgenden mitgeteilt werden.

Die Oberaufsicht der Bundesbehörde über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte soll sich in zwei Richtungen äußern, durch Überwachung vorhandener und durch Mitwirkung bei Genehmigung neuer Wasserkraftanlagen. Bei letzterer soll der Bund prüfen, ob er von seinem Vorzugsrechte Gebrauch machen will, ob ein Kraftbezug von der geplanten Anlage für Eisenbahnbetrieb in Betracht kommt. Der Bund soll bei der Genehmigung das Wohl der Allgemeinheit wahren. Er soll die Frage einer Regelung des auszunutzenden Gewässers im Zusammenhange mit der geplanten Anlage prüfen, sowie die Ver-

pflichtung des Unternehmers zum Unterhalte der Ufer auf der Staustrecke. Er soll ferner die Vorteile der Schifffahrt und Flöfserei wahren.

Wasserwerke unter 100 P.S., die die Arbeit nur zu eigenen Zwecken verwerten, sollen nicht unter die neuen Vorschriften gestellt werden.

Jede nach Maßgabe dieses Gesetzes von einer Kantons- oder Bundes-Behörde zu erteilende Genehmigung für eine Wasserkraftanlage soll Bestimmungen enthalten:

- a) über die Art, den Zweck und den Umfang des auf die Benutzung des Gewässers gerichteten Unternehmens,
- b) über die Stauhöhe, das Gefälle und die zur Ausnutzung gestattete Wassermenge,
- c) über die zum Zwecke einer zweckmäßigen Flufsregelung, ferner zum Zwecke der Schifffahrt, Flöfserei und Fischerei von den Unternehmern herzustellenden Bauwerke und etwaigen andern Leistungen,
- d) über die für die Ausführung der Bauanlagen maß-

gebenden Pläne, Beschreibungen und Berechnungen, sowie besondere die Bauausführung betreffende Vorschriften,

e) über die Beseitigung der gegen die geplante Wasserkraftanlage erhobenen Einsprüche,

f) über die Dauer der Genehmigung,

g) über die Bedingungen, unter denen die Genehmigung vor Ablauf ihrer vorgesehenen Zeit erlischt,

h) über das Recht des genehmigenden Staates oder des Bundes zum Rückkauf der Wasserkraftanlage,

i) über die Rechtsverhältnisse an der Wasserkraftanlage nach Ablauf der Genehmigung: 1. Erneuerung der Genehmigung, 2. Heimfall der Anlage,

k) über die vom Unternehmer zu entrichtende einmalige Genehmigungsgebühr und die von ihm jährlich zu zahlenden Wasserrechtsabgaben,

l) über andere dem Unternehmen aufzuerlegende Leistungen hinsichtlich Verwertung der zu gewinnenden Arbeit,

m) über Ermäßigung der für die Verwertung der Arbeit aufgestellten Preise, nachdem die Einträglichkeit des Unternehmens eine gewisse Höhe erreicht hat,

n) nach Umständen über Abgabe eines Teiles der gewonnenen Arbeit an das Ausland.

In der inzwischen stattgehabten Beratung des Sachverständigen - Ausschusses wurde vorgeschlagen, diese Regel-Genehmigung nur vorzuschreiben für Wasserwerke von 50 und mehr P S.

Die Genehmigung soll mindestens auf 50, höchstens auf 90 Jahre lauten. B—s.

#### Flächenmaßstab von White und Bean.

(Engineering 1908, Jan., S. 60. Mit Abb.)

Die Firma Casella und Co. in London, SW., Rochester-Straße 11/15 bringt ein einfaches Hilfsmittel für das rasche Messen von Flächen in den Handel. In eine durchsichtige Celluloidplatte ist eine Reihe senkrechter gleichlaufender Linien eingeritzt, die abwechselnd ausgezogen und gestrichelt sind. Um eine Fläche, etwa ein Dampfdruck-Schaubild, zu messen, wird sie so unter die Platte gelegt, daß die Umrandung zwei der ausgezogenen oder gestrichelten Längen berührt. Im ersteren Falle werden die Längen der gestrichelten, in letzterm die der ausgezogenen Linien innerhalb der Umgrenzung der Fläche gemessen und zusammengezählt. Die ganze Länge gibt auf einem der Maßstäbe auf der Maßplatte den Inhalt der Fläche in bestimmter Einheit an. A. Z.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Betonfestigkeit.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, November, Nr. 89, S. 593.)

Bei den bestehenden amtlichen Verordnungen über die zulässige Beanspruchung des Betons werden die Verschiedenheiten in der Zeit, die bis zum Eintritte der vollen Benutzung der Bauwerke verfließt, der »Schonzeit«, nicht berücksichtigt. Nach den preussischen Vorschriften ist das Alter der Probewürfel, deren Festigkeit für die Höhe der zulässigen Beanspruchung maßgebend ist, unterschiedslos auf 28 Tage festgesetzt, entsprechend der kürzesten, nur in Ausnahmefällen vorkommenden Schonzeit; dabei ist der Sicherheitsgrad sehr hoch, bei Biegungsbeanspruchung auf 6 bemessen.

Um den mit dem Alter des Beton eintretenden Festigkeitszuwachs auszunutzen, erscheint es angezeigt, außer einer Herabsetzung des bisherigen, unnötig hohen Sicherheitsgrades, das Alter der Probewürfel nach der Schonzeit zu bemessen. Als regelrechtes Alter könnten 90 Tage angenommen werden. In besonderen Fällen wäre das Alter je nach der kürzern oder längern Schonzeit herabzusetzen oder zu erhöhen. Erforderlichen Falles können die Proben nach 28 Tagen ausgeführt und daraus dann die Festigkeit bei höherem Alter auf Grund zuverlässiger Erfahrungszahlen abgeleitet werden.

Der Sicherheitsgrad würde vorteilhaft je nach der Art des Bauwerkes verschieden hoch festzusetzen sein. Für statisch bestimmte Träger wäre zweckmäßig ein Sicherheitsgrad von 3,5 zu wählen, für die statisch unbestimmten Anordnungen aber dieser Betrag je nach den besonderen Verhältnissen auf

4 bis 5 zu erhöhen, wenn man nicht vorzieht, die äußeren Kräfte den ungünstigsten Möglichkeiten entsprechend ausreichend stark in Rechnung zu stellen.

