

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. L. Band.

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

15. Heft. 1913. 1. August.

Preis Ausschreiben.

Auf Beschluss des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen werden hiermit Geldpreise im Gesamtbetrage von 30 000 Mark zur allgemeinen Bewerbung öffentlich ausgeschrieben und zwar:

A) für Erfindungen und Verbesserungen, die für das Eisenbahnwesen von erheblichem Nutzen sind und folgende Gegenstände betreffen:

- I. die baulichen Einrichtungen und deren Unterhaltung,
- II. den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel,
- III. die Signal- und Telegrapheneinrichtungen, Stellwerke, Sicherheitsvorrichtungen und sonstigen mechanischen Einrichtungen.
- IV. den Betrieb und die Verwaltung der Eisenbahnen:

B) für hervorragende schriftstellerische Arbeiten aus dem Gebiete des Eisenbahnwesens.

Die Preise werden im Höchstbetrage von 7 500 Mark und im Mindestbetrage von 1 500 Mark verliehen.

Die Entscheidung über die Preisbewerbungen erfolgt im Laufe des Jahres 1916.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen und Verbesserungen, die ihrer Ausführung nach, und nur solche schriftstellerischen Werke, die ihrem Erscheinen nach in die Zeit

vom 1. April 1909 bis 31. März 1915

fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.

2. Jede Erfindung oder Verbesserung muss, bevor sie zum Wettbewerb zugelassen werden kann, auf einer dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Eisenbahn ausgeführt und der Antrag auf Erteilung eines Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein. Gesuche zur Begutachtung oder Erprobung von Erfindungen oder Verbesserungen sind nicht an die Geschäftsführende Verwaltung des Vereines, sondern unmittelbar an eine dem Verein angehörende Eisenbahnverwaltung zu richten.
3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber dem Zuerkannten, der die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.

4. Die Bewerbungen müssen die Erfindung oder Verbesserung durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle usw. so erläutern, dass über die Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit der Erfindungen oder Verbesserungen ein sicheres Urteil gefällt werden kann.

5. Die Zuerkennung eines Preises schließt die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise ist jedoch verpflichtet, die aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, die er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.

6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.

7. Die schriftstellerischen Werke, für die ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in zwei Druckexemplaren beigelegt sein, die zur Verfügung des Vereines bleiben.

In den Bewerbungen muss der Nachweis erbracht werden, dass die Erfindungen und Verbesserungen ihrer Ausführung nach, die schriftstellerischen Werke ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfasst.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, an welche Bewerber und in welcher Höhe Preise zu erteilen sind, erfolgt durch den vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preis Ausschuss.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken, und ohne andererseits den Preis Ausschuss in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

1. Motordräsine bis zu 40 km Stundengeschwindigkeit, die von zwei Männern auf Überwegen oder an sonst geeigneter Stelle ausgesetzt werden kann, zur Beförderung von 3 bis 4 Personen eingerichtet und für ungünstige Witterungsverhältnisse mit verschließbarem Verdeck versehen ist.
2. Vereinfachung des Vorgangs bei der Vertheilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.
3. Vergleich des Ein- und Zweiachsen-Antriebes von Vierzylinderlokomotiven in Hinsicht der baulichen und dynamischen Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung der Beanspruchung der Kurbelachsen.

4. Kritische Abhandlung über die Drehgestelle der Wagen in schnellfahrenden Zügen und ihren Einfluss auf den Gang der Wagen.
5. Vorrichtung zum schnellen Verbinden und Lösen der Faltenbälge zwischen Durchgangswagen.
6. Einfache Vorrichtung, mit der Eisenbahnschienen vom Eisenbahnwagen, insbesondere auch auf freier Strecke sicher und schnell abgeladen werden können.
7. Ein Mefssapparat zur Bestimmung der in den Schienen unter den Betriebslasten auftretenden Spannungen.
8. Mechanische Einrichtung zum schnellen Ein- und Ausladen der Gepäckstücke und Postpakete.
9. Methoden oder Hilfsmittel, um bei langen Zügen (Güterzügen) die vorschriftsmäßige Durchführung der Brems-

probe bei durchgehenden Bremsen in kürzester Zeit zu sichern.

10. Kritische Darstellung der mechanischen Umschlagsvorrichtungen für die Entladung von Kohlen und anderen Massenartikeln aus Eisenbahnwagen in Wasserfahrzeuge.

Die Bewerbungen müssen während des Zeitraumes vom 1. Oktober 1914 bis 15. April 1915

postfrei an die unterzeichnete Geschäftsführende Verwaltung des Vereines eingereicht werden.

Berlin, im Juli 1913. W. 9, Köthenerstrafse 28/29.

Geschäftsführende Verwaltung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Berg-Seilschwebbahnen. †)

M. Buhle, Professor in Dresden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 26, Abb. 1 auf Tafel 27. Abb. 1 bis 3 auf Tafel 28 und Abb. 1 auf Tafel 29.

I. Allgemeines.

An den Anfang sei die von dem leider in der Blüte seiner Jahre am 15. Dezember 1909 in Zürich am Herzschlage gestorbenen, bekannten schweizerischen Bergbahningenieur Emil

Strub verfasste Zusammenstellung I gesetzt, um Vergleiche zu ermöglichen und dadurch Anhaltspunkte für die Einnahmen und Ausgaben, überhaupt für die Wirtschaft der Bergbahnen zu gewinnen.

Zusammenstellung I.

Baukosten, Fahrpreise und Verkehrsgröße verschiedener Bergbahnen nach Strub.

Nr.	Bergbahnen verschiedener Bauarten	Bau- länge km	Höhen- unter- schie- de m	Baukosten ohne Gründungskosten		Fahrpreis		Fahrgäste, berg- und talwärts zusammen 1905
				Im Ganzen Millionen M	für 1000 m Höhe Millionen M	hin und zurück M	für 1000 m Höhe M	
1	Rigibahn: regelspurige Dampfzahnbahn, 25% Steigung	6,858	1310	1,8	1,375	8,5	6,6	133 917
2	Glion-Nayebahn: reine Dampfzahnbahn, 80 cm Spur	7,621	1286	1,545	1,20	9,97	7,72	87 048
3	Pilatusbahn: reine Dampfzahnbahn, wagerechte Trieb- räder, Steigung 48%	4,270	1628	1,54	0,945	13,0	7,87	41 919
4	Gornergratbahn: 1 m Spur, elektrisch, reine Zahnbahn	9,022	1411	2,33	1,64	14,6	10,3	38 121
5	Rittnerbahn: gemischte elektrische Bahn, 1 m Spur, 25,5% Steigung, 4 km Zahnstange	11,780	984	2,43	2,65	5,35	5,18	—
6	Mendelbahn: 2252 m Regelspur, elektrisch, 2180 m Stand-Seilbahn, 64% Steigung	4,432	957	1,4	1,465	I. Kl. 4,25	4,22	56 388
7	Niesenbahn*): elektrische Seilbahn, zwei Strecken, 66% Steigung	3,088	1647	1,42	0,86	III. Kl. 3,74 5,67	3,44	60 000
8	Wetterhorn-Aufzug nach Feldmann: Schweb- seilbahn ohne Zwischenstützen	—***)	420***)	0,284	0,567	4,05	8,1	***) Wagerechter Ab- stand der Enden 367 m, schräge Länge 560 m.
9	Lana-Vigiljoch-Bahn bei Meran, 1909 im Baue, zwei Strecken	2,200	1128	0,485**)	0,432	2,97	2,52	—
10	Montblancbahn †) im Baue: fünf Strecken, davon zwei mit, drei ohne Zwischenstützen	5,690	2750	2,02	0,737	16,20	5,88	—
11	Brixen-Plose: Seil-Schwebbahn mit Zwischenstützen. drei Strecken, Entwurf	6,140	1900	1,02	0,753	8,5	4,26	—

*) Organ 1911, S. 338. — **) In Wirklichkeit rund 0,56. Der Verfasser. — †) Organ 1913. S. 207.

Die drei zur Zeit viel genannten Bahnen Nr. 9, 10 und 11 sollen eingehender beschrieben werden*).

Am 6. Mai 1909 schrieb Herr Strub an den Verfasser:

«Von meinen zahlreichen Entwürfen stehen gegenwärtig diejenigen von Lana-Vigiljoch und von Chamoni-

*) Auch eine Bahn Zambana-Fai bei Trient ist nach Ceretti und Tanfani-Strub im Bau.

†) Dieser Aufsatz von Prof. Buhle ist uns im April 1911 übersandt, mußte aber aus besonderen Gründen bis jetzt zurückgestellt werden. Einzelne Ergänzungen wie spätere Quellen sind daher im Einverständnisse mit dem Verfasser von uns eingefügt. Die Schriftleitung.

Aiguille du Midi vor der Realisierung. Die beiden Bau-
projekte liegen bei den Behörden, und die Bauverträge werden
voraussichtlich dieser Tage abgeschlossen. Von den Behörden
sind keinerlei Schwierigkeiten zu erwarten: beide Projekte
fanden beste Aufnahme.»

Dem Vernehmen nach bestand im Mai 1909 die Absicht,
«die Ausführung der Seilbahn Lana-Vigiljoch komplett und

pauschal nach dem Schwebebahn-System Ceretti-Tanfani und Strub, Herrn Emil Strub in Verbindung mit den Herrn Ingenieuren Ceretti und Tanfani, Mailand, zu übergeben.» Besonders bemerkenswert ist die dem Entwurfe von Strub im Mai 1909 beigegebene Wirtschaftsberechnung. Strub sagt darin:

«Gewöhnliche Drahtseilbahnen sind infolge der stetig zunehmenden Verteuerungen und Anforderungen für viele Orts- und Verkehrs-Verhältnisse zu kostspielig geworden. Andererseits müssen, um eine Landesgegend befriedigend alimentieren zu können, niedrige Tarife und Konkurrenzlinien berücksichtigt werden. Diese Gegensätze können durch vereinfachte billige Konstruktion, beziehungsweise durch einen bahntechnischen Fortschritt am ehesten ausgeglichen werden und führten zu dem Versuche, das Seilbahnwesen durch eine neue Bauart vorwärts zu bringen, der gegenwärtigen Zeit anzupassen und hauptsächlich da anzuwenden, wo die bestehenden Systeme infolge größerer Terrainschwierigkeiten zu teuer würden, und wo der zu erwartende Verkehr nicht ungewöhnlich groß und unregelmäßig ist, so daß er noch befriedigend bewältigt werden kann, und die Bahngegend weiter zu entwickeln vermag».

«Aufser geringen Bau- und Betriebs-Kosten hat die Schwebebahn nach Ceretti-Tanfani-Strub die Vorteile geringen Kraftbedarfes, kurzer Bauzeit, Schonung des Geländes, angenehmer, eigenartiger Fahrt und hauptsächlich billiger Fahrpreise bei unübertroffener Betriebsicherheit und genügender Leistungsfähigkeit. Daß die neue Bauart am meisten befriedigen dürfte, geht aus der Zusammenstellung I hervor. Die für Steilbahnen am meisten zutreffenden Vergleiche für 1 km Höhe ergeben für die Vigiljochbahn glänzende Werte. Die Schwebebahn hätte in einem einzigen Abschnitte noch billiger gebaut werden können, indessen wäre die Leistungsfähigkeit dann so gering geworden, daß die Bahnanlage den Anforderungen der Reisenden voraussichtlich nicht hätte entsprechen können, also für die Landesgegend untergeordnete Bedeutung erhalten haben würde. Durch den Bau von zwei Strecken wird die Leistung verdoppelt, und die Verwendung kürzerer Seile gewährt mehrere Vorteile bei Auswechslungen.» Auch die Seilbahnstrecke der Mendelbahn hätte man heute gern zweiteilig.

II. Seilschwebebahn Lana-Vigiljoch*). (Abb. 1, Texttaf. A.)

Die Bahn, deren Betrieb im Sommer 1912 eröffnet ist**), hat ihren Ausgangspunkt in Lana, 8 km vor Meran an der Bahnlinie Bozen-Meran. Sie führt in zwei getrennten Abschnitten (Abb. 1, Taf. 26, letzter Entwurf), zwischen denen umgestiegen werden muß, auf das ungefähr 1800 m hohe Vigiljoch, von

*) Die Mitteilungen über die drei in den Abschnitten II bis IV behandelten Bahnen nebst der Mehrzahl der Abbildungen verdankt der Verfasser dem Hause Ceretti und Tanfani in Mailand. Einige Angaben und Bilder von Ing. Imfeld, Zürich, sind einer 1905 erschienenen Denkschrift von Strub über die Montblanc-Bahn entnommen.

**) Fühles, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912, S. 729; Buhle, Deutsche Bauzeitung 1910, S. 846. Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1910, S. 504.

dem sich eine treffliche Aussicht auf den Vinschgau und die Dolomiten eröffnet. Die untere Strecke ersteigt auf etwas über 900 m Länge rund 520 m, die obere auf etwa 970 m Länge 633 m Höhe, die mittleren Steigungsverhältnisse sind also rund 1:1,7 und 1:1,5 oder 58 und 65 ‰. Die Bahn schmiegt sich dem ziemlich schlichten Gelände tunlich an. Nur an einigen Stellen machen Bodensenkungen längere Seilspannungen nötig. Wo die Bahn leichte Bodenschwellungen überschreitet, sind die Seilstützen einander entsprechend genähert. Die geringste Stützhöhe beträgt hier 6,5 m, damit der am Laufseile hängende Wagen mit Sicherheit über den Boden hinweggeführt werden kann; die höchste Stütze erreicht 31 m Höhe über Gelände, die höchste Lage des Seiles über dem Erdboden überschreitet nicht 40 m. Bezüglich der eisernen Stützen auf Betonklötzen (Abb. 1, Texttaf. B), der unteren und oberen Haltestellen der beiden Bahnabschnitte, der Ausbildung und Aufhängung des einfachen Laufseiles von 58 mm Durchmesser und der Bauart und Führung der Wagen (Abb. 1, Texttaf. B) wird auch die folgende Beschreibung der Bahn auf die Aiguille du Midi verwiesen, die nach denselben Grundsätzen erbaut wird. Die Wagen der Vigiljoch-Bahn fassen jedoch nur 16 Fahrgäste. Die Fahrzeit soll bei 1,75 m/Sek Geschwindigkeit unten und 1,5 m/Sek oben für jeden Abschnitt 11 Min in Anspruch nehmen. Der Arbeitsbedarf ist für jeden Abschnitt mit rund 50 PS berechnet; der Betriebsstrom wird von dem neuen Kraftwerke in Lana durch ein Kabel bezogen. Die Bahn hat zwei in wagerechtem Abstände von 4 m liegende Laufseile für die beiden Wagen jeder Strecke. Abb. 4, Texttaf. B zeigt ein Aufstellungsbild von einer 30 m-Stütze, im Volksmunde genannt «Der lange Hans».

III. Seilschwebebahn von Chamouix auf die Aiguille du Midi, Montblanc-Gruppe*).

Abb. 4, Texttaf. A zeigt in einem Lageplane die beiden Entwürfe für Bahnen, die zum Montblanc führen sollen.

Vom Conseil général des Bezirkes Haute-Savoie ist am 3. August 1904 die Bauerlaubnis zu einer elektrischen Zahnbahn von Le Fayet zum Gipfel des Mont Blanc erteilt worden**), deren erste Strecke bis zum 3800 m hohen Gipfel der Aiguille du Gouter bereits im Sommer 1904 in Angriff genommen ist. Die Unternehmer sind die Herren Couvreur und Deruad; der sich in seinen Einzelheiten eng an die Jungfraubahn anlehrende Entwurf ist von Duportal ausgearbeitet. Der 580 m über dem Meere liegende Anfangspunkt Le Fayet ist durch eine Linie der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn mit Genf verbunden, und bildet auch den Ausgang für die vielbenutzte elektrische Bahn über Les Houches nach Chamouix. Die Strecke bis zum Gouter, ist 18,5 km lang und ersteigt 3240 m Höhe. Haltestellen sollen in Abständen von 1250 bis 3250 m angelegt werden. Auf der letzten Strecke müssen drei kürzere und ein längerer Tunnel von zusammen 3130 m Länge erbaut werden. Bis zum 4810 m hohen Gipfel des Gebirges sind dann noch rund 4 km Tunnel anzulegen. Die Geschwindigkeit soll aus Gesundheitsrücksichten so bemessen werden, daß nicht mehr als 1200 m/St Höhe erstiegen werden.

*) Le Génie civil 1912, S. 61.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1904, S. 1975

Das ist bei den nötigen Steigungen mit rund 7 km/St Fahrgeschwindigkeit zu erreichen. Der kleinste Krümmungshalbmesser des Gleises von 1 m Spur ist auf 50 m festgesetzt. Die Wagen sollen 2,9 m Höhe über Schienen-Oberkante und 2,5 m Breite haben. Die 20 kg/m schweren, 10,5 m langen Schienen liegen auf je 12 Eisenschwellen. Wie bei der Jungfraubahn sollen 3,5 m lange Zahnschienen nach Strub*) verwendet werden. Der Tunnelquerschnitt der letzten Strecke der Bahn ist hufeisenförmig mit 3,5 m Sohlenbreite, 4,0 m größter Breite und 3,5 bis 3,75 m größter Höhe über Schienen-Oberkante. Auf der Bahn sollen täglich 10 bis 12 Züge aus einem 14 t schweren Triebwagen und zwei je 4 t schweren Anhängewagen für zusammen 80 Fahrgäste verkehren.

Ende Juli 1909 ist die erste Strecke dieser Bahn eröffnet worden; sie wird vorläufig mit Dampf-Zahlokomotiven betrieben**).

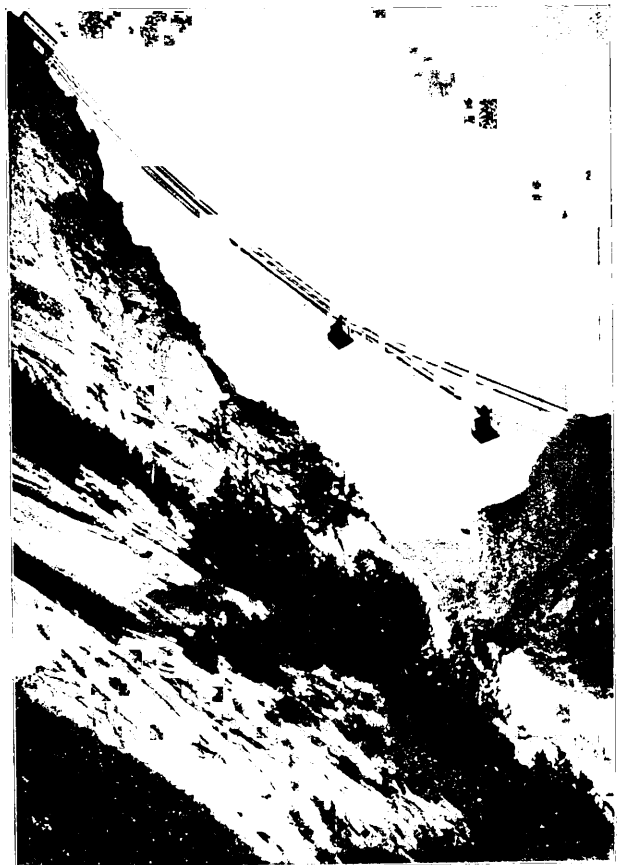
Abb. 2, Taf. 26 zeigt im Längsschnitte den Entwurf Feldmann-Strub, der zwar nicht in allen Teilen ausgeführt ist; denn an Stelle der bodenständigen Gleiseilbahn sollen zwischen Les Pèlerins und dem Bossons-Gletscher (Abb. 4. Texttaf. A und Abb. 2, Taf. 26) zwei Schwebebahnen (Abb. 1, Taf. 27 und Abb. 1, Taf. 28) ähnlicher Bauart wie Lana-Vigiljoch treten. Dieser erste Entwurf hat aber doch die Grundlagen für die Kostenaufstellungen und Vorarbeiten gebildet.

Zunächst war geplant, nach Abb. 5, Texttaf. A und Abb. 2, Texttaf. B eine Seilbergbahn von Chamonix über Cascade du Dard und Pavillon de la Pierre-Pointue bis an den obern Teil des Bossons-Gletschers und an einen zweiten beliebigen Gletscherweg nach der Montblancspitze, sodann eng anschliessend eine große Aufzuanlage unmittelbar nach der Spitze der Aiguille du Midi (Abb. 2, Texttaf. B) zu führen. Nahe unterhalb der Spitze gestattet die natürliche Beschaffenheit dieses wunderbar geformten Berggipfels die Anlage einer Felsenburg in 3800 m Höhe, also höher, als die Spitze des Wetterhornes, mit rings um den Felsen sich ziehenden Wegen und Plätzen, in deren Mitte sich die Spitze als natürlicher Aussichtsturm noch etwa 50 m hoch erhebt. Im Anschlusse daran führt entgegengesetzt dem von Chamonix herauf kommenden Aufzuge ein kleinerer wieder etwas hinunter nach der in der Vallée Blanche liegenden Cabane in + 3564 m Höhe. Dieser Punkt bietet eine sehr günstige Gelegenheit zu einem Höhenkurorte ersten Ranges in herrlichster Lage und mit überwältigend schönem Ausblicke nach allen Seiten mit einer 1,5 qkm großen Fläche für Schneeschuhläufer in vollendetster Beschaffenheit. Die Gletscheroberflächen sind ganz glatt und sicher, so daß sie auch dem Ängstlichsten stundenlange Gletschergänge gestatten und Schneeschuhläufe in jeder beliebigen Neigung in jeder Jahreszeit ermöglichen, ohne daß auf die Bahn irgend welche Arbeit verwendet zu werden braucht. Dabei ist die Lage so geschützt und so sonnig, daß trotz der sehr hohen Lage vielleicht auch ein hervorragend schöner Winteraufenthaltort entstehen würde, wenn erst die rasche und sichere Verbindung mit Chamonix hergestellt ist. Jetzt ist der Ort im Winter überhaupt un-

Abb. 1. Gesamtansicht des Wetterhorn-Aufzuges von Feldmann von vorne.



Abb. 2. Kreuzung der beiden Wagen beim Wetterhorn-Aufzug.



erreichbar, im Sommer muß man auf kürzestem Wege acht Stunden anstrengenden Klettern aufwenden. Die Einzelheiten zeigen Abb. 6, Texttaf. A und Abb. 2, Texttaf. B.

*) Organ 1897, S. 151. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1898, S. 964; 1904, S. 1716.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, S. 1336.

Texttafel A.

Abb. 1. Berg-Seilschwebbahn Ceretti-Tanfani-Strub.

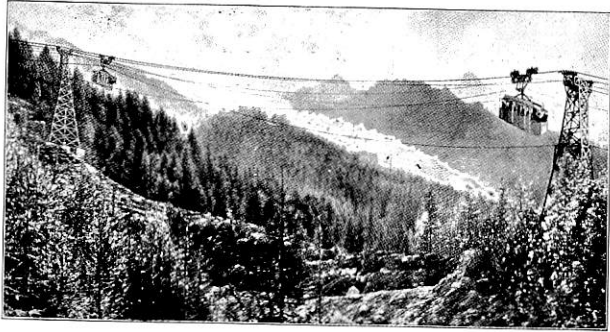


Abb. 1 bis 6. Berg-Seilschwebbahnen.

Abb. 2 und 3. Tragseil. Maßstab 1:2.

Abb. 2. Ansicht.

Abb. 3. Querschnitt.

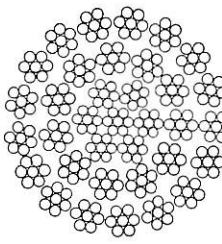
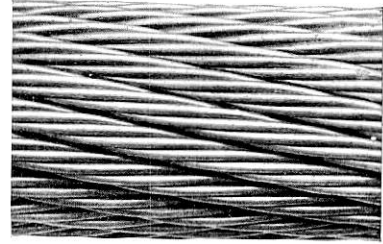


Abb. 4. Lageplan der Montblanc-Bahnen.

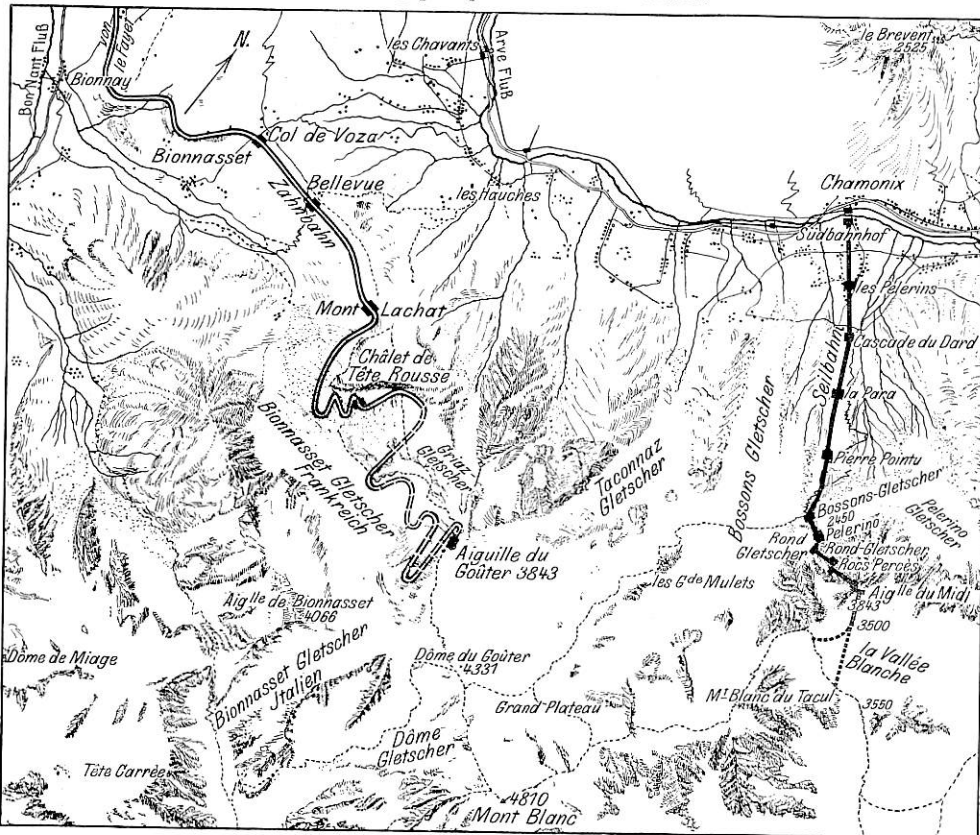
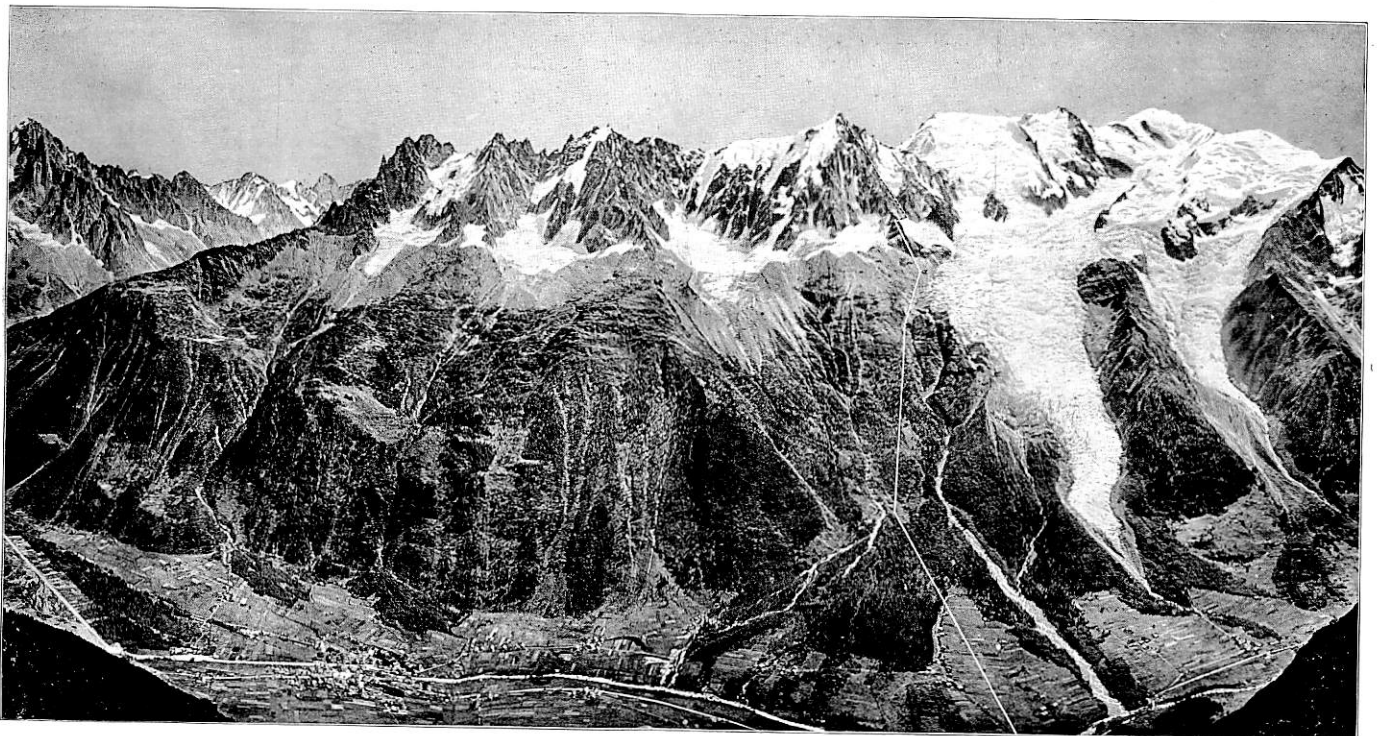


Abb. 5. Bremswagen des Wetterhornaufzuges mit Kabine.

A Tragseile. B Zugseile.



Abb. 6. Blick auf die Montblanc-Kette von Chamonix mit der geplanten Seilschwebbahn. Die Bahnlinie verschwindet in der Natur.



Texttafel B.

Abb. 1 bis 8. Berg-Seilschwebebahnen.

Abb. 1. Stütze und Wagen für Personen-Seilschwebebahnen.



Abb. 2. Geplante Endstation auf der Aiguille du Midi.

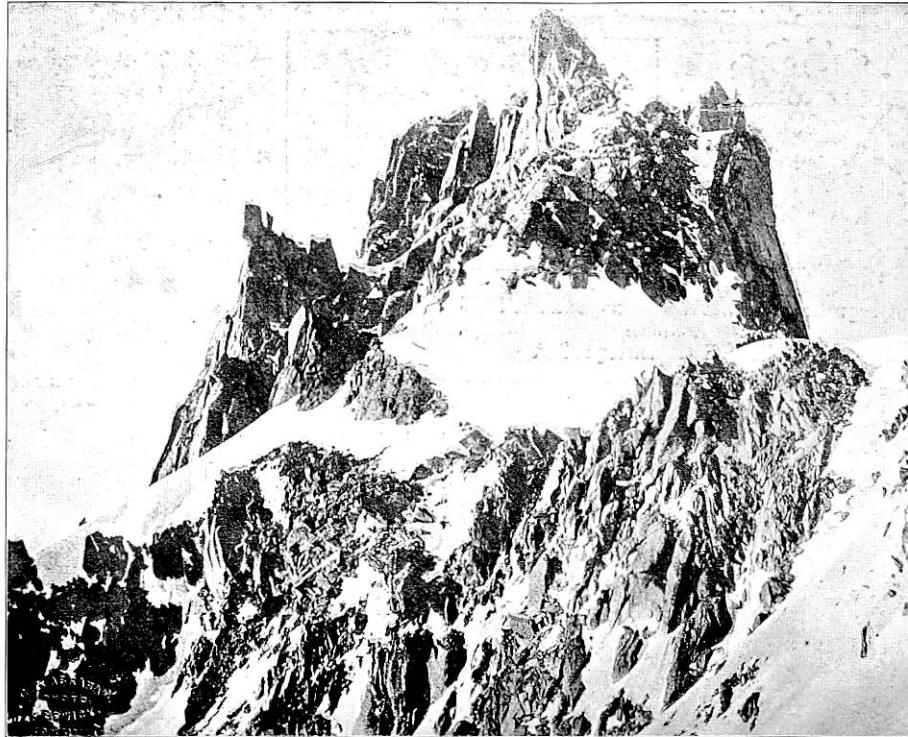


Abb. 3. Ansicht des Wetterhorn-Aufzuges von Feldmann von der Seite.

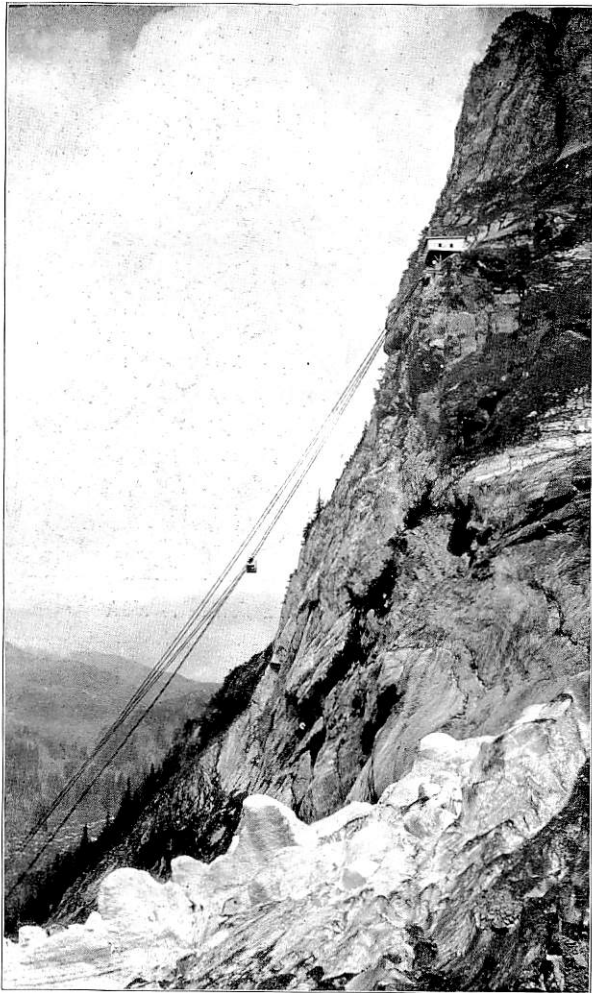


Abb. 4. 30 m-Stütze der Bahn Lana—Vigiljoch.

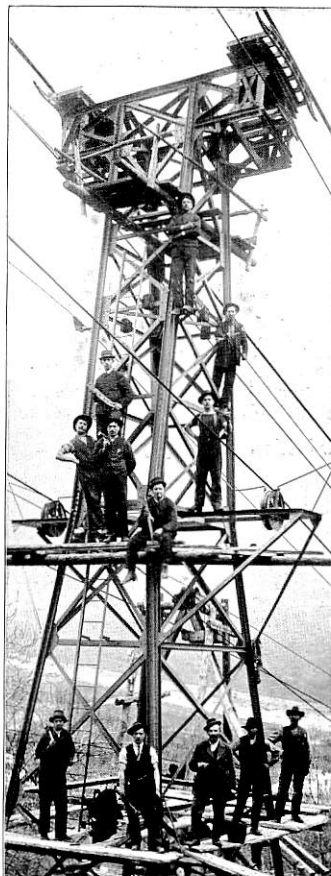


Abb. 5. Wagen der Seilschwebebahn auf die Aiguille du Midi.