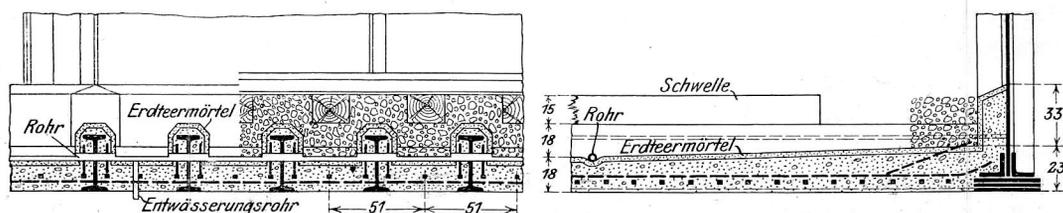
Die vorstehenden Sicherheitszahlen beziehen sich auf ruhende Belastung. Der verstärkte Einfluß bewegter Lasten kann entweder durch angemessene Erhöhung dieser Zahlen oder durch Einführung von Stoß-Beiwerten für die Verkehrslasten berücksichtigt werden. B-s.

### Wasserdichte Brücken-Fahrbahn.

(Engineering Record 1909, Januar, Nr. 3, Band 59, S. 77. Mit Abbildungen.)

Vor ungefähr zwei Jahren baute die Wabash-Bahn über Junction-Avenue in Detroit, Michigan, eine eingleisige Blechbalkenbrücke, deren Fahrbahn mit einem mit Erdteer gemischten Zementmörtel gedichtet ist. Die Hauptträger sind von Bordkante zu Bordkante der untern StraÙe auf 18,77 m Länge 1,83 m hoch, ruhen in den Bordkanten auf Säulen und setzen sich über den Fußwegen als 610 mm hohe I-Träger fort. Die Hauptträger tragen Querträger aus I-Eisen (Textabb. 1), auf deren Unterflanschen eine unten bündige Eisenbetonplatte ruht. Auch die Köpfe der Querträger sind in Beton eingehüllt. Die Eiseneinlagen haben 13×13 mm Querschnitt.

Abb. 1.



Die Betonoberfläche ist von jedem Hauptträger nach der Mitte geneigt, wo durch jeden I-Träger und den ihn umgebenden Beton ein 38 mm weites Rohr führt, um das Wasser nach den an jeder Bordkante befindlichen 38 mm weiten Entwässerungsröhren zu bringen. Die obere Fläche des Betons ist mit

einer 2,5 cm dicken Schicht Erdteermörtel bedeckt. Dieser besteht aus 1 Teile Zement, 3 Teilen Sand und 0,5 % Erdteer. Die Dichtung folgt der obere Fläche, geht auch über die Querträger weg und 33 cm an den Stehblechen der Hauptträger hinauf. B—s.

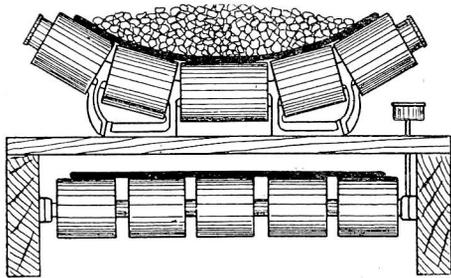
## Bahnhöfe und deren Ausstattung

### Das Förderband bei Eisenbahnen.

(Railroad Age Gazette 1909, März, Band XLVI, Nr. 13, S. 706. Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt den Querschnitt eines Förderbandes. Das beladene Band wird durch Trogjoche getragen, die aus

Abb. 1.



drei oder mehr um kalt gezogene, nahtlose Stahlrohre als Hohlwellen sich drehenden Rollen bestehen. Die Rohre werden durch an Bohlen gebolzte gußeiserne Stützen getragen. Die Stützen haben mit Nuten versehene Bolzenlöcher zur Einstellung der Trogjoche auf der Bohle. Die Rollen werden durch an den Enden der Rohre befindliche Schmierbüchsen geschmiert. Die Bohlen sind auf zwei Längsträgern befestigt, die Zwischenräume zwischen den Bohlen sind mit einer Bretterdecke bedeckt, damit kein Fördergut auf das Rücklaufgut fallen kann.

Das Rücklaufband wird flach geführt durch eine Reihe Rollen, die sich auf an den Enden durch Hülsen gestützten und durch Schmierbüchsen geschmierten Stahlrohr-Wellen drehen.

Die Trogjoche sind in 1 bis 1,5 m, die Rücklaufjoche gewöhnlich in 3 m Teilung angeordnet.

Das Band wird aus einer Anzahl Leinwandstreifen hergestellt, die durch beiderseitiges Bedecken mit Kautschuk zusammengeklebt werden. Nachdem die Kautschukdecke aufgebracht ist, wird das Band in der Schwefelpresse Hitze und Druck ausgesetzt.

Das Förderband kann an jedem Ende oder von irgend einem Punkte seiner Länge aus getrieben werden. Die Kraft wird auf eine oder mehrere der Rollen übertragen, über die das Förderband läuft.

Zur etwa erforderlichen Entladung des Förderbandes an einem zwischen den beiden Enden liegenden Punkte können feste oder bewegliche Entlader verwendet werden. Der feste Entlader besteht aus zwei Rollen, von denen die eine über und vor der andern liegt. Das Band läuft so über die obere, dann unter die untere Rolle, daß das Fördergut auf eine Rampe entladen wird, die es nach einer oder beiden Seiten des Förderbandes bringt. Der bewegliche Entlader ist in Form und Wirkungsweise ähnlich dem festen, ausgenommen daß die beiden Rollen und die Rampe auf einem auf vier Spurkranzrädern ruhenden Gestelle angebracht sind. Er kann

daher längs des Förderbandes durch eine Kurbel oder durch vom Förderbande genommene Kraft bewegt werden.