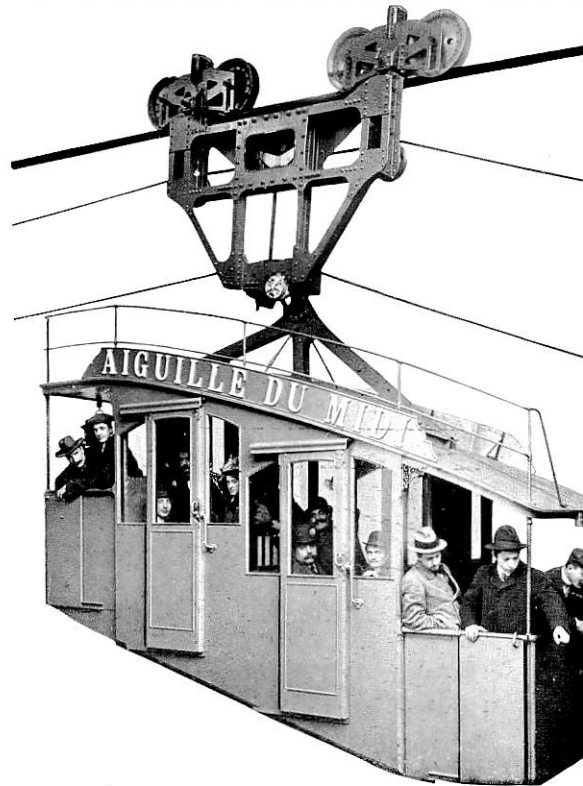


Abb. 6.

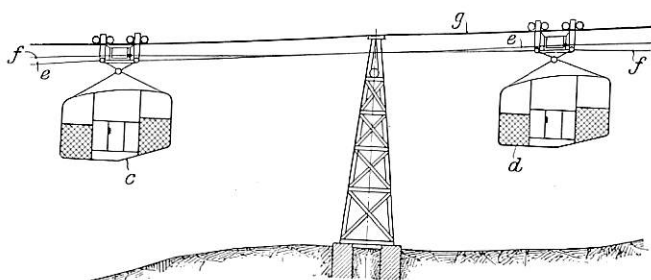


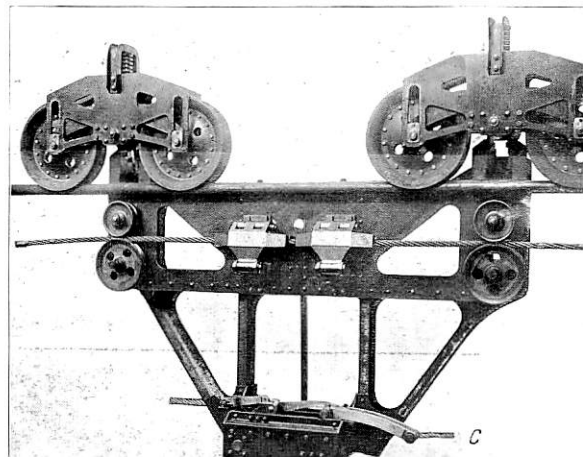
Abb. 6 und 7.

Bildliche Darstellung für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn durch ein zweites Wagenpaar.

Abb. 7.



Abb. 8. Traggestell des Wagens mit den Laufrädern. A Tragseil. B Bremsseil. C Zugseil.



Wegen der Geldbeschaffung für die Aufzugsanlage am Montblanc sind mit Geldleuten in Paris Verbindungen angeknüpft. Beteiligt sind ferner Herr E. Strub und Herr Imfeld, beide in Zürich. Die Anlagekosten werden je nach Ausstattung der großen Gasthöfe 2,02 bis 3,24 Millionen *M* betragen (Zusammenstellung I). Eine von Strub selbst aufgestellte, dem Verfasser vorliegende Wirtschaftsberechnung vom Januar 1909 schließt mit einer 13,5 %-Verzinsung der Baukosten von rund 2 Millionen *M* ab.

Ausgeführt werden sollen zwei Seilschwebbahnen der Bauart Ceretti und Tanfani-Strub in Chamonix bei 1000 m Höhe beginnend, bis La Para und von dort bis zum Bossons-Gletscher in 2500 m Höhe endigend. Die Längsschnitte Abb. 1, Taf. 27 und Abb. 1, Taf. 28 zeigen die Anlage. Die Bahn schmiegt sich dem Gelände nahe an, und das Lauf- oder Tragseil wird von eisernen Stützen in meist 40 bis 90 m Abstand getragen, nur an zwei Stellen kommen Seilspannweiten bis 200 m vor. Die dritte und vierte Strecke der Bahn führen bis zum Col du Midi in 3500 m Höhe, die fünfte bis zur Aiguille du Midi, die oberste Station soll in 3850 m Meereshöhe liegen. Für die letzten steileren Strecken sind der Gestalt des Geländes entsprechend größere Seilspannungen mit Aufzügen nach Feldmann geplant.

Zur Ergänzung der Darstellung werden in den Textabb. 1 und 2, Abb. 3, Texttaf. B und Abb. 5, Texttaf. A vier Ansichten*) der ersten Seilsteilbahn in Gestalt eines Aufzuges von Feldmann am Wetterhorn mitgeteilt**), die bisher die einzige ihrer Art ist.

Abb. 5, Texttaf. A zeigt bei A die beiden Tragseile, bei B die beiden Zugseile; auf den Seilen A wird auch das Bremsen bewirkt***).

Die Montblanc-Bahn entspricht den Gedanken von Feldmann vielleicht am besten. Er schreibt 1902 an Strub, daß er die eigentliche Bedeutung seiner Aufzüge in der Ergänzung anderer Bergbahnen sehe. Er wollte mit ihnen neue Wegverbindungen herstellen; Berggipfel sollten erreichbar werden, die sonst nur in mehrtägigen Besteigungen mit Führern, also nur für verhältnismäßig wenige Sterbliche zugänglich sind. Abgesehen davon, daß Frischschnee solche Besteigungen gefährlich macht, können sie bei wechselndem Wetter schon deshalb nicht unternommen werden, weil man nie sicher ist, ob nicht während der langen Aufstieg- und Abstieg-Zeit ein Wetterumschlag eintritt. Alles das wird bei Bergaufzügen vollständig geändert.

Die Abb. 1, Taf. 29 zeigt die Ausbildung der Seilstützen, auf denen die in 4 m Abstand verlegten beiden Tragkabel ruhen, Abb. 2, Taf. 28 die Anordnung einer der unteren, Abb. 3, Taf. 28 die eine der oberen Haltestellen der ersten

*) Von Herrn Direktor Dr. A. Stössel, Elektra, Aktiengesellschaft in Dresden zur Verfügung gestellt.

**) Organ 1909, S. 415, 1913, S. 195; Schweizerische Bauzeitung 1908, Nr. 24 und 25; Buhle, Deutsche Bauzeitung 1910, S. 728. Weitere bemerkenswerte Pläne aus dem Nachlasse der Herrn Feldmann und Strub bringt der Verfasser in seinem Vortrage auf der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, Juni 1913; siehe auch Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913: „Seilschwebbahnen für den Fernverkehr von Personen und Gütern, ein Beitrag zur neueren Entwicklung des Transportwesens“.

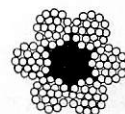
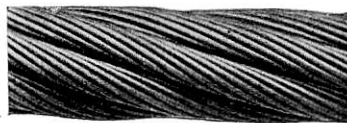
***) Organ 1913, S. 195.

beiden Seilbahnstrecken. Die 64 mm starken Tragseile (Abb. 2 und 3, Texttaf. A) sind nach «Herkules»-Bauart von der «St. Egydyer Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft» in Wien aus einzelnen Litzen hergestellt, die sich wieder aus einzelnen Drähten von je 3 mm Durchmesser zusammensetzen. Sie bestehen aus bestem Tiegelfußstahldrahte von 160 kg/qmm Zugfestigkeit und ruhen auf den Stützen auf besonderen Seilschuhen. Die Bruchlast beträgt 274 t, das Gewicht 16,7 kg/m.

Die Tragseile sind in den oberen Endhaltestellen (Abb. 3, Taf. 28), — bei langen Strecken auch noch in einer Zwischenstation — verankert und durch besondere Einrichtungen gegen Reissen gesichert. Die selbsttätig wirkenden Spann-Vorrichtungen mit Gewichten von etwa 25 t sind stets in der untern Haltestelle (Abb. 2, Taf. 28) angeordnet. Die Verbindung zwischen dem Tragseile und dem Spannungsgewichte bildet eine Gall'sche Kette. Als Sicherheit gegen etwaigen Bruch dieser Ketten sind aber für jedes Tragseil noch zwei Sicherheitseile vorgesehen, die einerseits mittels Klemmbacken am Tragseile, andererseits am Spannungsgewichte befestigt sind. Nach schriftlichen Mitteilungen des Werkes Ceretti und Tanfani*), waren bei den ausgestellten Ausführungen 1894 in Mailand, 1896 in Genf, 1898 in Turin zwei neben einander liegende Tragseile vorgesehen. Die Erfahrungen und Messungen, die hier unter anderen auch mit Tourenrädern an den Laufrädern gemacht wurden, sollen erwiesen haben, daß eine gleichmäßige Belastung beider Tragseile schwer zu erzielen war. Das Werk ging daher bei ihrer Bahn auf der Jubiläums-Ausstellung in Wien zur Anwendung eines einzigen Tragseiles über.

Der Wagen wird von einem unter dem Tragseile angeordneten endlosen Zugseile C (Abb. 8, Texttaf. B) von 30 mm Durchmesser, 60 t Bruchlast und 3,33 kg/m Gewicht (Textabb. 3 und 4) gezogen. Außerdem ist noch ein drittes

Abb. 3 und 4. Zugseil. Maßstab 1:2.
Abb. 3. Ansicht. Abb. 4. Querschnitt.



ebenso starkes Seil B als Bremsseil vorgesehen. Die beiden Seile B und C sind in der untern Haltestelle (Abb. 2, Taf. 28), zusammen zunächst über zwei Führungsscheiben von großem Durchmesser und dann um Gegenseiben geführt, in der obern Haltestelle (Abb. 3, Taf. 28), die den Antrieb für die Bahnstrecke enthält, über mehrrollige Antriebscheiben, sowie um die erforderlichen Gegenseiben geschlungen. Die Gegenseiben in der untern Haltestelle stehen mit dem Zugseil-Spannungsgewichte in Verbindung. Alle Seile und alle damit zusammenhängenden Teile sind mit zehnfacher Sicherheit berechnet.

Die Wagen (Abb. 5, Texttaf. B), von denen für jede Strecke, zunächst zwei für gleichzeitigen Auf- und Abstieg vorhanden sind, fassen bei 18 Sitzplätzen bequem bis 24 Fahrgäste und

*) Das Werk hat die hier behandelte Bahnart unter Leitung ihres früheren Oberingenieurs G. Fühles in den Einzelheiten durchgebildet und danach ausgeführt.

wiegen voll 4 t. Sie bestehen aus dem Wagenkasten und dem Laufwerke (Abb. 8, Texttaf. B und Textabb. 5 und 6), an dem der Wagenkasten beweglich aufgehängt ist. Das Laufwerk selbst besteht aus vier Laufrädern, die zu zwei und zwei in einem gemeinschaftlichen Gehäuse federnd gelagert sind (Textabb. 5 und 6), und zwar so, daß ein Abspringen der mit Doppelflanschen versehenen Laufräder vom Tragseile ausgeschlossen ist. Bei etwaigem Reißen des Zugseiles tritt das Bremsseil durch das Eigengewicht des Wagens und den Gegenzug des Gegenseiles sofort in Tätigkeit, an dem der Wagen dann festgebremst wird; die Bremse kann auch vom Führerstande aus selbstständig bewegt werden.

In den Textabb. 5 bis 7 sind Laufwerk und Brems-Abb. 5. Traggestell des Wagens mit den Laufrädern. Maßstab 1:40.

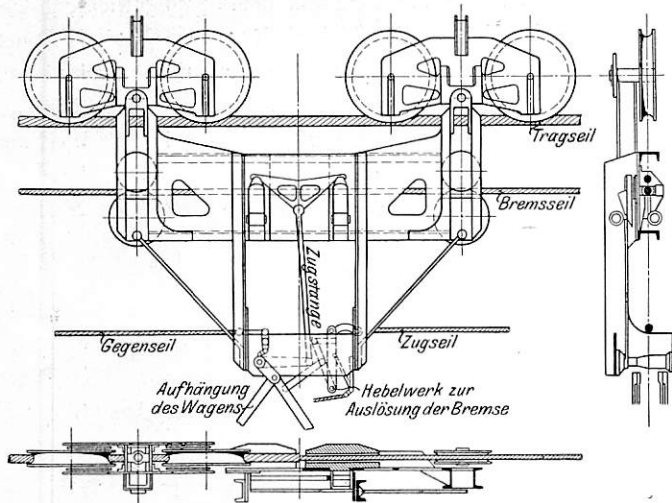
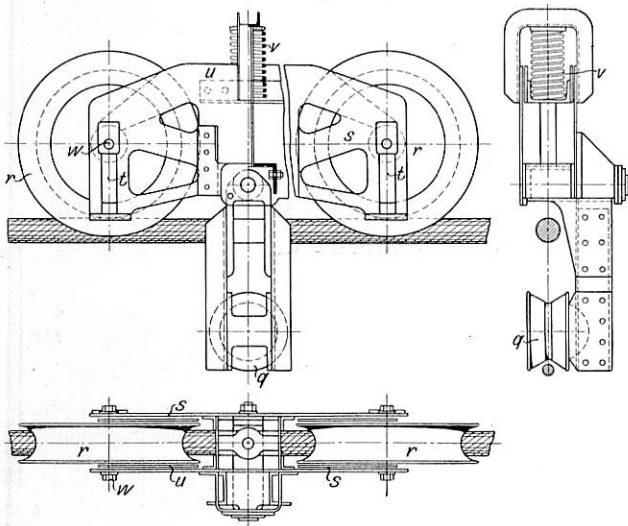
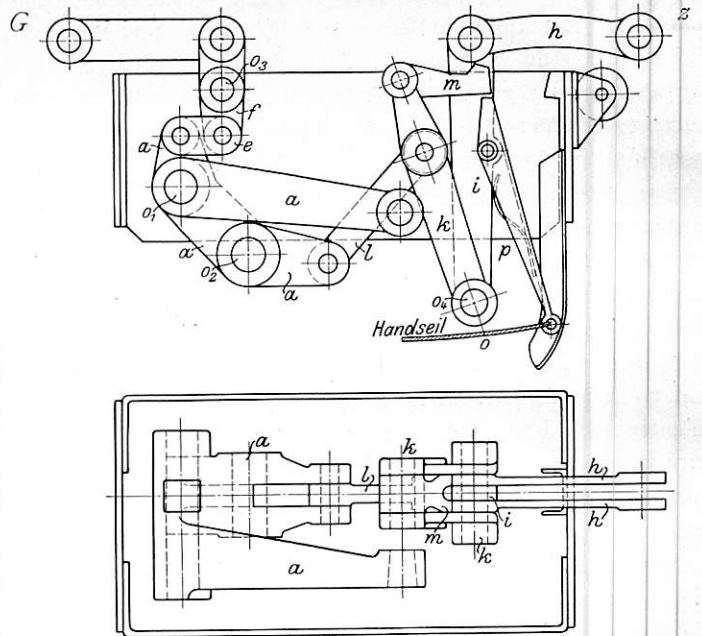


Abb. 6. Ausbildung des Laufwerkes.



vorrichtung dargestellt, die beide dem Werke Ceretti und Tanfani geschützt sind. Jedes Laufradpaar (Textabb. 6) ist in einem Gestelle so gelagert, daß sich die Zapfen *w* der Laufrollen in Schlitten *t* lotrecht bewegen können, und zwar stehen die Rollen-Achsen durch die beiden Bügel *u* unter dem Einflusse der Feder *v*, die sie gegen das Tragseil drückt, wenn eine Entlastung eines der Räder eintritt. An den Gestellen der beiden Laufradpaare ist ein Tragbalken gelenkig aufgehängt, auf den das Wagengewicht mittels einer Zugstange

Abb. 7. Hebelwerke am Traggestell des Wagens zur Auslösung der Bremse. Maßstab 1:10.



(Textabb. 5) übertragen wird. An diesem Tragbalken, der außerhalb der Ebene der Laufrolle angeordnet sein muß, ist zur Sicherheit noch ein Gegenrollenpaar *q* (Textabb. 6) befestigt, das das Tragseil von unten umfaßt, sobald die Entlastung eines Rades so weit geht, daß die Zapfen den tiefsten Punkt des Schlittes *t* erreichen. Der große Abstand zwischen Gegenrolle und Tragseil war nötig, um die Tragseilschuhe an den Stützen durchzulassen; an den Stützen sind Führungsschienen angeordnet, die die Gegenrollen auf alle Fälle im erforderlichen Abstände halten.