Das Förderband kann aus tragbaren Abschnitten hergestellt werden. In diesem Falle kann es durch Hinzufügen oder Entfernen einer Anzahl Abschnitte und Einsetzen oder Entfernen der zugehörigen Bandlänge verlängert oder verkürzt werden. B—s.

### Werkstättenwagen mit elektrischem Antriebe und Stromspeicher.

(Engineering News, Jan. 1908, Nr. 1, S. 15. Mit Abb.)

Zur Beförderung von Arbeitstücken und Baustoffen innerhalb ausgedehnter Werkstätten baut die Westinghouse Maschinenbaugesellschaft in Ost-Pittsburg als Ersatz für die üblichen Handwagen elektrisch betriebene, zweiachsige Arbeitswagen von 10 bis 40 t Tragfähigkeit und für Gleise beliebiger Spur, die mit Stromspeichern versehen sind. Die mit Rollenlagern ausgestatteten Achsbüchsen sind ohne Federn an dem einfachen Rahmen aus  $\square$ -Eisen befestigt, der die flache Bühne aus Holzbohlen trägt. Trittbretter sind an den Wagenstirnseiten dicht über den Schienen angebracht und bilden den Stand für den Führer und die Begleiter. Auf der Führerseite ist die Triebmaschine mit Federn unter dem Rahmen aufgehängt und treibt mit Zahnradvorgelege eine Achse an. Dahinter sind die Speicherzellen in Rahmen aus Winkeleisen ebenfalls federnd am Untergestelle befestigt. Die Aufnahme- und Entlade-Fähigkeit des Speichers ist sehr groß. An der Führerseite sind die Schalter, Bremse, Lade-Anschlußdose, Hauptausschalter, Strom- und Spannungs-Messer handlich und vom Bohlenbelage geschützt angeordnet. Der Belag ist teilweise abnehmbar, um die Triebwerkteile zugänglich zu machen. Die Triebmaschine und die Schalter haben Regelformen und sind für vier Geschwindigkeiten eingerichtet. Wo Drehscheiben in der Gleisanlage vorhanden sind, werden die Wagen zweckmäßig mit festen Achsen gebaut, für Spurweiten unter 919 m kann eine Achse einstellbar gemacht werden, womit Bögen von 3,6 m Halbmesser durchfahren werden können. Aufschreibungen an einem im Werkstätdienste stark beanspruchten Wagen ergaben bei einer Leistung von über 1020 t/km im Monate einen Stromverbrauch von 63 KWSt., also 0,0617 KWSt. für 1 t km. Die Wagen sind an den Stirnseiten mit Zugvorrichtungen versehen und können unbelastet auf ebener Strecke einen bis zur eigenen Tragfähigkeit belasteten Anhänger ziehen. A. Z.

### Elektrische Hängebahn für den Güterschuppen auf Bahnhof Bergen, Neujersey.

(Engineering News 1909, März, Band 61, Nr. 12, S. 314. Mit Abb.)

Die Erie-Bahn hat für den Güterschuppen auf Bahnhof Bergen, Neujersey, eine elektrische Hängebahn der Bauart

J. M. Dodge Co., Philadelphia, Pennsylvania, geplant. Die Fördermaschine ist in Textabb. 1 und 2 dargestellt. Ein Paar Radgestelle fahren auf einem hochliegenden Gleise und

tragen einen Rahmen mit Maschinen zum Heben und Senken der Güterschuppen-Karren. Der elektrische Strom wird von einer Oberleitung genommen, ein Führer fährt mit.

Abb. 1.

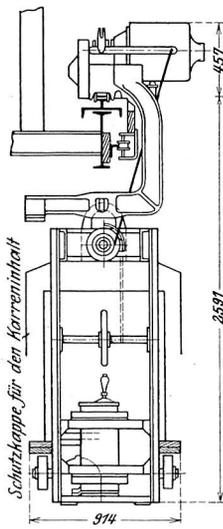


Abb. 2.

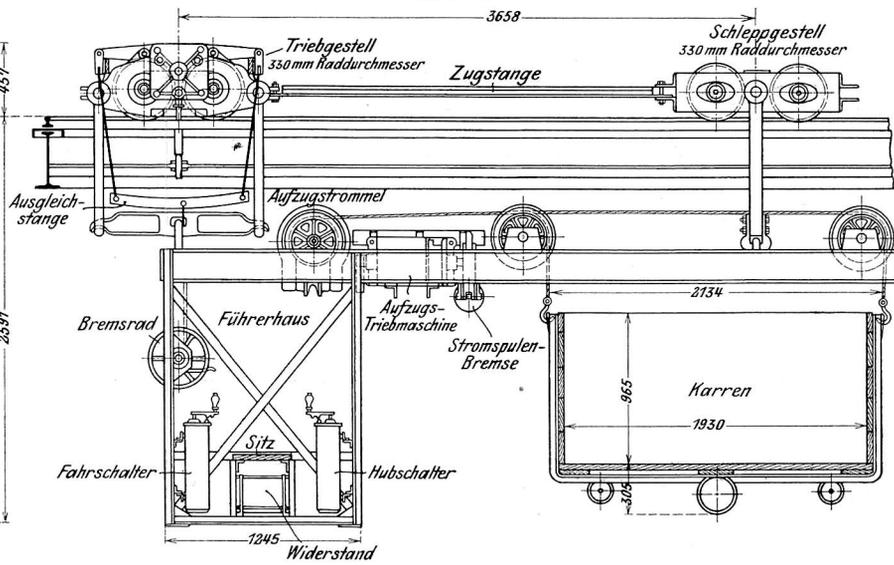


Abb. 3.