Aus den Textabb. 5 und 7 ist das Bremsgestänge ersichtlich, das bei Bruch des Zugseiles die Bremse auslöst und den Wagen am Bremsseile festklemmt. Nach Textabb. 5 greift links am Bremsgestänge das Gegenseil, rechts das Zugseil an; dazwischen liegt ein sich aus verschiedenen Hebeln und Zwischenstücken zusammensetzendes Gestänge, an dem in *O*₂ (Textabb. 7) der Wagen aufgehängt ist. Das Hauptstück des Gestanges bildet ein um *O*₁ drehbarer Doppelhebel *a*, an dem links mit dem Zwischenstücke *e* und dem um *O*₃ drehbaren, zweiarmigen Hebel *f* das Gegenseil *G*, rechts mit dem Zwischenstücke *l*, die um *O*₄ drehbaren Hebel *k* und *i* und dem Zwischenstücke *h* das Zugseil *Z* angreift. An dem dritten Ende des Hebels *a* (Textabb. 5) faßt eine Zugstange an, die das Wagengewicht nach oben auf das Bremswerk überträgt, sobald das Zugseil reißt, weil der Hebel *a* dann durch das Wagengewicht und den Gegenseilzug herunturbewegt wird, während die Stange keine Last überträgt, solange das Zugseil gesund ist und den Hebel *a* hoch hält. Um nun auch das Bremswerk in Fällen der Gefahr von Hand betätigen zu können, ist am oberen Ende des Hebels *k* eine Sperrklinke *m* (Textabb. 7) befestigt, die in eine Nase des Hebels *i* eingreift und in dieser durch den die Klinke mittels Federdruckes stützenden, zweiarmigen Hebel *p* festgehalten wird, an dessen unterm Ende ein Handseil angreift. Wird nun dieses gezogen, so dreht sich Hebel *p*, die Klinke *m* verliert ihre Stütze und

gleitet aus der Nase heraus, Hebel *k* und damit der Hebel *a* können sich nun ebenfalls nach unten bewegen, so daß die Zugstange zum Bremswerke Last erhält.

Beim Einschalten der Bremse bildet der Zug des Bremsseiles mit dem des Gegenseiles ein Kräftepaar, das bei größerer Fahrgeschwindigkeit die beiden hinteren Laufrollen abzuheben versucht. Dem wirken die Gegenrollen *q* (Textabb. 6) und die beschriebene federnde Begrenzung der Laufrollen in den Radgestellen entgegen.

Die gewöhnliche Fahrgeschwindigkeit der Wagen soll 2,5 m/Sek betragen. Der größte Zug aus dem Gewichte des besetzten Wagens im Zugseil ist 5,5 t, dafür ist ein größter Arbeitsaufwand von 92 PS erforderlich; durchschnittlich ermäßigt sich dieser Betrag jedoch auf 50 PS. Der Antrieb erfolgt in den oberen Haltstellen (Abb. 3, Taf. 28), durch eine elektrische Triebmaschine, die unmittelbar auf eine wagerechte Welle arbeitet, auf der ein Geschwindigkeitsregler angebracht ist. Von dieser Welle wird die Kraft durch ein zweites Zahnradpaar mit geschnittenen Pfeilzähnen auf die zweite Vorgelegewelle übertragen und durch ein Kegelaräderpaar der Hauptwelle zugeführt, auf der die mehrrolligen, das Zugseil treibenden Scheiben sitzen. Das ganze Triebwerk kann durch vier Bremsen geregelt und still gestellt werden. Eine elektromagnetische Bremse sitzt auf der Welle der Triebmaschine und kann vom Stande des Wärters aus betätigt werden. Sie arbeitet jedoch bei Stromunterbrechungen, sowie bei Überschreitung der üblichen Geschwindigkeit selbsttätig. Auf der zweiten Vorgelegewelle sitzen zwei Backenbremsen, von denen die eine selbsttätig wirkt, die andere vom Wärter zu bedienen ist; ferner ist auf der Hauptwelle noch eine Handbremse angeordnet, um die Bahn bei etwaigem Bruche der Kegelaräder zu bremsen.

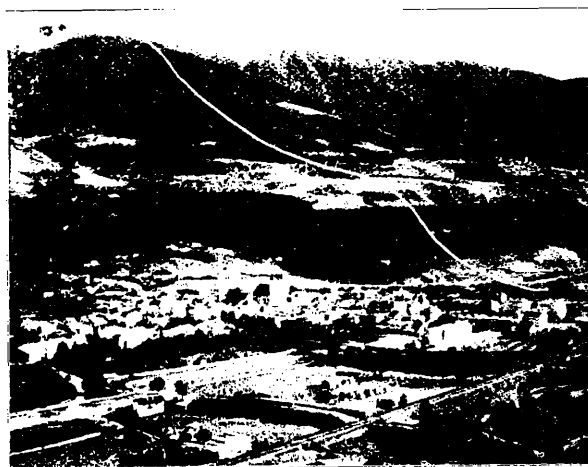
Auf jeder Strecke verkehren zunächst nur zwei Wagen, die mit dem Zugseile fest verbunden sind. Eine etwaige spätere Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn wollen Ceretti und Tanfani dadurch erreichen, daß ein zweites Wagenpaar *dd*₁ nach Abb. 6 und 7, Texttaf. B mit eigenem Zugseile *f* in einem so berechneten Abstände von dem erstern *cc*₁ mit Zugseil *e* angeordnet wird, daß der Seildurchhang nicht größer wird, als bei Anwendung nur eines Wagenpaares. Es ist dann also weder nötig, das Tragseil *g* zu verstärken, noch es höher zu legen, um den vorgeschriebenen Abstand der Wagenunterkante über Gelände einzuhalten.

IV. Die Schwebebahn Brixen-Plose, Entwurf.

Die Plose-Bahn (Textabb. 8) soll den hart vor den Dolomiten liegenden, weit bekannten Aussichtspunkt, die Plose, bequem zugänglich machen, und den Bewohnern der in der Nähe der Bahn liegenden Ortschaften eine Verbindung mit Brixen schaffen; letzterer Zweck wird besonders durch Teilung in drei Teilstrecken erreicht. Durch diesen Streckenbetrieb wird überdies die Leistungsfähigkeit der Bahn gesteigert, das Gelände neben der Bahn für die Bebauung geeignet gemacht, also dessen Wert erhöht.

Die Größe der für 12 Fahrgäste berechneten Wagenabteile und die Zugseilgeschwindigkeit bis 2,5 m/Sek sind so

Abb. 8. Das Eisacktal mit Brixen und dem Linienzug der Plosebahn.



bemessen, daß die Bahn jährlich bis 50 000 Fahrgäste befördern kann. Über die Hauptverhältnisse der Plose-Bahn, nach dem Entwurf des mehrfach genannten Mailänder Hauses, gibt Zusammenstellung II Aufschluß.

Zusammenstellung II.

Plose - Bahn	1. Ab-schnitt	2. Ab-schnitt	3. Ab-schnitt	Im Ganzen
Wagerechte Länge . . . m	1850	2310	1950	6140
Höhenunterschied . . . "	450	700	760	1910
Fahrzeit Min.	15,50	15,30	15,30	—
Fahrgeschwindigkeit . . m/Sek	2	2,5	2,15	—
Anzahl der Wagen	2	2	2	—
Antriebskraft PS	30—40	40—50	40—50	140
Durchmesser des Zugseiles mm	24	26	26	—
" " Bremsseiles "	26	26	26	—
" " Tragseiles "	48	48	48	—

V. Schlufsbemerkungen.

Auch unsere großen deutschen Seilbahn-Werke haben ihre Tätigkeit auf die Erbauung von Personen-Seilschwebbahnen ausgedehnt. A. Bleichert und Co., Leipzig, haben die Kohlernbahn*) bei Bozen neugebaut und eine ganze Reihe größerer Entwürfe ausgearbeitet, von denen hier folgende angeführt seien:

Zusammenstellung III.

Neubau der Kohlern - Bahn bei	Länge	Höhenunterschied
Bozen	1650 m,	840 m,
Villacher Alpe	3740 "	1478 "
Chur-Mittenberg	1040 "	465 "
Säntis-Bahn	8220 "	1510 "
Tiesens-Gargazon bei Meran	2450 "	368 "
Garmisch-Partenkirchen auf den Eckenberg	2800 "	1030 "
Gerschni-Trübsee Alp	2130 "	526 "
Kanzel bei Villach	1820 "	955 "
Obermais-Hafling bei Meran	1365 "	1140 "

Hierzu kommen noch die bekannten Entwürfe der Schlernbahn**) und der Bahn auf die Zugspitze***).

*) Buhle, Deutsche Bauzeitung 1910, S. 839 und 858.

**) Welt der Technik 1910, S. 198.

***) Elektrotechnische Zeitschrift 1910, Nr. 10; Deutsche Bauzeitung 1909, S. 888.

Auch das Werk J. Pohlig, Aktiengesellschaft in Köln, hat 1910 ihren ersten Auftrag auf eine Luftseilbahn für Beförderung von Fahrgästen erhalten: sie ist inzwischen vollendet und dient zur Verbindung der Stadt Rio de Janeiro mit einer ihr vorgelagerten kleinen Insel*). Die Seilbahn führt vom Meeresufer mit einer Spannweite von rund 600 m über die Meerenge und mit einer weitem Spannweite von 800 m auf den Gipfel des Berges Pao d'Azucar, der die kleine Insel beherrscht. Sie ersteigt mit ihren beiden aneinander anschließenden, jedoch unabhängig von einander arbeitenden Strecken je 200 m. Jede Strecke hat zwei neben einander liegende Tragseile, auf denen je ein Wagen verkehrt. Die Wagen besitzen acht Laufrollen und fassen 16 Fahrgäste; in der Stunde können 125 Reisende

*) Pietrkowski. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1913, S. 927.

aufwärts und abwärts befördert werden. Die Bahn ist so gebaut, daß später ein zweites Gleis angeordnet werden kann, wodurch die Leistungsfähigkeit auf das Doppelte erhöht wird.

Hinsichtlich des Einflusses von Bergfahrten auf den menschlichen Körper**) sind berufene Fachmänner der Ansicht, daß von der Benutzung derartiger Bahnen keine gefährlichen Wirkungen zu befürchten seien, da große Anstrengungen, die das Herz überlasten, nicht erfordert werden, und weil die Luftverdünnung durch Sauerstoffmangel erst über etwa 4500 m Höhe bedenklich zu werden beginnt. Dafür aber wird die Möglichkeit geboten, daß viele Menschen oben gesunden und sich an den kaum geahnten Schönheiten der herrlichen Bergwelt unseres Schöpfers erfreuen können.

**) Großmann, Glasers Annalen 1910, Nr. 789, S. 187.

Die Mechanik der Zugbewegung bei Stadtbahnen.*)

Auszug aus einem Vortrage des Herrn Professor Obergethmann in Berlin.

Der Vortrag verdankt seine Entstehung dem Plane der elektrischen Ausstattung der Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin. Durch eine erschöpfende und allgemeine Darstellung der Mechanik der Zugbewegung auf Stadt-Schnellbahnen bietet der Verfasser eine wichtige Grundlage zur Beurteilung der Vorgänge bei den verschiedenen Arten des Betriebes indem er Mafse und Zahlen festlegt, die für die Anlage der Stadtbahnen in Berlin in Frage kommen.

Zunächst ist zu betonen, daß die Nutzwirkung des Be-

triebes einer Stadtbahn ungewöhnlich gering sein muß, weil das Nutzgewicht der Fahrgäste gegenüber der toten Last sehr klein ist, und diese große tote Last bei den geringen Abständen der Haltestellen sehr oft beschleunigt werden muß.

Die erzeugte lebendige Kraft in irgend erheblichem Mafse wieder zu gewinnen, ist bei keiner Art des Betriebes möglich, wenn man auch längere Zeit in dieser Beziehung einige Hoffnungen bezüglich des elektrischen Betriebes gehegt hat.

Die Zusammenstellung I gibt das Verhältnis der Nutzlast

Zusammenstellung I.
Verhältnis der Nutzlast zum Eigengewichte bei Dampf- und elektrischen Zügen.

Nr.	Zugart	Leergewicht der Wagen	Gewicht der Lokomotiven	Sitzplätze	Stehplätze	Fahrgäste je 75 kg	Nutzlast Eigengewicht
1	a) Stadtbahnzug, Berlin 13 dreiachsige Wagen	13 × 18 t = 234 t	E. T.-Tender	618	—	46,4 t	1 : 6,82
	b) + 1 Dampflokomotive		82,5 t	618	309	69,5 t	1 : 4,55
2	a) " "	" "	D. T.-Tender	618	—	46,4 t	1 : 6,52
	b) " "		68,0 t	618	309	69,5 t	1 : 4,35
3	a) " "	" "	1 C. T.-Tender	618	—	46,4 t	1 : 6,40
	b) " "		62,9 t	618	309	69,5 t	1 : 4,27
4	a) Stadtbahnzug, Berlin 13 dreiachsige Wagen	119 t + 4 t für die elektrische Ausrüstung der Wagen	—	618	—	46,4 t	1 : 7,70
	b) + B + B + C Triebgestell		—	618	309	69,5 t	1 : 5,14
5	Lichterfelder Vorortzug 2 Triebwagen III. Kl.	198,8 t	—	385	—	28,9 t	1 : 6,88
	a) 1 " II./III. Kl.		—	—	—	—	—
	b) 1 " II. Kl.		—	—	—	—	—
	c) 1 Leitungswagen II. Kl.		—	385	193	43,4 t	1 : 4,59
6	a) Vorortzug, Hamburg — Blankenese — Ohlsdorf	Triebwageneinheit AA 1 + 2 A, von 6 Achsen 3 Triebachsen, 70,25 t	—	128	—	9,6 t	1 : 7,32
	b) " "		—	128	64	14,4 t	1 : 4,88
7	a) " "	Triebwageneinheit AA 1 + 3, von 6 Achsen 2 Triebachsen, 55,57 t	—	130	—	9,8 t	1 : 5,70
	b) " "		—	130	65	14,6 t	1 : 3,80
8	a) " "	Triebwagenzug aus 2 Wagen- einheiten, Reihen 5 und 6 125,82 t	—	258	—	19,4 t	1 : 6,50
	b) " "		—	258	129	29,0 t	1 : 4,33
9	a) Hochbahnzug, Berlin	25,6 + 16 t	—	30 + 36	30 + 24	9,0 t	1 : 4,61
	b) Triebwagen + Anhängewagen		—	30 + 36	46 + 38	11,25 t	1 : 3,69

*) Monatsblätter des Berliner Bezirksvereines Deutscher Ingenieure 1913, April, S. 47; Verein für Eisenbahnkunde, Sitzung vom 10. XII. 12; Verkehrstechnische Woche 1913, März, S. 447; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, Mai, S. 702 und 748.

zum Eigengewichte bei Zügen für mehrere deutsche Stadt- und Vorort-Bahnen an.

Da die bei jeder Anfahrt erzeugte lebendige Kraft jedesmal bis auf den kleinen Betrag, der zur Überwindung der Widerstände auf der Strecke verwendet werden kann, vor der nächsten Haltestelle durch Abbremsen vernichtet werden muß, ergeben sich folgende Schlüsse:

1) Die lebendige Kraft wächst mit dem Quadrate der Geschwindigkeit, also darf diese um so weniger hoch gewählt werden, je öfter gehalten werden muß. Die Stadtbahn in Berlin hat 13 Haltestellen mit durchschnittlich 1135 m Abstand, dabei wird die Überschreitung von höchstens 40 km/St Geschwindigkeit der Fahrt auf der Strecke wirtschaftlich unvorteilhaft. Die Steigerung von 40 auf 50 km/St ergibt schon etwa 35 bis 40% Mehrverbrauch an Arbeit, was bei 1000 täglichen Zügen der engern Stadtbahn und dem Preise der Kohlen von 20 M/t jährlich einen Mehraufwand von etwa 600000 M bedingen würde, dazu kommt der höhere Verschleiß an Bremsen und Oberbau. Trotzdem würde diese Erhöhung der Geschwindigkeit keine Vergrößerung der Zahl der stündlich verkehrenden Züge, also der Leistungsfähigkeit der Bahn, ergeben, wie später noch erörtert wird, und die Verkürzung der Fahrzeit für die ganze Stadtbahn würde kaum 3 Minuten betragen, der Erfolg entspräche also dem Aufwande nicht.

2) Die lebendige Kraft steht in geradem Verhältnisse zum Gewichte des ganzen Zuges, also muß das Verhältnis des Eigengewichtes zur Nutzlast tunlich klein gehalten werden. Die Zusammenstellung I enthält diese Verhältniszahl für mehrere Bahnen und zeigt, daß sich die beiden Betriebsarten in dieser Hinsicht nicht wesentlich unterscheiden.

Die Inanspruchnahme des Oberbaues kann bei beiden Betriebsarten schon deshalb nicht wesentlich verschieden sein, weil zur Erzielung einer bestimmten Beschleunigung auch ein bestimmtes Triebachsgewicht gehört: durchschlagende Gründe für Verschiedenheiten sind nicht zu erkennen. Sollte die un- aufgeklärte Riffelbildung auf den Fahrflächen elektrisch betriebener Bahnen etwa Folge dieser Betriebsart sein, so würde das eine Erhöhung der Kosten der letztern bedeuten.

Der Plan des elektrischen Betriebes für die Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin*).

Der regelmäßige Zug soll 13 der jetzigen dreiachsigen Wagen enthalten, das macht den Betrieb mit Lokomotiven, statt mit Triebwagen nötig. Zwei «Triebgestelle», je eines vorn und hinten, sollen zusammen mit fünf Triebachsen von $5 \times 17 = 85$ t den 300 t schweren, 160 m langen Zug mit $0,3 \text{ m/Sek}^2$ beschleunigen, wobei mit 30 Zügen in der Stunde gerechnet wird. Später sollen die zweiachsigen Triebgestelle ausgeschaltet und mit 7 Triebachsen von 119 t 40 Züge in der Stunde mit $0,4 \text{ m/Sek}^2$ Beschleunigung gefahren werden. In Zeiten schwachen Verkehrs werden die Züge in Halbzüge von 5 und 8 Wagen mit je einem zwei- und dreiachsigen, später drei- und vierachsigen Triebgestelle aufgelöst. Die Hälfte dieser Züge muß dann geschoben werden. Zugsteuerungen werden vorn und hinten und zu beiden Seiten der Teilstelle

*) Organ 1913, S. 141.

des vollen Zuges eingerichtet, so daß der Führer im vollen und halben Zuge immer vorn stehen kann. Die Mittelwagen mit Zugsteuerung erhalten drei Achsen, von denen zwei mit je 7 t Raddruck in einem Drehgestelle liegen; diese Wagen müssen neu oder durch Umbau beschafft werden. Für den Schiebetrieb werden die schwach gefederten Seitenpuffer voraussichtlich durch steifere Mittelpuffer zu ersetzen sein, wodurch teilweiser Umbau der Untergestelle der Wagen bedingt wird.

Übrigens wird noch festzustellen sein, ob das Schieben mit 40 bis 50 km/St zulässig ist, da die vorhandenen Schiebetriebe auf steilen Steigungen hierfür wegen der geringen Geschwindigkeit keine genügende Unterlage bieten. Das Reichseisenbahnamt bestimmt daher, daß mit der Einrichtung der neuen Betriebsweise zur Gewinnung zuverlässiger Erfahrungen streckenweise vorzugehen sei.

Die Mechanik der Zugbewegung.

Die in Frage kommenden Größen sind: Zugfolgezeit T^{Sek} , Zugzahl in der Stunde n , Beschleunigung $p_a \text{ m/sek}^2$, Verzögerung $p_b \text{ m/sek}^2$, höchste Geschwindigkeit auf der Strecke $V_{gr} \text{ km/St}$, mittlere Geschwindigkeit zwischen zwei Haltestellen $V_m \text{ km/St}$, Reisegeschwindigkeit $V_r \text{ km/St}$. Zusammenstellung II gibt die rechnerische Abhängigkeit der Größen T und n an.

Zusammenstellung II.

Zugfolgezeit T und zugehörige Zugfolgezahlen.

T^{Sek}	180	150	120	100	90	80	75	72	60	50
$n = \frac{3600}{T}$	20	24	30	36	40	45	48	50	60	72

In Zusammenstellung III sind nach den jetzigen Betriebsplänen die Reisegeschwindigkeit und die Leistungsfähigkeit der Stadtbahn und der Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin ermittelt.

Der Stadtbahnzug ist mit 12 Wagen statt der späteren 13 eingesetzt. Die Hochbahn, die jetzt $n = 24$ befördert, könnte ohne Weiteres auf $n = 40$ bis 45 gehen, während die Stadtbahn mit entsprechenden Lokomotiven und Bremsen $n = 36$ erreichen kann. Hätte die Hochbahn statt 735 m auch 1135 m mittlern Abstand der Haltestellen, so würde sie etwa $V_r = 26 \text{ km/St}$ erreichen, bei Verkürzung der Dauer der Fahrt über die Stadtbahn von 37 auf 32 Min würde hier $V_r = 25,5 \text{ km/St}$, weitere Verkürzung würde sehr teuer werden. Wahrscheinlich liegt die wirtschaftlich günstigste Geschwindigkeit aller Betriebsarten etwa bei $V_r = 25 \text{ km/St}$, dieser wichtigen Frage ist bislang nicht die ihr gebührende Berücksichtigung zu Teil geworden.

Die nutzbare Zuglänge ist in der letzten Spalte von Zusammenstellung III ermittelt, um bei Vergleichen nicht immer die Ausnutzung des Zuges ermitteln zu müssen: die nutzbare Zuglänge entspricht 5 Plätzen bei der Hochbahn und 4,68 Plätzen bei der Stadtbahn auf 1 m, wenn hier gar keine Stehplätze angenommen werden.

In Zusammenstellung IV sind Fahrzeit und Reisegeschwindigkeit in Spalte 3 nach den heutigen Betriebsgrundlagen im Vergleiche mit denen in Spalte 4 bis 6 aufgeführt, die sich gemäß den im Kopfe aufgeführten, veränderten Grundlagen des Betriebes ergeben würden.

Dabei ist der Abstand b zwischen Vorsignal oder Bremszeichen und Einfahrsignal immer gleich dem der angenommenen Streckengeschwindigkeit V_{gr} entsprechenden Bremswege gesetzt (Textabb. 1).

Besonders beachtenswert an den erhaltenen Zahlen ist der Umstand, daß wenn man auf der Stadtbahn die Beschleunigung p_a des Anfahrens bei sonst gleichen Verhältnissen mit irgend welchen Mitteln von 0,3 auf 0,4 m/Sek² steigert, damit zwischen Charlottenburg und Stralau nur 27,87—26,7 = 1,17 Min an Fahrzeit gewonnen werden. Um diesen verschwindenden Gewinn zu erzielen, muß man bei allen Betriebsarten die erheblichen Beschaffungs- und Betriebskosten aufwenden, die durch die Erhöhung von p_a von 0,3 auf 0,4 m/Sek² bedingt werden, kann diese stärkeren Triebmittel aber nur während der Anfahrt, das heißt etwa auf Zuglänge hinter jeder Haltestelle ausnutzen, wie Zusammenstellung VIII zeigt. Weiter läuft die schwere Lokomotive dann nur, nutzlose Kosten verursachend, als teilweise tote Last mit.

Nach dem jetzt vorliegenden Vorschlage sollen 300 t schwere Züge von 13 Wagen mit 143 m Länge zunächst durch 3 + 2 = 5 Triebachsen mit $p_a = 0,3$ m/Sek², später durch 3 + 3 = 6 oder 4 + 3 = 7 Triebachsen mit $p_a = 0,4$ m/Sek² beschleunigt werden, nach Zusammenstellung VIII würde dadurch eine Vermehrung der stündlichen Zugzahl n um 2 erzielt werden, es ist zweifelhaft, ob dieser Gewinn den Mehraufwand genügend begründet. Nach Ansicht des Vortragenden sollte man für einen Zug von 300 t bei keiner Betriebsart mit Lokomotiven über vier Triebachsen mit etwa 70 t Gewicht hinausgehen und mit etwa 40 km/St Höchstgeschwindigkeit fahren, das so Erreichbare würde wirtschaftlich vertretbare Grenzen einhalten.

100 Jahre Dampflokomotive.

E. v. Weiß, Königlicher Geheimer Rat in München.

Im Mai 1813 nahm die von William Hedley erbaute Dampflokomotive «Puffing Billy»*) die regelmäßigen Fahrten auf der Kohlenbahn zwischen Wylam und Lemington-Tyne auf. Bekanntlich hat Hedley, der Direktor, der dem Christopher Blackett gehörigen Kohlengrube Wylam, bei dieser Lokomotive zum ersten Male die Reibungskraft glatter Eisenräder auf glatten eisernen Schienen angewendet und dadurch die Entwicklung der Dampflokomotive begründet.

1803 hatte zwar schon R. Trevithik in den Penydarren Iron Works die Lokomotive «Invikta» und 1805 eine gleiche für Blackett in Wylam gebaut, die ebenfalls auf glatten Rädern auf Holzschienen laufen sollten. Diese Versuche scheinen jedoch mißglückt zu sein, denn Trevithik bekannte sich später zur Anschauung, daß die Fortbewegung größerer Lasten mittels der Reibung zwischen Schiene und Rad nicht möglich sei. Der Ausfluß dieser Anschauung, die die Entwicklung der Lokomotive lange hinderte, war die von John Blenkinsop im Jahre 1812 für eine Bahn zwischen Middleton und Leeds erbaute Lokomotive mit gezahnten Triebbrädern, die in neben den Fahrschienen seitlich angebrachte Verzäpfungen eingriffen. Mit dieser Lokomotive konnten nur geringe Geschwindigkeiten erreicht werden.

*) Organ 1907, S. 27.

Zweifelhaft erscheint es, ob es möglich sein wird, auf den vorhandenen schmalen, durch viele Aufbauten beengten Bahnsteigen stündlich wesentlich mehr, als $2 \times 30 = 60$ Züge abzufertigen, deren jeder voll besetzt 1240 Fahrgäste faßt.

Die große Beschleunigung $p_a = 0,6$ m/Sek², die auf mit Triebwagen betriebenen Bahnen verwendet wird, dürfte in manchen Fällen ihren Anlaß in dem Vorkommen sehr steiler Steigungen finden. Die Hochbahn in Berlin könnte ihren heutigen Fahrplan auch ohne diese hohe Beschleunigung durchführen. Das schnelle Anfahren ruft allgemein den irreführenden Eindruck hervor, als ob von ihm die Reisegeschwindigkeit und die Leistungsfähigkeit in erster Linie und unmittelbar abhängen; wie sich diese Größen in der Tat zu einander verhalten, wird später gezeigt werden.

Der Vergleich der Spalten 5 und 6 in Zusammenstellung IV zeigt den Einfluß der Bremsverzögerung p_b . Wird p_b von 0,6 auf 0,8 m/Sek² erhöht, so beträgt der Zeitgewinn nur 26,7—26,15 = 0,55 Min, die Reisegeschwindigkeit steigt von 30,55 auf 31,2 km/St, die Zugzahl wird, auch nach Zusammenstellung VIII, Gruppe I und II, um 1 bis 2 erhöht. Die Verkürzung des Bremsweges $s_b = b$ (Textabb. 1) durch verschärfte Bremsung wirkt also in ähnlich geringem Grade, wie die Erhöhung der Anfahrbeschleunigung, sie ist aber mit billigeren Mitteln, nämlich durch Abbremsung aller Achsen zu erzielen, also sollte man sie vor der teuren Beschleunigung des Anfahrens in das Auge fassen. Wenn man sich scheut, die verschiebbare Mittelachse der vorhandenen Wagen zu bremsen, so könnte diese Überlegung zu allmählicher Einführung von Drehgestellen führen.

(Fortsetzung folgt.)

Hedley nahm daher die Versuche mechanischer Fortbewegung mittels glatter Treibräder wieder auf. Er baute zunächst einen Versuchswagen mit solchen Rädern, die mit Zahnradgetriebe von der Hand gedreht werden konnten. Es gelang hiermit, nachzuweisen, daß die Reibungskraft zwischen Rad und Schiene bei genügend großer Belastung des Wagens hinreichte, einen kleinen Kohlenzug mit dem Versuchswagen anzuziehen und auf der Strecke zu befördern. Im Februar 1813 rüstete Hedley den Versuchswagen mit einem gußeisernen Kessel und einer einzylindrigen Dampfmaschine. Die Einrichtung war zu mangelhaft und entsprach nicht den Erwartungen. Mit seinem neuen Werkmeister Thomas Water, dem Maschinenbauer Jonathan Foster und dem Schmiedemeister Timmy Hackworth baute er Kessel und Maschine um. Der gußeiserne Kessel wurde nach dem Vorbilde von Trevithik durch einen schmiedeeisernen ersetzt und die Maschine doppeltwirkend mit zwei stehenden Zylindern, mit nach oben treibenden Kolben, mit Schiebersteuerung und Schwingbalken nach Watt angeordnet. Die beiden Schubstangen wirkten durch um 90° verstellte Kurbeln auf eine unter dem Kessel liegende Blindachse, von der aus die Triebachsen mit Zahnstangen angetrieben wurde. Es ist bemerkenswert, daß diese Art des Antriebes, die schon durch R. Stephenson

wieder verlassen wurde, neuerdings bei den elektrischen Lokomotiven wieder verwendet wird. Hedley erhielt auf diese neue Bauart unter dem 13. Mai 1813 ein englisches Patent, dessen Titel lautet: «Certain mechanical means of conveying carriages laden with coals, minerals, merchandise and other things». Diese Urkunde sowie die erste brauchbare Dampflokomotive «Puffing Billy», die bis 1862 Dienst tat, werden im South Kensington-Museum in London aufbewahrt.

Nun war der Weg für die Entwicklung des neuen Verkehrsmittels gewiesen. Von den Männern, die an dem

Baue der ersten Lokomotive mitgeholfen, hat Foster im Jahre 1828 die Lokomotive «Stourbridge Lion» gebaut, die nach Amerika kam und dort die erste auf Schienen laufende Dampflokomotive war. Hackworth, der spätere Superintendent der Stockton-Darlington-Bahn, trat mit der von ihm erbauten Lokomotive «Sans Pareil» als Wettbewerber bei Rainhill im Oktober 1829 auf. Obwohl die Lokomotive in vieler Beziehung gut gebaut war, unterlag sie gegen die «Rocket» von Stephenson.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Bahnanlage mit beständigem Betriebe auf der Baufach-Ausstellung in Leipzig 1913.

Professor Dr. phil. et jur. J. Kollmann zu Dresden.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1913, Band 57, Nr. 7, 15. Februar, S. 249. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 27.

Eine von Regierungs-Baumeister Ewerbeck, dem Leiter der wissenschaftlichen Abteilung der Baufach-Ausstellung in Leipzig 1913, herrührende Bahnanlage mit beständigem Betriebe*) soll den Erholungspark der Ausstellung mit der Gartenstadt Marienbrunn verbinden. Das in sich selbst zurücklaufende Gleis ist an den beiden Enden der Bahnanlage um je eine drehbare Scheibe (Abb. 8, Taf. 27) herumgeführt. Die beiden Scheiben sind mit den auf der Bahnlinie verkehrenden Zügen durch ein um die Scheiben geschlungenes Seil zwangläufig verbunden, so daß sich die beiden großen Drehscheiben an ihrem Umfange mit derselben Geschwindigkeit bewegen wie die Bahnzüge. In der Mitte der beiden großen Drehscheiben ist eine feste Scheibe angeordnet, auf die die Fahrgäste von oben durch eine Brücke oder von unten durch eine Unterführung gelangen. Sie treten dann auf den langsam laufenden Innenrand der Drehscheibe über, durchschreiten diese und besteigen die Wagen des um die Drehscheibe fahrenden Zuges. B—s.

*) Organ 1899, S. 19.

Unterirdische Stromzuleitung der Allgemeinen Gesellschaft der Omnibusse von Paris.

(Génie civil 1912—1913, Band LXII, Nr. 6, 7 Dezember 1912, S. 101. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 26.

Abb. 11 und 12, Taf. 26 zeigen die Stromzuleitung der Allgemeinen Gesellschaft der Omnibusse von Paris auf ihren ungefähr 60 km langen Straßenbahnlinien des inneren Stadtgebietes, für das die Stadt unterirdische Stromzuleitung vorgeschrieben hat. Die in 1,3 m Teilung angeordneten, 160 kg schweren gußeisernen Stühle tragen die Schienen des 25 mm weiten Schlitzes des Kanales in Gleismitte und die auf Unterlagen aus paraffinhaltigem Teakholze ruhenden Fahrschienen. Letztere wiegen 51 kg/m, sind 18,25 m lang und mit Thermit geschweifst.

Der Abstand der Schlitzschienen wird auf jedem Stuhle durch zwei auf ihm verankerte Zugstangen t gehalten. In Holzpflaster hat man mit dem Stege der Fahrschienen verankerte Zugstangen t' in der Mitte zwischen je zwei Stühlen eingeschaltet. Die in 3,9 m Teilung in Nischen mit gußeisernen Deckeln angeordneten, stromdichten Halter der Stromschienen sind an den Füßen der Schlitzschienen befestigt. Die 7,8 m langen, 12 kg/m schweren Stromschienen haben —förmigen Querschnitt und stehen mit ihren senkrechten Schenkeln einander gegenüber. Ihre Stöße sind durch geschweifste Kabel verbunden. Sie erhalten Gleichstrom von 600 V. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnel-Bohrmaschine mit Wasserspülung.

(Engineering Record 1913, Band 67, Nr. 3, 18. Januar, S. 64. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Tafel 29.

Der in Bau begriffene 5,5 km lange zweigleisige Tunnel der kanadischen Nordbahn durch den Montreal in zwei Teile teilenden Mount Royal soll die Bahn in die Mitte der Stadt bringen, wo der neue Endbahnhof gebaut werden soll. Er wird mit vier Hauptstollen vorgetrieben, einer vom Westeingange, zwei vom Maplewood-Avenue-Schachte und einer vom Dorchester-Straßen-Schachte. Der Fels ist von Trappadern durchschnitener Kalkstein von mittlern bis hartem Gefüge. Die Bohrarbeit in Kalkstein geschieht mit Sullivan-Bohrmaschinen mit Wasserspülung, die mit Prefsluft von 7 at betätigt werden. Die Bohrmaschine (Abb. 2, Taf. 29) ist eine hin und her gehende Maschine mit Kolben und Kolbenstange, die ausge-

bohrt sind, um ein im hintern Kopfe der Maschine einstellbar befestigtes Rohr einsetzen zu können. Durch eine Schlauchleitung wird Prefswasser nach der Mündung dieses Rohres geführt, durch das ein ständiger Wasserstrahl in die hohle Kolbenstange und dann in das im Futter der Maschine gehaltene hohle Bohreisen geht. Die Höhlung der Kolbenstange ist vom Ende der Kolbenhöhlung an auf eine gewisse Entfernung erweitert, um einen Abluftstrom vom hintern Ende der Kolbenkammer durch Kolben und Kolbenstange zu führen, wenn der Kolben gegen Ende seines Hinganges vom untern Ende des Rohres abgeht. Hierdurch gelangt eine Ladung eines Gemisches von Luft und Wasser durch das hohle Bohreisen nach der Schneidfläche des Bohrkopfes, wodurch mit dem beim Heben des Kolbens durchströmenden Wasser die Splitter in Form von Schlamm aus dem Bohrloche herausgeworfen werden.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird Luft aus dem

Zylinder in den hohlen Kolben erst eingelassen, nachdem das Ventil auf dem Hingange des Kolbens umgesteuert ist, so daß keine Frischluft verbraucht wird. Wenn jedoch die Eigenschaften des Bodens es rechtfertigen, kann von der Hinterseite des Kolbens eine Ladung Frischluft in das Bohreisen geführt werden, der der Abluftstrom folgt, wenn sich der Kolben dem vordern Ende seines Hubes nähert. Dies kann dadurch bewirkt werden, daß das Rohr weiter in den Kopf zurückgezogen wird, wodurch je nach der Felsart ein verschiedenes Verhältnis von Luft und Wasser in das Bohrloch eingelassen werden kann.