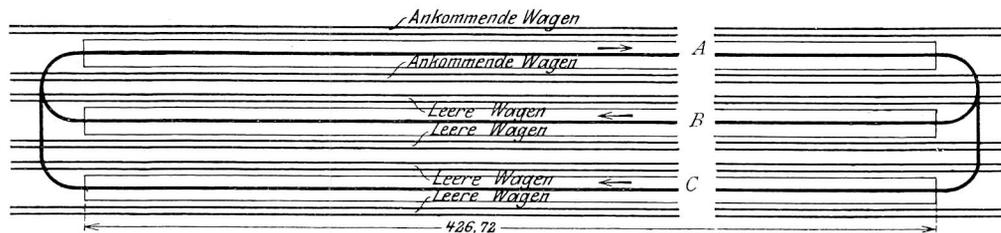
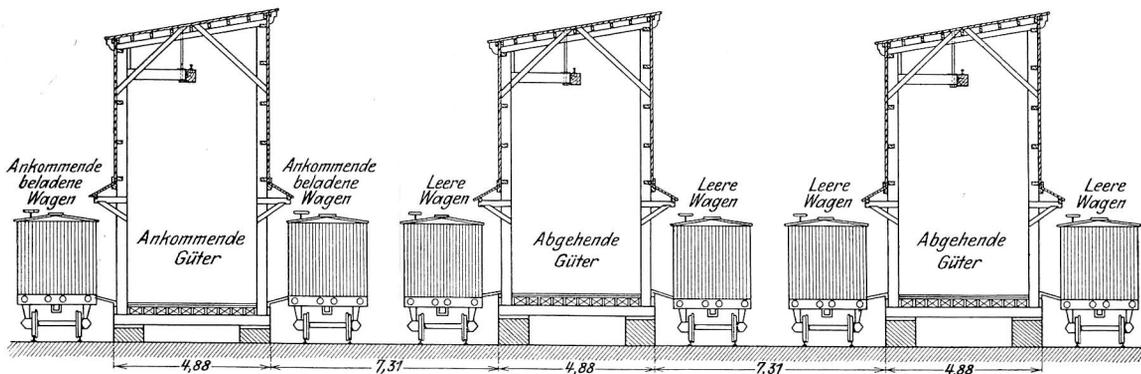


Abb. 4.



Die Bahnanlage ist in Textabb. 3 und 4 dargestellt. Über den Mittellinien dreier Ladebühnen von je 426,72 m Länge befinden sich drei Hängebahngleise, die an den Enden durch Schleifen verbunden sind. Jede am Hängebahngleise A fahrende Fördermaschine hält über einem beladenen Karren, der senkrecht unter das Gleis gestellt ist. Der Führer senkt die Haken, die die Enden des Karrens fassen (Textabb. 1), und hebt die Last. Die größte Höhe beträgt 4,57 m. Die Maschine fährt dann in der Richtung des Pfeiles (Textabb. 3) nach Gleis B oder C, hält an einem bestimmten Punkte und senkt den Karren, der sich unten selbsttätig von den Haken löst. Dann fährt die Maschine weiter, nimmt einen senkrecht unter dem Gleise stehenden leeren Karren und kehrt nach

Gleis A zurück. Sie senkt den leeren Karren und fährt nach dem nächsten beladenen.

Zehn Fördermaschinen würden bei 450 kg Ladefähigkeit eines Karrens 900 t in 20 Stunden bewegen. Dabei macht jede Maschine eine Rundfahrt von 900 m in sechs Minuten, oder zehn Fahrten in der Stunde. Die durchschnittliche Geschwindigkeit beträgt mit Aufhalten und Bremsungen 2,5 m/Sek., die größte 7,5 m/Sek.

B—s.

**Bohr- und Schraub-Maschine.**

(Engineer 1909, Juni, Nr. 2791, S. 668. Mit Abbildungen.)

Die Atchison-Topeka-Santa-Fé-Bahn verwendet zum Anbringen der Schwellenschrauben eine die Bohrer und Schrauben-

schlüssel mit Arbeit versorgende, von H. W. Jacobs erfundene Maschine. Diese besteht aus einem zweiachsigen Karren, der eine Petroleummaschine von 12 P.S. trägt, die auch den Karren durch eine auf eine der Achsen wirkende Kette treibt. Die Maschine kann durch die Arbeiter aus- und eingeleist werden. Die Arbeit wird auf zwei Arten auf die Werkzeuge übertragen, bei der einen erstreckt sich eine Welle in der Längsrichtung unter der Bühne des Karrens und hat an jedem Ende eine Kuppelung für eine bewegliche Welle, deren freies Ende an der das Werkzeug treibenden, vom Arbeiter gehaltenen Vorrichtung angebracht ist; bei der andern treibt die Maschine eine Luftpumpe, von der ein Schlauch nach dem Werkzeuge geführt ist.

Beim Bohren wird ein eisernes Band auf die Schiene gelegt, das Hülsen für den Bohrer trägt, der so die richtige Lage und Neigung erhält.

Mit dieser Maschine kann ein Mann in derselben Zeit neun Löcher bohren, in der zwei Mann mit einem Kurbelbohrer eines bohren, und ein Mann kann mit ihr in derselben Zeit fünf Schwellenschrauben einschrauben, in der zwei Mann mit einem Hand-Schraubenschlüssel eine einschrauben. Im regelrechten Betriebe hat die Maschine vorn einen Bohrer und hinten zwei Schraubenschlüssel, so daß die beiden Verrichtungen ungefähr denselben Fortschritt machen.

Die Maschine wird auch zum Treiben eines Schienenbohrers verwendet, der durch quer an die Schienen geklammerte

einstellbare Stangen gehalten wird. Sie kann ferner Schienensägen, Preßluft-Nietwerkzeuge, Farbspritz-Vorrichtungen und dergleichen treiben.

B—s.

### Gleisbremsen.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Gleisanlagen im Hafen von Ruhrort sind die an den Kohlenkippern angebrachten Gleisbremsen zur Regelung der Geschwindigkeit der ablaufenden Wagen als zu den vielen »neuen« Einrichtungen des Hafens gehörend bezeichnet.\*)

Von der Auffassung ausgehend, daß damit die Gleisbremse an sich als eine Neuerung bezeichnet sei, macht das Werk H. Büssing und Sohn in Braunschweig darauf aufmerksam, daß die Gleisbremsen schon alt, und daß sie bereits wiederholt beschrieben\*\*) und auch patentiert\*\*\*) sind. Das Werk ersucht um Aufnahme dieser geschichtlichen Angabe, indem es die langjährige Erfolglosigkeit der Gleisbremse aus der durch Schmutz und Öl an den beiden inneren Radreifen bewirkten Herabsetzung der Wirkung erklärt. Dieser Aufforderung kommen wir hiermit gern nach.