Das Wasserrohr wird im hintern Kopfe dadurch gesichert, daß der Verschlusstöpsel auf die Gummimuffe niedergeschraubt wird. Wasser wird durch ein Wasserknie und Schlauchbestandteile zugeführt, die ein Gehäuse mit einem Siebe zum Zurückhalten von Fremdkörpern und einer Schraubenkappe zum Fernhalten von Schmutz bei getrenntem Schlauche enthalten. Durch einen abnehmbaren Stöpsel kann die eingelassene Wassermenge begrenzt werden.

Zum Reinigen des Loches von Splintern ist Wasser von 3,5 bis 7 at nötig. Wo die Anordnung in Montreal nicht ratsam ist, könnte ein Wasserbehälter aufgestellt und durch die Preßluft unter Druck gesetzt werden. Das Wasser wird

von Pumpen unter Druck eingebracht und durch einen Verteiler auf die Bohrmaschinen in den Stollen verteilt.

Das Bohreisen besteht aus rundem, hohlem Stahle, der Bohrkopf hat die regelrechte Kreuzform.

Beim Mount-Royal-Tunnel werden 18 Bohrmaschinen mit 67 mm und 15 mit 92 mm weiten Zylindern verwendet. Erstere sind auf wagerechte, 3,35 m lange Stollenstangen mit Mittelstütze gesetzt. Auf jeder Stange werden zugleich vier Bohrmaschinen gebraucht. Wenn der Fels ungewöhnlich hart ist, werden drei Grubensäulen mit Doppelschrauben statt der Stange verwendet. Auf Arme an jeder der beiden Aufsensäulen werden je zwei Bohrmaschinen, eine fünfte auf die Mittelsäule gesetzt. In einem Stollen haben die Bohrmaschinen durchschnittlich je 6,25 m/St gebohrt. Hierin ist das Aufstellen nicht einbegriffen, aber das Auswechseln des Bohreisens und das Ansetzen der Löcher. Die durchschnittliche Tiefe der Löcher ist 1,7 m, die durchschnittliche Geschwindigkeit 5 m/St für die Bohrmaschine. Beim Abteufen eines Schachtes mit 2,1 m und 1,5 m tiefen Löchern wurde ein Durchschnitt von 2,62 m/St für die Bohrmaschine erreicht. In einem andern Stollen mit härterem Fels bohrten die vier Bohrmaschinen 3,96 m/St für die Bohrmaschine, oder 18 1,7 m lange Löcher in zwei Stunden. B—s.

O b e r b a u.

Schienenstättel.

(Engineering News 1913, Band 69, Nr. 4, 23. Januar, S. 179. Railway Age Gazette 1913, Band 54, Nr. 5, 31. Januar, S. 207. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 10 auf Tafel 28.

Die Stadtbahn und die Eisenbahnen in Chicago haben je 3,2 km Gleis mit aus Unterschiene und Stättel bestehenden «Rompac»-Verbundschienen verlegt. Die Unterschiene ist eine Breitfußschiene mit kleinem Kopfe, der Stättel (Abb. 8, Taf. 28) ein Schienenkopf mit herunterhängenden Flanschen. Die Stättel werden mit versetzten Stößen auf die Unterschiene gelegt, dann wird eine elektrische Biegemaschine mit sägenförmig gezähnten Walzen auf einem Triebwagen darüber gefahren, die die Flanschen der Stättel an den Kopf der Unterschiene biegen (Abb. 9, Taf. 28). Beim Biegen der Flanschen erhält das Metall an der Innenkante des Querschnittes zunächst Druck, an der Außenkante Zug, so daß sich die Flanschen von der Unterschiene zu entfernen streben. Das Walzen wird jedoch fortgesetzt, bis das Metall in den Flanschen in der Querichtung fließt und beträchtlich ausgedehnt wird, so daß die Spannungen umgekehrt werden und in die Innenkante Zug, in die Außenkante Druck kommt. Durch dieses kalte Walzen werden die Flanschen des Stättels in Federn verwandelt, die den Kopf der Unterschiene mit über 1000 kg/cm Gleitwiderstand fassen.

Wenn der Stättel abgenutzt ist, wird dieselbe Maschine mit einer Schneidwalze an Stelle der einen Biegevalze auf dem Gleise hin und her gefahren, bis sie den Flansch auf

ungefähr zwei Drittel seiner Dicke durchschnitten hat. Dann kann der Flansch abgebrochen und der Stättel entfernt werden. Für Erneuerungen brauchen nur 15 bis 20 cm Pflaster auf jeder Seite der Schiene für die Walzen und Abbruch-Vorrichtung aufgebrochen zu werden.

Eine Maschine kann ungefähr 240 m/St Schiene biegen oder aufschneiden, in 10 Stunden wurden 800 m Gleis verlegt.

Beim Einwärtsbiegen der Flanschen strebt der Stättel, sich etwas aufwärts zu biegen, so daß er nicht dicht auf dem Kopfe der Unterschiene aufliegt, was Schwingung und Bewegung des Stättels und dadurch Wellen verursacht. Um dichtes Anliegen der beiden Teile der Schiene zu erzielen, soll eine schwerere Maschine mit 21 t Last auf den Schienen versucht werden.

Für frei liegendes Gleis von Hauptbahnen würde der Stofs des Stättels ungefähr um 10% der Schienenlänge von dem der Unterschiene entfernt angeordnet werden. Um Ausdehnung und Zusammenziehung zu ermöglichen, würden die Flanschen des Stättels auf diese kurze Strecke zwischen den beiden Stößen nur lose an die Unterschiene gebogen werden. Abb. 10, Taf. 28 zeigt eine für Hauptbahnen vorgeschlagene Verbundschiene. Die Unterschiene hat 45 qcm, der Stättel 24 qcm Querschnitt, die ganze Schiene wiegt ungefähr 54 kg/m. Die Nulllinie des Querschnittes liegt in der Mitte, das Trägheitsmoment ist 2113 cm⁴, das Widerstandsmoment 277 cm³. Die Unterschiene kann aus Siemens-Martin-Stahl, der Stättel aus gewalztem Manganstahle bestehen. B—s.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.

Wendt.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1913, Nr. 24, 26. März, S. 161. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 13 auf Tafel 26.

Alle Verfahren zu sprengsicherer Lagerung feuergefähr-

licher Flüssigkeiten beruhen auf dem Bestreben, die Bildung sprengfähiger Gase unmöglich zu machen. Die Verfahren scheiden sich in zwei Gruppen, bei der einen wird die Bildung von Hohlräumen in den Lagerbehältern unmöglich gemacht, bei der andern werden die entstehenden Hohlräume mit einem

die Bildung sprengfähiger Gasgemische verhindernden Gase angefüllt.

Die Verfahren der letztern Gruppe sind bei allen feuergefährlichen Flüssigkeiten anwendbar. Als Schutzgas kommt hauptsächlich die im Handel leicht erhältliche Kohlensäure in Betracht, jedoch kann auch Stickstoff oder Luft, aus der der Sauerstoff entfernt ist, verwendet werden. Das Verfahren von Martini-Hüneke*), Maschinenfabrik in Berlin, ist allgemein zugelassen und hat auch beim Brande des Viktoriaspeichers in Berlin die Feuerprobe bestanden. Allerdings ist eine dauernde Ausgabe für Schutzgas erforderlich, die durch das Füllen der Förderfässer mit Schutzgas und durch etwaige Undichtheiten der ganzen Anlage entsteht. Ein Grund zu Gefahr liegt bei einem Brande auch bei Verwendung bruchsicherer Rohrleitungen vor. Bricht eine solche Leitung dicht über dem Fußboden eines Geschosses, so kann das sich auf dem Fußboden etwa sammelnde Löschwasser in die Rohrleitung bis in den Lagerbehälter eindringen und hierdurch den Austritt der verhältnismäßig leichtern feuergefährlichen Flüssigkeit aus dem Lagerbehälter veranlassen.

Dem übermäßigen Verbräuche von Schutzgas und dem durch den stets in der Leitung vorhandenen Druck leicht verursachten Tropfen der Zapfhähne sucht H. Hoffmann zu Frankfurt a. M. dadurch zu begegnen, daß er die Förderung des Benzins nicht durch den Druck des Schutzgases, sondern durch den Druck einer Handpumpe bewirkt. Das Schutzgas wird in einem selbsttätig wirkenden Druckminderventile drucklos gemacht und erst durch die Pumpe unter Druck gebracht, sobald der Anlage Flüssigkeit zugeführt oder entnommen werden soll. Die Handpumpe fördert nicht, bevor nicht das Schutzgas angelassen ist. Im Ruhezustande sind die Rohrleitungen demnach nicht mit Flüssigkeit gefüllt, so daß bruchsichere Herstellung nicht nötig ist. Eine Anzahl Anlagen sind nach dieser Anordnung ausgeführt, über die Bewährung müssen noch weitere Erfahrungen abgewartet werden.

Ohne Druck arbeitet auch das Schwelmer Verfahren, Eisenwerk Müller und Co. in Schwelm i. W. Der Lagerbehälter F (Abb. 13, Taf. 26) ist mit Schutzgas gefüllt. Die feuergefährliche Flüssigkeit wird in ihn eingelassen, indem das Förderfäß an die Verschraubung N und den Hahn O angeschlossen wird. Durch Öffnen des Hahnes O strömt das im Druckbehälter C₁ befindliche Schutzgas in das Förderfäß und drückt die Flüssigkeit in den Lagerbehälter. Das Schutzgas strömt aus der Kohlensäureflasche A nach Durchlaufen eines Druckminderventiles B in den ersten Druckbehälter C₁. Der Druck in diesem ist noch genügend groß, um die feuergefährliche Flüssigkeit mit Sicherheit aus dem Förderfasse in den Lagerbehälter zu drücken. Sodann strömt das Schutzgas in den zweiten Behälter C₂, nachdem der Druck durch ein zweites Ventil G nochmals verringert ist. Erst dieses drucklose Gas des Behälters C₂ gelangt in den Lagerbehälter. Abgefüllt wird durch die Pumpe E, die die Flüssigkeit aus dem Lagerbehälter in den selbstanzeigenden Mefsbhälter J befördert. Das Schutzgas erfüllt vom Lagerbehälter aus alle Rohrleitungen, gelangt

*) Organ 1913, S. 56; 1912, S. 177.

also auch durch die Überlaufleitung in den Mefsbhälter J. Damit kein Schutzgas ins Freie entweichen kann, muß der Abzapfhahn K sofort nach Entleerung geschlossen werden. Etwa im Mefsbhälter bei einem Brande vorhandene Flüssigkeit fließt durch den mit einem sich bei Erhitzung öffnenden Ventile versehenen Umlauf L in den Lagerbehälter zurück. Die augenscheinlich recht verwickelte Anlage, die wissenschaftlich den Hauptanforderungen genügt, muß erst die Feuerprobe im Betriebe bestehen.

Bei der zweiten Gruppe feuersicherer Lagerungen muß zur Verhinderung der Bildung von Hohlräumen eine Sperrflüssigkeit verwendet werden, die verhältnismäßig schwerer, als die feuergefährliche Flüssigkeit sein muß, und sich mit ihr nicht vermischen darf. Als Sperrflüssigkeit bei Benzin dient Wasser mit etwas Glycerinzusatz, das nicht bei allen feuergefährlichen Flüssigkeiten anwendbar ist. Bei dem Verfahren von Claus-Lewisson befindet sich in einem Lagerbehälter eine halb so hohe Glocke, die am Boden mit ihm in Verbindung steht. Zunächst werden Glocke und Behälter bis über den obern Rand der Glocke mit Sperrflüssigkeit gefüllt, dann Benzin in die Glocke gepumpt, wobei die Sperrflüssigkeit in den Lagerbehälter gedrängt wird. Ist die Glocke beinahe bis unten mit Benzin gefüllt, so kann es mit Handpumpe entnommen werden, wobei die Sperrflüssigkeit allmählig wieder in die Glocke eintritt. Dies Verfahren ist in Berlin nicht zugelassen. Auf ähnlichen Grundsätzen beruhen alle mit Sperrflüssigkeit arbeitenden Verfahren, so auch das von Langen-Ruppel*) der Aktiengesellschaft Pintsch in Berlin, das bereits in mehreren Fällen in Berlin angewendet ist. Bei allen mit Sperrflüssigkeit arbeitenden Anlagen ist eine Sicherung der Förderfässer nicht möglich, in diesen kann sich daher ein sprengfähiges Gemisch bilden.

Das Salzkottener Verfahren verwendet die Eigenschaft der Sicherheitsnetze von Davy, die brennbare Gase durchtreten lassen, aber die Fortpflanzung der Flamme von der einen Seite nach der andern durch die von den Metalldrähten verursachte Abkühlung verhindern. Für bewegliche Förderkannen und sonstige Fördergefäße, bei denen die früher beschriebenen Maßnahmen unzulässig sind, ist das Salzkottener Verfahren in Berlin vorgeschrieben, und hat auch den zu stellenden Anforderungen entsprochen.

B—s.

Wanderrost der Berlin-Anhaltischen-Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Dessau. Bamag.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel 26.

Der Wanderrost**) (Abb. 14 und 15, Taf. 26) eignet sich als Unterfeuerung hauptsächlich für Wasserrohr-Kessel, aber auch für andere Feuerungsanlagen. Das Werk führt die Roste mit gewöhnlicher Gliederkette und auf Wunsch als «Bündel»-Rost aus, bei dem die einzelnen Kettenglieder neben einander liegen und nicht gegenseitig versetzt sind.

Der Bamag-Wanderrost hat als Besonderheit einen patentierten kippbaren Fülltrichter (Textabb. 1), durch den

*) Organ 1912, S. 209.

**) D. R. P. Zutt und Bamag.

leichtes Einstellen der Schütthöhe der Kohlen auf dem Roste, oder völliges Freilegen des Rostes durch Hochdrehen des Trichters erzielt wird. Um den Trichter gegen die Einwirkung des Feuers gut zu schützen, ist er mit feuerfester Verkleidung versehen, die mit Luft gekühlt wird und geteilt ausgeführt ist, um einzelne Teile leicht auswechseln zu können. Weiter ist der aus bestem feuerbeständigem Stoffe hergestellte, ausschwingbare Schlackenstauer (Textabb. 2) her-

Abb. 1. Kippbarer Fülltrichter.

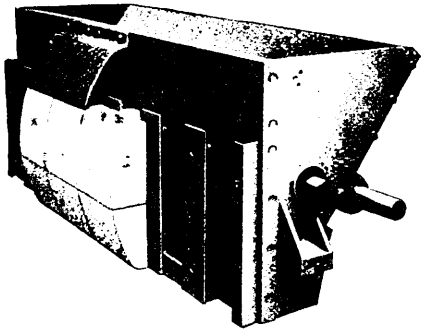
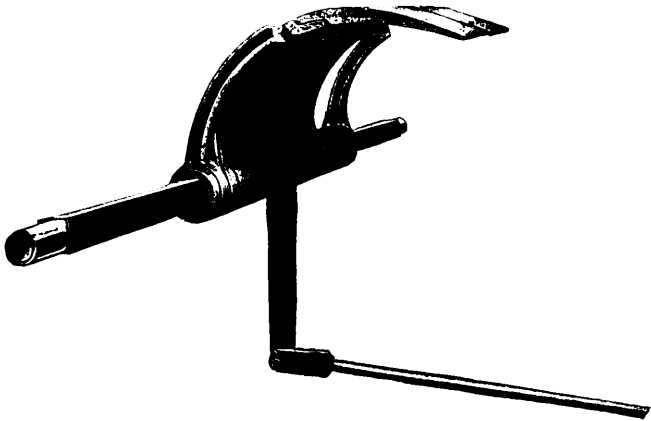


Abb. 2. Ausschwingbarer Schlackenstauer.



vorzuheben, der besonders bei hoher Rostbeanspruchung durch Dampf gekühlt werden kann D. R. P. Die den Staukörper bildenden Platten sind in Tragarme mit Längsfalzen eingeschoben, um die der Zerstörung am meisten ausgesetzten Teile des Staukörpers leicht auswechseln zu können.

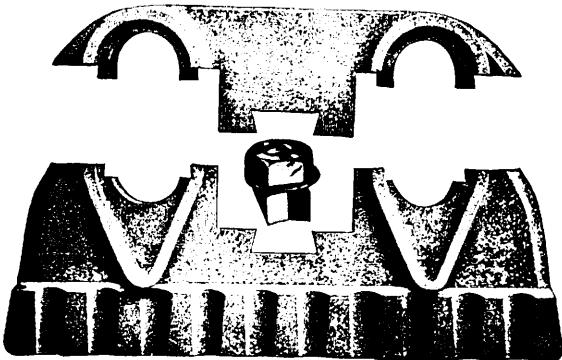
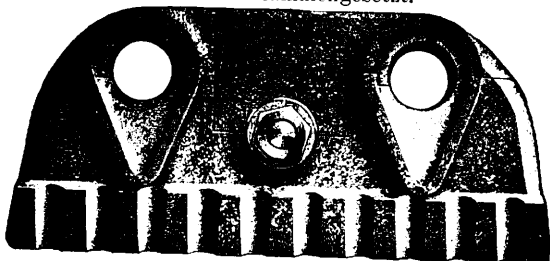
Abb. 3 und 4. Zweiteiliger Roststab.
Abb. 3. Auseinandergenommen.

Abb. 4. Zusammengesetzt.



Alle Teile des Rostes ruhen auf einem Rostwagen, so daß er im Ganzen ein- und ausgefahren werden kann. Der Rost ist durch kräftige Querverbände gut versteift. Der Schlackenstauer liegt nicht auf dem Roste auf, weil sonst leicht Störungen durch Hängenbleiben des Rostes an dem Stauer eintreten.

Um leichtes Auswechseln verbrauchter Rostglieder zu ermöglichen, fertigt die Bamag zweiteilige Roststäbe an, deren Trennungsfuge durch beide Bolzenaugen geht. Ein schwalbenschwanzförmiger Keil mit Anzugschraube hält beide Teile zusammen; zerbrochene Glieder können also jederzeit in die Kette eingesetzt werden, ohne einen Kettenbolzen lösen zu müssen (Textabb. 3 und 4).

Durch Einbau solcher Wanderrost-Feuerungen wird die Leistung des Kessels bei gleichem Verbräuche erhöht, oder der Aufwand an Kohle bei gleicher Leistung vermindert.

Hey-Steuerung.

Hierzu Zeichnung Abb. 12 auf Tafel 28.

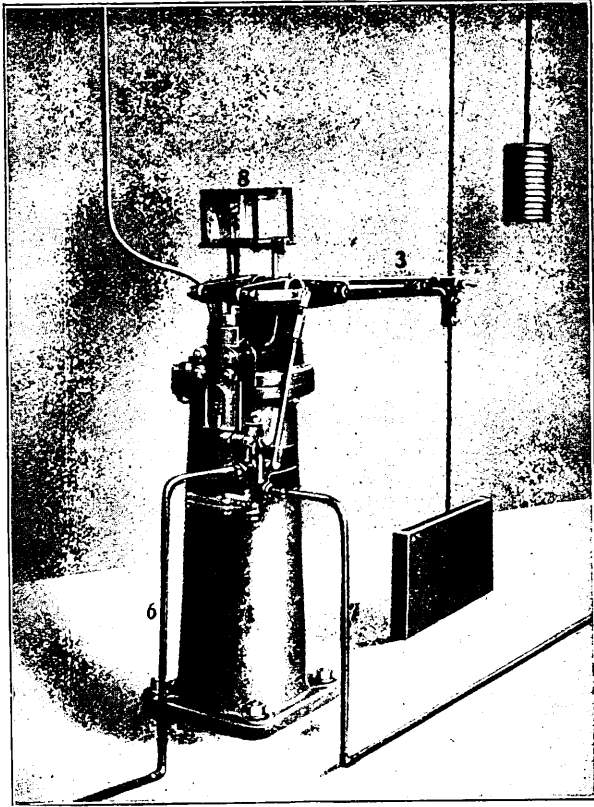
Die Hey-Steuerung*) der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft dient zur selbsttätigen Regelung des Rauchschiebers (Abb. 12, Taf. 28); also der Luftzufuhr einer Feuerung, entsprechend der Dampfspannung also der Dampfenahme, um die Dampfspannung gleichmäßig zu halten und die Verbrennungsluft im richtigen Verhältnisse zur Belastung des Kessels zuzuführen.

Die Steuerung besteht aus einem unter dem Kesseldrucke stehenden Druckmesser (Abb. 12 Taf. 28), der durch eine Steuerung den Verteilungsschieber eines Presswasser-Kraftzylinders 2 betätigt, dessen Kolben durch den Krafthebel 3 den Essenschieber 4 einstellt. Die Vorrichtung spricht auf Druckschwankungen von wenigen Hundertstel einer Atmosphäre an, die man am Kesseldruckmesser noch nicht wahrnimmt, und stellt entsprechend der jeweiligen Dampfspannung den Rauchschieber ein. Die Empfindlichkeit der ganzen Vorrichtung, das heißt der Druckbereich im Dampfkessel, innerhalb dessen der Rauchschieber völlig geschlossen oder ganz geöffnet wird, beträgt 0,4 bis 0,6 at, kann auf Wunsch jedoch auch anders eingestellt werden. Mittels eines dünnen Rohres 5 wird der Druckmesser mit dem Dampfkessel oder der gemeinsamen Dampfleitung verbunden. Auf dem mit Wasser gefüllten Druckmesser lastet nur der Dampfdruck, Dampf wird nicht verbraucht. Betätigt wird die Hey-Steuerung durch Presswasser von wenigstens 0,8, regelmäßig 3 at Überdruck.

Oben auf der Hey-Steuerung ist eine Schreibvorrichtung 8 angebracht, die die Linie der Dampfschwankungen oder der Öffnung des Rauchschiebers selbsttätig aufzeichnet, so daß man jederzeit ein klares Bild über diese Vorgänge erhält und auch später dem Heizer Ordnungswidrigkeiten nachweisen kann. Durch die Hey-Steuerung wird die Verbrennung auf dem Roste der Kesselbeanspruchung angepaßt, Druckschwankungen werden möglichst vermieden. Durch die geregelte Luftzufuhr erzielt man hohen Kohlensäuregehalt und geringe Abgaswärme, daher geringen Schornsteinverlust, und beträchtliche Ersparnis an Heizstoff, dabei Erhöhung der Betriebsicherheit des Kessels durch selbsttätige Steuerung des Rauchschiebers.

*) D. R. P. und Auslandspatente.

Abb. 1. Im Betriebe befindliche Hey-Steuerung.



Die Hey-Steuerung hat sich in verschiedenen Betrieben bestens bewährt. Textabb. 1 stellt eine im Betriebe befindliche Anlage dar. Auch Dampfkessel-Überwachungs- und sonstige feuerungstechnische Vereine haben sich in ihren Jahres- und sonstigen Berichten günstig über die Hey-Steuerung ausgesprochen.

Gemeinschaftsbahnhof in Ottawa, Ontario.

(Railway Age Gazette 1913. 1. Band 54. Nr. 10. 7. März. S. 435. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Tafel 27.

Empfangsgebäude und Gasthof des von allen Zügen der „Grand-Trunk“- und von durchgehenden Zügen der Kanadischen Pacific-Bahn benutzten Endbahnhofes der „Grand-Trunk“-Bahn in Ottawa, Ontario, liegen am Nordufer des Rideau-Kanales, ersteres an der Ostseite, letzterer an der Westseite der Sparks-Straße. Zwischen Empfangsgebäude und Chateau Laurier, dem Gasthofe, schneiden sich Sparks- und Wellington-Straße, die mit der durch sie gebildeten dreieckigen Plaza Laurier mit einer Beton-Bogenbrücke über den Kanal, zwei durchgehende Gleise vom Bahnhofe am Nordufer und einen Parkweg am Südufer des Kanales verbunden sind. Die Gleise führen hinter der Brücke durch einen eingeschlossenen Endbahnhof der Straßenbahn, dessen Dach den Vorbau des Gasthofes bildet, und der durch Treppen von der oben liegenden Straße erreicht wird.

Das Empfangsgebäude ist $85,8 \times 42,88$ m groß, der vordere Hauptteil hat sechs Geschosse und ein Kellergeschoß. Das Geschoss in Gleishöhe (Abb. 2, Taf. 27) und das darüber liegende in Straßenhöhe (Abb. 3, Taf. 27) werden für Bahnhofszwecke, die obern vier für Dienstzimmer des

staatlichen Eisenbahn-Ausschusses benutzt. Hinter diesem Teile des Gebäudes liegt die über die ganze Breite reichende, gewölbte Haupt-Wartehalle von der Höhe des sechsgeschossigen Teiles, hinter dieser ein dreigeschossiger Teil und hinter diesem eine die ganze Breite einnehmende Zugangshalle von der Höhe des dreigeschossigen Teiles, an die sich hinten die Bahnhofshalle anschließt. Wageneinfahrt und Zufahrt für Gepäck, Post und Bestätterung befinden sich an der Nordost-ecke des Gebäudes gegenüber der Zugangshalle, wo die Straße ungefähr in derselben Höhe liegt, wie die Gleise und das untere Geschoss des Hauptgebäudes.

Die drei Doppeltüren des mit Vordach versehenen Haupteinganges führen in eine Eingangshalle mit marmornem Fußboden. Gleich rechts am Eingange befinden sich eine Zweigstelle der Bank von Toronto und das Dienstzimmer des Abteilungs-Vermittlers für Güterbeförderung. Hinter diesen Dienstzimmern liegt das königliche Wartezimmer mit einem Vorzimmer und Zimmern für Frauen und Männer. Zur Linken der Eingangshalle befindet sich ein großer Raum, in dem Handelsreisende ihre Proben ausstellen können, die Aufzugshalle mit zwei elektrischen Aufzügen und die Treppe nach den oberen Geschossen, in denen außer den Dienstzimmern des staatlichen Eisenbahn-Ausschusses ein Gerichtsraum für öffentliche Verhöre vorgesehen ist.

Von der Eingangshalle führt eine marmorne Treppe in ganzer Breite der Halle nach einem breiten Treppenabsatz hinab, von dem an jeder Seite eine marmorne Treppe nach der Haupt-Wartehalle hinabführt. Zwischen diesen beiden unteren Treppen liegt ein marmorner Söller, von dem die Züge ausgerufen werden. Zwischen den diesen Söller tragenden Pfeilern ist der Eingang zu dem von der Wartehalle nach dem untern Geschosse des Gasthofes führenden Gange.

Die mit marmornem Fußboden versehene Wartehalle ist $17,27 \times 39,85$ m groß, die gewölbte Decke $22,86$ m hoch. Die Halle hat drei überwölbte Fenster an jeder Seite, eines an jedem Ende. Künstliche Beleuchtung liefern vier Gruppen von je 13 elektrischen Lampen auf bronzenen Säulen, 18 Wandgruppen von je 10 Lampen und 12 Gruppen von je 8 Wolfram-Lampen unter Kuppeln auf der Lehne jeder Doppelbank. Die bronzenen Säulen stehen auf Lüftungsleitungen enthaltenden, marmornen Sockeln. An einem Ende der Wartehalle befindet sich der Zeitungstand, am andern Fernsprecher und Fernschreiber.

An der Südseite des Ganges nach dem Gasthofe liegt das $14,22 \times 17,68$ m große Wartezimmer für Frauen mit Vorzimmer und Abort. Auf der andern Seite des Ganges liegen Rauchzimmer, Abort für Männer, Bartscherstube und Scheckzimmer. Die vier Sessel enthaltende Bartscherstube hat eine kleine Entkeimungsanlage für die Behandlung mit heißem Tuche. Der unterirdische Gang zwischen Empfangsgebäude und Gasthof ist $3,05$ m breit, $2,74$ m hoch und wird durch Gruppen von elektrischen Lampen an der Decke erleuchtet.

An der Ostseite der Haupt-Wartehalle grade gegenüber dem Haupt-Eingange liegt eine nach der Zugangshalle führende Vorhalle, an deren Nordseite vier Fahrkartenschalter angeordnet sind, zwei weitere sind um die Ecke nach der Haupt-Warte-

halle hin vorgesehen. Mit der Fahrkarten-Ausgabe sind auch Räume für Zugführer und Zugmannschaften verbunden, die eine Tür von der Zugangshalle aus benutzen. An der gegenüber liegenden Seite der Vorhalle liegt das Frühstückszimmer mit 33 Sitzplätzen an der Speiseausgabe und 30 an den Tischen. Über der Fahrkarten-Ausgabe ist das Dienstzimmer des Bahnhofsvorstehers, im dritten Geschosse sind die Abteilungs-Dienstzimmer angeordnet, die alle durch einen von der Haupt-Wartehalle aus zugänglichen elektrischen Aufzug bedient werden. Die über dem Frühstückszimmer liegende, durch eine Wendeltreppe in der Kleiderablage dieses Zimmers zugängliche Küche hat 27 elektrisch erleuchtete Eisschränke, eine elektrisch getriebene Eis-Brechmaschine, Spülvorrichtung, Zerkleinerungsmaschine und Kaffeemühle, reichliche Gasherde mit zahlreichen Backöfen, eine Lüftungs- und Staubsauge-Anlage und einen Abfall-Eisschrank, in dem man alle Abfälle gefrieren läßt, um Gerüche und Keime zu entfernen.

Die von der Vorhalle durch vier Doppeltüren erreichbare Zugangshalle hat gewölbte Fenster an jedem Ende und ein großes Oberlicht. Fünf Doppeltüren am Nordende der Zugangshalle führen nach der Strafe, wo ein großer Halteplatz für Wagen mit einem Vordache über dem Eingange vorgesehen ist.

Die Bahnhofshalle hat sieben Gleise, darunter sechs Stumpfgleise. Die Südseite der Halle ist vom Hauptgebäude abgesetzt, um das südliche Gleis durch die Halle, an der Südseite des Gebäudes entlang unter der Plaza hinwegzuführen. Die Halle und die vier Bahnsteige sind 162,61 m lang. Die Halle hat Bush-Bauart und ruht auf gerillten gußeisernen Säulen auf Beton Gründungen in 8,23 m Teilung in jeder Reihe. Die Gleise haben 3,96 m Mittenabstand in jeder Abteilung, die Bahnsteige sind 5,79 m breit, die Säulenreihen haben 13,03 m Mittenabstand. Die Halle wird durch je eine Wolfram-Lampe in jedem Felde erleuchtet. Sie ist an der Südseite längs des Kanales durch eine Betonwand mit großen elliptischen Fenstern geschlossen, an der Nordseite mit dem Gepäck- und Bestätterungs-Anbaue und dem Kraftthause verbunden. Der Gepäckraum liegt nächst der Zugangshalle und kann von der Strafe durch Wagen erreicht werden. Im zweiten Geschosse sind über dem Gepäck- und Bestätterungs-Raume Abteilungs-Dienstzimmer angeordnet.

Das Kraftthaus enthält vier senkrechte Wasserrohr-Kessel von 300 PS mit Kettenrost von Green mit 5,2 qm Rostfläche, die von jeder der beiden senkrechten Dampfmaschinen von 127 × 127 mm Zylindergröße betrieben werden können, und vier schnell laufende, mit Gleichstrom-Erzeugern von je 175 KW unmittelbar verbundene Tandem-Verbundmaschinen mit Zylindern von 356 und 610 × 406 mm. Zwei dieser Einheiten können die Tagesbelastung aufnehmen, drei die Höchstbelastung am Abend. Die Dreileiter-Verteilung liefert 250 V für Kraft und 125 V für Beleuchtung. Eine Feuerpumpe nimmt Wasser von ungefähr 3,5 at aus der Stadtleitung und hält 9 at Druck in den Schlauchleitungen im Gasthofe und Empfangsgebäude. Zwei Doppelpumpen liefern Wasser von 6 at nach dem Empfangsgebäude und dem Gasthofe. Eine Luftprefspumpe von 7 cbm/Min freier Luft liefert Prefsluft für Werkzeuge im Kraftthause, für Bremsprüfung und Wagenreinigung in der Bahnhofshalle. Eine

Eiszerzeugungs-Anlage von 5 t täglicher Leistung liefert Eis für Gasthof, Empfangsgebäude und Trinkwasser-Behälter auf den Wagen. Zwei Doppel-Solpumpen bringen Sole in Umlauf zum Kühlen der Eisschränke im Gasthofe und Empfangsgebäude. Alles Wasser wird aus dem Ottawa-Flusse genommen, durch Kiesbetten gefiltert, durch Erhitzung entkeimt und nach Behältern auf den Dächern des Gasthofes und Empfangsgebäudes gepumpt, in denen es für alle Zwecke verwendet wird. Ein 1,83 × 2.13 m weiter Tunnel führt alle Rohre und Drähte vom Kraftthause nach Empfangsgebäude und Gasthof. Im Kellergeschosse des Empfangsgebäudes befinden sich die Heiz- und Lüft-Gebläse, Luftreinigungs-Anlage, Wasserwärmer für Aborte und Bartscherstube, Behälter für Trinkwasser und eine Staubsauge-Anlage mit Verbindungen über das ganze Gebäude und mit genügend Kraft, um vier Sauger gleichzeitig zu betätigen.

B—s.

Lagergebäude und Wagen für Schmieröl.

(Electric Railway Journal, März 1913, Nr. 12, S. 548. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 27.

Die Strafsenbahngesellschaft in Chicago hat zur Lagerung und Beförderung der für ihre Wagenhäuser und Werkstätten erforderlichen Schmierölmengen neue Einrichtungen getroffen. Das neue Hauptlager besteht aus einem 18,3 m breiten, 12,3 m tiefen Gebäude nach Abb. 6 und 7, Taf. 27 mit einem Hauptraume für vier walzenförmige eiserne Ölbehälter von je 57 200 l Inhalt, und einem Anbaue mit zwei Geschossen zur Lagerung von Öl in Fässern und von Schmierfetten. Hauptraum und Anbau sind durch eine hoch über Dach geführte Feuermauer getrennt, die einzige Verbindungstür ist aus Stahl hergestellt und schließt selbsttätig. Das Öl läuft aus den, auf einem hochliegenden Anfuhrgleise ankommenden Kesselwagen in die Behälter und wird von einer elektrisch betriebenen Pumpe, für 1360 l/Min in den Verteilwagen gefüllt. Die Räume sind elektrisch beheizt. Der Verteilwagen nach Abb. 4 und 5, Taf. 27 hat zwei zweiachsige Trieb-Drehgestelle mit je zwei 40 PS-Triebmaschinen und ist zwischen den Stofsflächen 13,76 m lang. In dem geschlossenen Kasten-aufbaue mit gewölbtem Dache liegen an den Stirnenden die Führerstände, dazwischen vier große Ölbehälter von je 4313 l Inhalt für die verschiedenen Ölartern. Die Behälter sind in Sattelhölzern unmittelbar auf den Gestellrahmen mit Spannbändern befestigt. An den Seitenwänden sind elektrische Heizkörper verteilt, die dem Raume durchschnittlich 21° Wärme geben. Die Behälter stehen unter einem mit Prefsluft erzeugten Drucke von 4,6 bis 6 at, die eine elektrisch angetriebene Prefspumpe liefert. Behälter für diese Prefsluft, die gleichzeitig zum Bremsen benutzt wird, liegen auf dreien der Ölbehälter. Die Rohrleitungen sind unter dem Dache aufgehängt. In der Wagenmitte bleibt zwischen den Behältern ein von Seitentüren aus zugänglicher Raum, in dem die Füll- und Abzapf-Hähne, die Anschlüsse für Verteilrohre zu den aufzufüllenden Gefäßen und Zähluhren zur Bestimmung der abgegebenen Ölmengen liegen.