\*) Organ 1909, S. 278.

\*\*) Glasers Annalen 1892, Juli, Nr. 361, v. Brosius, Glasers Annalen 1892, August, Nr. 363 und Organ 1874, S. 140, 193, von Clauss.

\*\*\*) Brosius, D. R. P. 59532.

## Maschinen und Wagen.

### Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschine.

Über die Wirkung der Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschinen, insbesondere derjenigen für Hauptbahnen berichtet Regierungsbaumeister Heilfron im Vereine deutscher Maschineningenieure\*).

Zu dem Zwecke, die inneren elektrischen Vorgänge in den Triebmaschinen für Einwellen-Wechselstrom dem Verständnis näher zu bringen, werden nach Maßgabe einer vollständigen Einteilung der Triebmaschinen diejenigen Bauarten der Triebmaschinen mit Stromsampler, und zwar besonders die Bahntriebmaschinen näher besprochen, die größere tatsächliche Bedeutung erlangt haben. Die drei größten deutschen Bauanstalten, die Siemens-Schuckert-Werke, die Felten und Guillaume-Lahmeyer-Werke und die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft haben die einfache Reihenschlufs-Triebmaschine, die doppeltgespeiste Reihenschlufs-Triebmaschine nach Osnos und die Reihenschlufs-Kurzschlufs-Triebmaschine nach Winter-Eichberg erprobt und diese wurden einander gegenübergestellt. Außerdem wurde aber auch, um die Vielseitigkeit des Gebietes zu beleuchten, eine Einwellen-Triebmaschine für ortsfeste Anlagen, besonders für Menschen- und Waren-Aufzüge, die Doppelschlufs-Triebmaschine der Felten und Guillaume-Lahmeyer-Werke näher erörtert.

Ausführlich wurden die feineren elektrischen Vorgänge in den Triebmaschinen durchgesprochen, deren Verständnis dem

\*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

Fernerstehenden erfahrungsgemäß zuerst Schwierigkeiten bereitet, besonders die schädliche Funkenbildung im Stromwender und die Mittel zu ihrer Beseitigung. Als sehr bedeutungsvoll kennzeichnete der Vortragende das Bestreben der preussisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung, die verschiedenen, in Frage kommenden Werke zu einer möglichst weitgehenden Vereinheitlichung und Vereinfachung der Triebmaschinen zu bewegen.

Dann wurden die betriebstechnischen Gesichtspunkte gewürdigt, die mit der Verwendung der Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschinen im Eisenbahnbetriebe zusammenhängen, und zwar besonders die Wahl einer günstigen Wellenzahl in der Fahrleitung, sodann die verschiedenen Regelungsarten für die Triebmaschinen bei Eisenbahnbetrieb mit Lokomotiven und mit Triebwagen, ferner die Möglichkeit, die Wechselstrom-Triebmaschinen auch mit Gleichstrom etwa innerhalb der Städte zu betreiben, schließlich die Stromrückgewinnung auf Gefällstrecken.

Ein kurzer Hinweis auf die Untersuchung und Prüfung der Maschinen in den »Prüffeldern« der elektrotechnischen Werke beschloß den Vortrag.

### Cole-Überhitzer.

(Railroad Age Gazette, Mai 1909, Nr. 19, S. 992. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 6 auf Tafel XV.

Der Lokomotiv-Rauchröhrenüberhitzer von Cole ist von der Amerikanischen Lokomotiv-Baugesellschaft weiter verbessert

worden. Ursprünglich waren in jedem Rauchrohre vier am Ende verschlossene Überhitzerrohre angeordnet, in die ein engeres Rohr lang hineinragte und den Nafsdampf bis zum Rohrende führte, von wo er durch den schmalen Ringraum zwischen innerm und äußerem Rohre zum Sammelkasten zurückkehrte. Dadurch mußte der Heißdampf einen Teil seiner Wärme wieder an den Nafsdampf im Innenrohre abgeben. Diesen Nachteil vermeidet die neuere Bauart nach Abb. 3 bis 6, Taf. XV, bei der die Innenrohre fortfallen, die vier Überhitzerrohrstränge in jedem Rauchrohre wie beim Schmidt-Überhitzer zu einer Schlange so zusammengebogen sind, daß der Dampf abwechselnd im Gegenstrom zu den Heizgasen und im Gleichstrom hindurch muß. Die Sammelkästen aus Stahlguß mit innerer Trennungswand für Nafs- und Heiß-Dampf liegen in beiden Seiten der Rauchkammer eng an das Mantelblech angeschlossen. Der Dampf ist also für beide Zylinder von vorneherein getrennt und wird durch die üblichen Dampfeinströmröhre den Schieberkästen zugeführt. Der vom Regler kommende Nafsdampf wird oben durch ein Kreuzrohr in die beiden Sammler geleitet. Die Überhitzerrohre sind in die der Rauchkammermitte zugekehrten Wände der Sammelkästen mit kugeligem Gelenke nach Abb. 3, Taf. XV eingesetzt und werden durch Augenplatten gehalten, die mit einer dampfdicht durch den Kasten hindurchgeführten Schraube angezogen werden. Dadurch wird gute Dichtung und volle Beweglichkeit der stark arbeitenden Rohre gewährleistet, zugleich leichtes Lösen jeder Rohrschlange ermöglicht. Zum Anziehen der Rohrschrauben-Muttern sind im Rauchkammermantel Öffnungen ausgespart, die durch kleine Einschraube-Luken verschlossen werden. Beim Schließen des Reglers schließt sich selbsttätig eine Blechklappe, die die nicht unter Dampf stehenden Rohre vor den heißen Gasen schützt.

A. Z.

### Bewährung einer Stofsvorrichtung an Neuyorker Untergrundbahn-Wagen.

(Electric Railway Journal, Dez. 1908, Nr. 27, S. 1123. Mit Abbildungen. Ingegneria Ferroviaria, März 1909, Nr. 6, S. 91. Mit Abb. Railroad Age Gazette, Dez. 1908, Nr. 27, S. 1487. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Taf. XV.

Die »Amerikanische Strassen- und Stadt-Bahn-Gesellschaft« hat sich bemüht, für die Vorderseite der Bufferbohlen an Stadtbahnwagen eine Bauart festzulegen, die verhüten soll, daß die Wagen bei einem Zusammenstoße sich über- und ineinander schieben. Über Erfahrungen mit derartig ausgebildeten Stofsvorrichtungen nach Hedley machte der Betriebsleiter J. S. Doyle der »Interborough«-Schnellbahn gelegentlich einer Besprechung bemerkenswerte Mitteilungen. An einigen Wagen dieser Gesellschaft sind die Rahmen der Endböhlen durch flach aufgelegte Stahlplatten von 6 mm Stärke versteift, die mit den oberen und unteren Flanschen der C-förmigen Rahmeneisen vernietet sind. Auf die Bufferbohle wird ein kräftiges Stahlgußstück mit drei wagerechten flachen Rippen nach Abb. 7, Taf. XV aufgeschraubt, die bei einem Zusammenstoße das Überklettern der Bufferflächen und damit das verhängnisvolle Ineinanderschieben der weniger widerstandsfähigen Wagenkasten verhindern sollen. Die Wirksamkeit einer derartigen Einrichtung zeigte sich bei einem Unfälle, als ein leerer Zug aus 8 hölzernen und Stahl-Drehgestellwagen mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 65 km/St. in einen stillstehenden ebenso schweren Zug hineinfuhr. Der vordere auf-fahrende Stahl-Wagen hatte die besonderen Stofsbuffer, die trotz der glatten Bufferflächen der Nachbarwagen ein Aufklettern des Wagens verhinderten, sodaß der Stofs nur das Untergestell traf. Die übrigen Wagen wurden mehr oder weniger ineinander geschoben und stark beschädigt, wie aus den Zahlen für die Ausbesserungskosten hervorgeht. Bei einem Sachschaden von etwa 38 860 M. entfielen auf den Stahlwagen mit der Stofsvorrichtung 697 M. Ausbesserungskosten, während die übrigen Stahlwagen durchschnittlich etwa das fünffache, die hölzernen Wagen beinahe das zwanzigfache für Wiederherstellung erforderten.

A. Z.

## Signale.

### Die Sicherungsanlage für den neuen Union-Hauptbahnhof\*) in Washington, Distrikt Columbia.

(Engineering Record 1908, Band 58, November, S. 542. Mit Abbildungen.)

Die Sicherungsanlage für den neuen Union-Hauptbahnhof in Washington, Distrikt Columbia, ist bemerkenswert wegen der vereinigten Anwendung der Geschwindigkeit-Signale mit drei Stellungen im obern Viertel, halb selbsttätiger Überwachung und des Fahrstraßenverschlusses durch elektrische Melder-Stromkreise. Der obere Signalarm gilt für die mit hoher, der mittlere für die mit mittlerer, der untere für die mit geringer Geschwindigkeit befahrenen Fahrstraßen. Die unteren Arme können außerdem für mit hoher, mittlerer oder geringer Geschwindigkeit befahrene Fahrstraßen, die frei sind, gezogen werden, wie beispielsweise für Umsetzbewegungen. Dies geschieht durch einen besondern Stromkreis, in dem durch einen nur mit Erlaubnis des Fahrdienstleiters betätigten Druckknopf mit dem Magneten des untern Armes ein Stab-Schaltmagnet in Reihe geschaltet wird, der jede halb selbsttätige Überwachung ausschaltet und nur die »Achtung«-Stellung des untern Armes zuläßt. Alle Signale gehen vom nächst vorliegenden

Signale für hohe Geschwindigkeit aus selbsttätig in die wagerechte »Fahrt«-Stellung, wenn das vorliegende Signal in der unter 45° geneigten »Achtung«- oder in der wagerechten »Fahrt«-Stellung steht. Zu diesem Zwecke sind alle Drei-stellung-Stromkreise über die Weichenrollen in der Federverbindung der Stellwerke geführt.

Der Bahnhof hat drei Stellwerke, eines an der K-Straße für die Gleise der Bahnhofshalle, eines an der Neuyork-Avenue für das Nordende des Bahnhofes und eines an der Massachusetts-Avenue für die Gleisverbindungen vor dem nach dem südlichen Teile der Stadt führenden, 1370 m langen zweigleisigen Tunnel. Die Stellwerke haben elektrisch gesteuerten Preßluft-Betrieb und elektrische Melder-Stromkreise, die durch die elektrischen Anzeigenschlüsse ein Umstellen der Weichenhebel verhindern, falls die Schaltmagnete eines der auf die betreffende Weiche einwirkenden Gleis-Stromkreise durch einen auf diesen Gleis-Stromkreisen befindlichen Zug geöffnet werden. Der Weichenschutz durch einen Gleis-Stromkreis erstreckt sich wenigstens 30 m über jede Weichenspitze hinaus und hinten in allen Fällen bis zum Merkzeichen. In der Doppelweichenstraße wurde der Melder-Stromkreis-Schutz bei umgestellter Weiche unter Einschaltung der Hebelrollen nach dem Gleis-Stromkreise des

\*) Organ 1909, S. 37.

nächsten Gleises geführt, wenn kein genügender Weichenschutz erreicht werden konnte, ohne die Weichen unnötig zu verschließen.

Über jedem Stellwerke ist ein erleuchteter Gleisplan angebracht. Die Gleispläne werden von eisernen Rohrstützen getragen und bestehen aus einem eisernen Rahmenwerke, mit Bekleidung, Feldern und Scheidewänden aus Aluminium. Die Vorderflächen bestehen aus Glas, das mit Ausnahme der die Gleise darstellenden Linien schwarz gestrichen ist. Die Lampen haben eine Lichtstärke von 1 Kerze und werden von einem Abspanner aus mit Wechselstrom von 14 Volt gespeist, die Drähte zwischen den regelnden Schaltmagneten und den Lampen sind durch die eisernen Rohrstützen in den Gleisplan geführt.

Die Zugführer der abfahrenden Züge, die Bahnsteigschaffner an den Eingängen vom Querbahnsteige nach den Zungenbahnsteigen und die Fahrdienstleiter in den Stellwerken an der K-Straße und an der Massachusetts-Avenue sind durch auf den Bahnsteigen und in den Stellwerken befindliche Lichtsignale verbunden. Über jedem Bahnsteigtore ist ein Signal angebracht, das aus zwei gewöhnlich dunkeln elektrischen Lichtern besteht, und in fünf gußeisernen Säulen der Bahnhofshalle sind Bahnsteig-Signalkasten eingesetzt, die je zwei getrennte Linsen, hinter denen sich auch gewöhnlich dunkle Lichter befinden, und einen durch einen Schlüssel betätigten Stromkreisregler haben. In den beiden Stellwerken befinden sich Aluminiumschranke mit drei gewöhnlich dunkeln Lichtern für jedes von dem betreffenden Stellwerke überwachte Bahnsteiggleis. Der Zugführer betätigt ungefähr eine Minute vor der Abfahrzeit mit seinem Schlüssel den Stromkreisregler in dem in einer Säule befindlichen Bahnsteig-Signalkasten, wodurch eines der drei Lichter im Stell-

werke aufleuchtet. Will der Fahrdienstleiter den Zug ablassen, so drückt er auf einen Knopf in seinem Schranke, wodurch dieses Licht im Stellwerke erlischt und zugleich ein zweites Licht in seinem eigenen Schranke, ein Licht in jedem der fünf Anzeiger auf dem Bahnsteige und eines der Lichter am Bahnsteigtore aufleuchtet. Nachdem der Bahnsteigschaffner sein Tor geschlossen hat, betätigt er einen am Tore angebrachten Schlüsselumsteller, wodurch das zweite Licht in den Bahnsteig-Lichtkasten und dem Toranzeiger und das dritte Licht im Stellwerke aufleuchtet. Dies gibt dem Zugführer die Erlaubnis, seinen Zug nach den Stellwerksignalen zu fahren, von wo die Fahrt in der gewöhnlichen Weise durch die Signale geregelt wird. Nachdem der Zug das Bahnsteiggleis verlassen hat, werden alle Lichter vom Fahrdienstleiter ausgelöscht.

Alle Gleis-Stromkreise werden von Speichern mit 2 Volt gespeist, in die nach jedem Gleis-Stromkreise führende positive Gleis-Speicher-Speiseleitung ist eine regelungsfähige Drosselspule eingeschaltet.

Die Stellvorrichtung der Dreistellung-Signale besteht aus zwei senkrechten Preßluft-Zylindern, aus denen die Luft durch elektrisch gesteuerte Magnet-Hähne abgelassen wird, und zwei durch je einen der Zylinder betätigten Zahnstangen, zwischen denen sich ein Zahnrad befindet, mit dem die die Blenden und den Arm betätigende Stange unmittelbar verbunden ist. Alle Signale werden durch Lampen von 2 Kerzen erleuchtet, die mit Wechselstrom von 110 Volt gespeist werden.

Die Preßluft für die Betätigung der Weichen und Signale wird mit einem Drucke von ungefähr 6 at durch Doppelsätze von durch Dampf getriebenen, im Kraft Hause aufgestellten Luftpumpen geliefert.

B—s.

## Besondere Eisenbahnenarten.

### Schwebbahn-Probestrecke in Berlin.

Bezüglich der Probestrecke für eine Schwebbahn in der Brunnenstraße in Berlin, deren Ausführung wir früher\*) mitteilten, ist in der Presse mehrfach die Nachricht verbreitet, daß die Aufstellung des Gerüsts in der Straße zu zahlreichen Unfällen im Straßenverkehre Anlaß gegeben habe. Über diese Behauptung hat sich das Polizeipräsidium in Berlin am 1. Juli gegenüber der »Continentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen« mit dem hierunter abgedruckten Wortlaute geäußert. Wir machen von dieser Äußerung Mitteilung, da wir der Ansicht sind, daß die Schwebbahn, als die billigste und beweglichste städtische Schnellbahn, aller Berücksichtigung wert ist, und von ungerechten Vorwürfen freigehalten werden sollte.

»Auf das gefällige Schreiben vom 21. Juni 1909 erwidere ich ergebenst, daß nach dem Ergebnisse der amtlichen Feststellungen kein einziger von den in der Brunnenstraße am Rosenthalertore vorgekommenen Unfällen auf das Vorhandensein der Schwebbahn-Probestrecke zurückzuführen ist. Auch die anderen in dem eingereichten Zeitungsabschnitte enthaltenen Behauptungen sind unzutreffend, wenigstens soweit sie die fraglichen Tatbestände mit der Schwebbahn-Probestrecke in einen ursächlichen

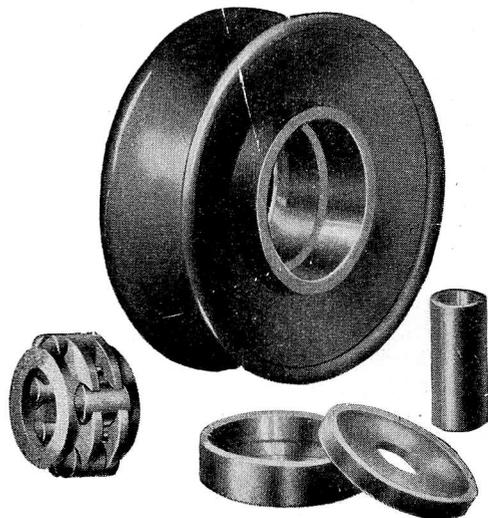
\*) Organ 1908, S. 109.

Zusammenhang bringen. Ich stelle ergebenst anheim, die fraglichen Pressemeldungen noch nachträglich berichtigen zu lassen.« Im Auftrage gezeichnet Dumrath.

### Reibungsmindernde Abnehmerrolle für elektrische Bahnen.

Durch die Verwendung reibungsmindernder Rollen statt solcher mit gewöhnlichem Lagerfutter wurden Beseitigung des

Abb. 1.



Überhitzens und Ersparnisse an Arbeit, Schmiermitteln und Erhaltung erzielt; bis jetzt hat man die Abnehmerrollen für elektrische Bahnen aber selten mit solchen Lagern versehen. In Textabb. 1 ist ein solches abgebildet, das eine gehärtete stählerne Büchse besitzt, die sich in der Bohrung der bronzenen Ableitungsrolle befindet und mit gehärteten stählernen Rollen versehen wird. Büchse nebst Rollen sind derart, dafs, wenn die bronzenen Rollen abgenutzt sind, sie in andere Rollen hineingeschoben werden können.

Fabrikanten sind die Standard Roller Bearing Co., Philadelphia.

### Die Schwebbahnfrage in Berlin-Rixdorf.

Die »Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen«, Abteilung für Schwebbahnen, hat vor kurzem bei dem Magistrate der Gemeinde Rixdorf beantragt, die Strafsen der Gemeinde für eine Berlin nordsüdlich durchziehende Schwebbahn Gesundbrunnen—Rixdorf benutzen zu dürfen, wenn die Ausführung in Berlin genehmigt wird. Die Schwebbahn bietet dabei für die in der Luftlinie rund 9 km lange Strecke einen festen Einheitsfahrpreis von 10 Pf. an, ein Satz, der bei Anlage von Untergrundbahnen gleich niedrig nicht zu erzielen ist.

## Bücherbesprechungen.

**Entwicklung der Bauweise der Dampflokomotive.** Aus einem Vortrag des Geh. Baurat a. D. Klien, gehalten im Verein sächsischer Lokomotivführer in Dresden. Besonderer Abdruck aus Band XXVI der Zeitschrift für Lokomotivführer. Hannover 1909, Vereinsbuchdruckerei.

Der bekannte und fruchtbare Meister des Lokomotivbaues gibt hier eine zwar knappe, aber treffende und die wichtigen Entwicklungstufen richtig betonende Geschichte der Lokomotive von ihren Anfängen im 18. Jahrhundert bis auf die neuesten Errungenschaften. Wenn sie auch unmittelbar für Beamte mittlerer technischer Bildung bestimmt ist, so wird sie durch die Klarheit und die auf eingehendster Sachkunde beruhende Sicherheit der Darstellung zugleich zu einem nützlichen und mit Genufs zu lesenden Unterrichtsmittel für die weitesten Kreise.

**Hilfstabellen für die Berechnung eiserner Träger** mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenbahn- und Strafsenbrücken nebst Anhang, enthaltend die amtlichen Vorschriften für die Belastung und Berechnung von Eisenbahn- und Strafsenbrücken in Österreich, Ungarn, Preussen und Bayern. Berechnet und herausgegeben von Ing. C. Stöckl und Ing. W. Hauser, k. k. Oberbauärzte im Eisenbahnministerium. Dritte, wesentlich vermehrte Auflage. Wien-Leipzig, Spielhagen und Schurich.

Das sehr nützliche Hilfsbuch des Brücken-Ingenieurs erlbt schnell seine dritte Ausgabe und beweist dadurch, wie gut es dem Bedürfnisse entspricht. Besonders angenehm für gröfsere Werke ist die vollständige Zusammenstellung der vorhandenen deutschen Brückenvorschriften, die die Berücksichtigung der Anforderungen der verschiedenen Gebiete erleichtert. Die mitgeteilten Ergebnisse der Statik als Anleitung zur Aufstellung von Brückenberechnungen und die sehr vollständigen Mafszusammenstellungen machen das Buch für Brückenbauer aller Grade wertvoll.

**Deutscher Kalender für Elektrotechniker.** Begründet von F. Uppenborn. In zwei Teilen. XXVII. Jahrgang, 1910. In neuer Bearbeitung herausgegeben von G. Dettmar, Generalsekretär des Verbandes deutscher Elektrotechniker, Berlin. Berlin und München, R. Oldenbourg, 1910. Preis 5 M.

Der Kalender schliesst sich dem reichen Bestande auf diesem Gebiete des deutschen Büchermarktes auf das würdigste an, und kann bei den zahlreichen Wechselbeziehungen zwischen Eisenbahnwesen und Elektrotechnik auch unserm Leserkreise als ein höchst schätzenswertes Hilfsmittel empfohlen werden.

**Brücken in Eisenbeton.** Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur und Königl. Oberlehrer a. D. Teil II: Bogenbrücken. Zweite neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. Berlin 1910, W. Ernst und Sohn. Preis 5,20 M.

Das Buch bringt neben einer zutreffenden und zweckmäfsigen Darstellung der Berechnung der Bogen insbesondere auch mit Hilfe von Einflufslinien eine sehr reiche Sammlung ausgeführter Bauwerke, von denen auch die Einzelheiten, wie Gelenke und Eisengerippe eingehend und deutlich dargestellt sind. Wir halten das Buch für ein sehr wertvolles Hilfsmittel für das Studium sowohl, wie für das Entwerfen.

**Aus Natur und Geisteswelt.** Band 300: Die Luftschiffahrt, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und technische Entwicklung von R. Nimführ. Leipzig, B. G. Teubner, 1909. Preis 1,25 M.

Das anregend geschriebene Heft gibt ohne Verwendung mathematischer Ausdrucksweise eine allgemein verständliche Schilderung der physikalischen Grundlagen des Fliegens und der Luftschiffahrt und ihrer Anwendung, insbesondere auch eine übersichtliche Darstellung der Arten des Vogelfluges. Das Buch ist geeignet, die weitesten auch nicht naturwissenschaftlich gebildeten Kreise in das Wesen der Grundlagen dieser jetzt die Welt bewegenden Verkehrsbestrebungen in zugleich anregender und erfolgreicher Weise einzuführen.

**Die Fernsprechtechnik der Gegenwart** (ohne die Selbstanschlufs-Systeme) von C. Hersen und R. Hartz. 1909. Mit mehr als 600 Abbildungen und einer Tafel. Ladenpreis geheftet 2,50 M.