A. Z.

Sandrockner der «Lincoln Traction Co.»

(Electric Railway Journal 1913, Band XLI, Nr. 4, 25. Januar, S. 159. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel 28.

Die «Lincoln Traction Co.» hat in einem ihrer Wagenschuppen in Lincoln, Nebraska, den in Abb. 11, Taf. 28 dargestellten Sandrockner errichtet. Dieser enthält einen Sandbansen für eine Wagenladung, in den der Sand von Hand aus den Wagen an der Langseite geworfen wird. Die Seiten des Bansens sind unter 45° nach Trichtern an einer Seite des Bodens geneigt. Bei geöffneten Trichtern fließt der Sand auf die unter 30° gegen die Wagerechte geneigten Trockenbetten. Diese bestehen aus je einem 1,83 m im Geviert großen Siebe mit 30 cm hohen Seitenbrettern. Auf jedem Trockenbette

befinden sich neun, aus je vier Dampfrohren bestehende Heizschlangen mit Abzweigstücken. Die Schlangen sind in gleichlaufenden Reihen angeordnet, so daß der vom Bansen kommende Sand zwischen ihnen durchfließen oder durchgeharkt werden kann. Wenn der Dampf angestellt ist, fällt der getrocknete Sand in Bansen unter dem Siebe. Die groben Teile rollen nach dem Fuße des Trockenbettes, von wo man sie durch Heben eines Schiebers in einen andern Bansen gelangen läßt, nachdem aller feine Sand durch das Sieb gegangen ist.

Der getrocknete Sand wird am Trockner in alte Zementsäcke geschaufelt und nach verschiedenen Vorratstellen auf dem Bahnhofe gebracht, von wo sie nach Speisung der Sandkästen auf den Wagen nach dem Trockner zurückkehren.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Einachsiges Drehgestell für Straßenbahnwagen.

(Electric Railway Journal, Dezember 1912, Nr. 22, S. 1165. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 26.

Die Pekham-Drehgestell-Bauanstalt in London führt neuerdings einachsige Drehgestelle für Straßenbahnwagen ein, die bei zweiachsigen Wagen die Wahl beliebigen Achsstandes, dadurch günstige Lastverteilung und leichtere Bauart des Rahmens und Kastenaufbaues, Ersparnisse an Betriebsstrom und Unterhaltungskosten ermöglichen sollen. Jede Achse ist in einem Stahlgußrahmen geführt, der die Längsträger des Hauptgestellrahmens mit doppelten Blattfedern in weit gestellten Auflagepunkten trägt. Jedes Achslager ist mit Kugeln auf einem beweglichen Balken gelagert, der den Rahmenträger aus Stahlguß mit zwei Schraubenfedern unterstützt und soviel Seitenbeweglichkeit besitzt, daß sich die Achse nach dem Krümmungshalbmesser einstellen kann. Die stählernen Führungen der Achsbuchsen werden bei kleineren Achsständen verbunden, bei größeren bleibt jedes Achsgestell für sich. Triebmaschine und Bremsgestänge liegen auf einem am Gestellrahmen beweglich befestigten Hilfsrahmen, um dem Ausschlage der Achse folgen zu können.

A. Z.

Schmiergefäße für Eisenbahnfahrzeuge Bauart Pribil.

(Ingegneria ferroviaria, November 1912, Nr. 22, S. 342. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 26.

Bei zahlreichen Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen, bei Triebwagen elektrisch betriebener Fern- und Straßen-Bahnen und sonstigen italienischen Eisenbahnfahrzeugen hat das Schmiergefäß von Pribil weite Verbreitung gefunden, und sich als ölsparend erwiesen. In den Boden der gewöhnlichen Schmiergefäße ist ein ölsparendes Kugelventil nach Abb. 6 und 7, Taf. 26 eingesetzt. Ein verstellbarer Schraubdeckel gestattet beliebige Begrenzung des senkrechten Spieles der Stahlkugel, die entsprechend der Bewegung des zu schmierenden Maschinenteiles auf und ab tanzt und damit den Ölzufluß regelt. Bei Stillstand des Fahrzeuges schließt die Kugel das Ölrohr überhaupt ab. Bei den Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen wurden Ölersparnisse bis zu 62% des bisherigen Verbrauches erzielt. Abb. 4 und 5, Taf. 26 zeigt die Anwendung der Schmiergefäße am Triebwerke einer Lokomotive. A. Z.

Elektrische 1C1-Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

(Rivista tecnica, März 1913, Nr. 3, S. 145. Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, April 1913, Nr. 12, S. 236. Beide Quellen mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 10 auf Tafel 26.

Für die mit Gleichstrom von 650 V betriebene Strecke Mailand—Varese haben die italienischen Staatsbahnen neue 1C1-Lokomotiven mit zwei Triebmaschinen von je 1000 PS Stundenleistung und einer Höchstgeschwindigkeit von 95 km/St beschafft. Die Laufachsen sind mit den benachbarten Triebachsen zu einem auch bei den Dampflokomotiven der italienischen Staatsbahnen vielfach verwendeten Drehgestelle verbunden, dessen Drehzapfen durch starke Federn gegen den Hauptrahmen abgestützt ist. Die mittlere Triebachse hat ebenfalls Seitenspiel gegenüber dem Rahmengestelle der Lokomotive, so daß die Bogen auch bei hohen Geschwindigkeiten sehr gut durchfahren werden. Zwischen den Triebachsen befindet sich nach Abb. 8, Taf. 26 je eine Blindwelle, die mit Kurbeln und Kuppelstangen den Antrieb der Achsen von den beiden Triebmaschinen vermitteln. Blindwellenlager und Lagerbock der Triebmaschine sind durch eine kräftige Stahlgußversteifung starr verbunden, erstere noch in eine die Blindwelle umschließende durchgehende Lagerführung eingesetzt, die mit dem Rahmen besonders verkeilt ist; die Lagerung wird dadurch von den Bewegungen der Rahmenbleche unabhängig. Die durchgehende Kuppelstange zwischen den Blindwellen und der mittleren Achse hat hier eine Schlitzführung, um das senkrechte und seitliche Spiel der Achse zu ermöglichen. Die Triebräder haben 1500 mm Durchmesser und sind beiderseitig gebremst, wofür eine selbsttätige, eine nicht selbsttätige Westinghouse- und eine Hand-Bremse vorgesehen sind. Der Bremsdruck beträgt 62% des Reibungsgewichtes. Zur Erzeugung der Preßluft sind zwei unmittelbar elektrisch angetriebene Pumpen, zur Aufspeicherung vier Behälter auf dem Dache angeordnet, von denen zwei auch Preßluft zur Bedienung der elektrischen Schalt- und Steuer-Einrichtungen liefern. Der vollständig geschlossene Kastenaufbau ist dreiteilig, die Führerstände sind fest, das Dach und Mittelstück können leicht gelöst und abgehoben werden, wenn die Triebmaschinen ausgebaut werden sollen. Die Triebmaschinen sind in die Mitte der Lokomotive und möglichst hoch gelegt, um bei hoher Lage des Schwerpunktes ruhigen Gang des Fahrzeuges zu erreichen. Sie haben Reihen-

schlußwicklung, Wendepole und Feldanzapfungen zur wirtschaftlichen Geschwindigkeitsregelung. Zur künstlichen Kühlung der Triebmaschine und der Widerstände sind auf jedem Maschinengehäuse zwei gemeinsam elektrisch angetriebene Lüfter aufgestellt. Die Widerstände und ein Fahrshalter mit 14 Stufen sind in einem Gestelle zwischen den Triebmaschinen untergebracht. Der Fahrshalter wird von den Führerständen durch eine durchgehende Welle gesteuert. Der Hauptschalter mit Höchststromauslösung und der Umkehrschalter werden mit Prefsluft betätigt. Handschalter dienen zum Abtrennen einer der Triebmaschinen bei Beschädigungen und sind durch den Fahrshalter verriegelt. Die Führerstände enthalten in übersichtlicher Anordnung die Messzeiger für Strom und Prefsluft, Schalter für die Kühl- und Prefsluft-Maschinensätze, eine Verteilungstafel mit den Sicherungen hierfür und den Schaltern und Sicherungen für die Heiz- und Licht-Stromkreise. Das Steuerhandrad hat vier Handgriffe, von denen zwei bei Fahrt unter Strom in der Wagerechten liegen müssen. Beim Loslassen dreht sich das Rad selbsttätig um 45° und schaltet nach höchstens 30 Sek den Strom mittels eines Hülfschalters aus. Der Strom wird von einer dritten Schiene entnommen; hierzu sind acht Abnehmerschuhe vorhanden, von denen vier gleichzeitig anliegen. Je zwei hängen an Holzquerbalken, die im Schwerpunkt auf den verlängerten Achsschenkeln der Laufachsen wagerecht gelagert sind. Die vier Stromschuhe nehmen bei der größten Geschwindigkeit von 95 km/St noch 3200 Amp von der Stromschiene ab. Die Lokomotiven wurden eingehenden Probefahrten unterworfen, die Triebmaschinen sind auf ihr elektrisches Verhalten und ihre Erwärmung bei natürlichem Luftzuge und künstlicher Kühlung untersucht. Die zweite Quelle bringt hierüber ausführliche Zahlen und Schaubilder. Züge von 200 t Anhängergewicht wurden auf der Neigung von 12‰ mit 80 km/St befördert. Die Lokomotive wiegt 71,5 t, hat 45,0 t Reibungsgewicht und 9,0t Zugkraft.

A. Z.

Zugregler für Lokomotiven.

(Railway Age Gazette 1913, Februar, S. 297. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 18 auf Tafel 26.

Die Buffalo, Rochester und Pittsburg-Bahn hat mit der in Abb. 16 bis 18, Taf. 26 dargestellten Einrichtung während eines an 13 Lokomotiven angestellten, sechsmonatigen Versuches eine derartige Kohlenersparnis festgestellt, daß sie alle ihre Lokomotiven mit Zugregler versehen läßt.

Ursprünglich sollte der Regler nur bei stillstehenden oder nach Abschluß des Dampfes geschobenen Lokomotiven verwendet werden. Die Versuche haben aber gezeigt, daß es vorteilhaft ist, ihn auch während der Fahrt und namentlich dann zu verwenden, wenn es sich um Ausübung großer Leistungen bei niedriger Geschwindigkeit handelt.

Das Wesentliche der Einrichtung ist eine im vordern Teile der Rauchkammer angeordnete Klappe, die mittels eines Stellzuges vom Führerstande aus betätigt wird. Ist die Klappe ganz geöffnet (Abb. 16, Taf. 26), so brennt das Feuer ebenso gut, als wenn sie fehlte. In dieser Stellung sollte die Klappe nur verbleiben, wenn es sich darum handelt, den Dampfdruck

schnell zu steigern, oder wenn es widriger Umstände wegen nötig ist, das Feuer dem stärksten Zuge auszusetzen.

Ist die Klappe, wie in Abb. 17, Taf. 26 dargestellt, völlig geschlossen, so ist der Zutritt von Luft und Gasen zu der Rauchkammer nahezu ausgeschlossen. In diese Stellung sollte die Klappe nur gebracht werden, wenn das Feuer gereinigt oder vom Roste entfernt werden soll. Es wird dadurch verhindert, daß kalte Luft durch die Heizrohre streicht. Wird das Feuer gereinigt, so muß der Bläser ein wenig angestellt werden. Auch wenn die Lokomotive unter Feuer stillsteht, sollte die Klappe geschlossen werden. Die Einwirkung des Zuges auf das Feuer ist dann so gering, daß die Kohle auf dem Roste nur verkocht. Auch kann kalte Luft durch etwa in der Kohlschicht befindliche Löcher nicht in solchem Umfange in die Feuerbüchse und Röhren treten, daß eine nachteilige Einwirkung zu befürchten wäre. Auch muß die Klappe geschlossen werden, wenn der Dampfdruck vermindert, oder das Feuer vor dem Anhalten gedämpft werden muß, oder um ein Abblasen der Ventile während der Fahrt zu vermeiden. Auch empfiehlt es sich, die Klappe zu schließen, wenn Schleudern eintritt, oder wenn die Zugwirkung auf das Feuer bei zahlreichen Verschiebewegungen übertrieben groß werden würde.

Bei der in Abb. 18, Taf. 26 dargestellten mittlern Stellung der Klappe wird unter den üblichen Betriebsverhältnissen noch genügender Zug auf das Feuer ausgeübt. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Schornstein- und Blasrohr-Verhältnisse richtig gewählt sind, damit auch bei geringwertiger Kohle oder wenig erfahrener Lokomotivmannschaft kein Dampfangel eintritt.

Die Einrichtung gibt ein Mittel an die Hand, bei günstigen oder regelmäßigen Betriebsverhältnissen unnötig scharfen Zug zu vermeiden und während der Fahrt helles Feuer zu erzielen.

—k.

Stufenloser Schnellbahnwagen.

(Electric Railway Journal, Januar 1913, Nr. 3, S. 120. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 und 20 auf Tafel 26.

Die neu eröffnete Kansas City, Clay County und St. Joseph-Überlandbahn hat für Fahrgäste große Triebwagen mit stufenlosen Seiteneingängen in Wagenmitte nach Abb. 19 und 20, Taf. 26 eingeführt. Die Fahrzeuge laufen auf zweiachsigen Drehgestellen und sind zwischen den Stosflächen 17,67 m lang, 2,74 m breit. Der vollständig geschlossene Wagenkasten ist an den Stirnflächen abgerundet. Er besteht, wie der Rahmen, fast ganz aus Stahl, ist mit 25 mm starken Korkplatten ausgekleidet und mit Mahagoni-Täfelung versehen. Ein Führerstand ist nur an der einen Stirnwand abgetrennt, am andern Ende liegt jedoch für den Notfall unter dem aufklappbaren Mittelsitze der umlaufenden Polsterbank ein Fahrshalter und ein Führerbremsventil. Die doppelten Seitenöffnungen für getrennten Ein- und Aus-Gang werden mit leichten doppelflügeligen Stahlschiebetüren von Hand verschlossen und führen zu einem breiten Mittelraume, an den sich, durch Pendeltüren abgeschlossen, nach vorne und hinten je ein Abteil für Raucher und Nichtraucher anschließen. Im Vorderabteile befindet sich ein Waschraum, im hintern Teile der Heizkessel

für Warmwasserheizung, der im Sommer entfernt und durch eine Sitzbank ersetzt wird. Die 66 gepolsterten Sitzplätze sind zu beiden Seiten des breiten Mittelganges angeordnet. Sie sind im Raucherabteile mit Leder, im Vorderraum mit Plüsch bezogen und haben umlegbare Klapplehnen. Stirn- und Seitenwände der Abteile haben breite Fenster in herabblafsaren Metallrahmen. Der Fußboden des Eingangsraumes liegt 229 mm über Schienen-Oberkante und steigt in vier Stufen auf 737 mm an den Wagenenden. Die elektrische Ausrüstung entspricht Regelformen und besteht aus je zwei Fahrtriebmaschinen von 125 PS in jedem Drehgestelle.

A. Z.

90 t Wagen.

(Railway Age Gazette, Januar 1913, Nr. 1, S. 16. Mit Abb.:
Engineering News, Januar 1913, Nr. 3, S. 116. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel 28.

Die Norfolk- und West-Bahn hat einen hochbordigen Wagen für Kohlen versuchsweise in Betrieb genommen, der in der Regel mit 81 t beladen, nötigen Falles bis zu 90 t ausgelastet werden soll. Der Wagenkasten ist innen 2896 mm breit, 1994 mm hoch und 13,87 m lang, besteht wie das Unterstell mit Ausnahme der eichenen Kopfschwellen ganz aus Stahl und ist so durchgebildet, daß seine Seitenwände mit als Längsträger dienen. Der Gestellrahmen hat in der Mitte einen der Länge nach durchgehenden Kastenträger von sehr kräftigen Abmessungen. Die Drehgestellquerträger sind doppelt, ebenfalls aus kräftigen Stehblechen und Gurtwinkeln zusammengeklammert und umschließen mit dem Hauptlängsträger ein schweres

Stahlgußstück mit dem Drehzapfen. Sie sind, wie die zahlreichen übrigen Querträger aus Walzeisen, mit den Seitenwänden vernietet. Diese sind 6 mm dick, am oberen und unteren Rande durch Winkeleisen sowie durch senkrechte Winkeleisenpfosten verstärkt und gegen Ausbiegen durch Dreieckknotenbleche versteift, die mit dem Fußboden und den Querträgern verbunden sind. In dem 13 mm starken Kastenboden liegen acht Klapptüren von 710 mm Länge und 760 mm Breite, die mit Ketten und einem einfachen Windebaume geschlossen werden. Der Abstand der Drehgestellzapfen beträgt 10,0 m. Zwischen diesen sind unter dem Rahmen doppelte Bremsrichtungen, Hilfsluftbehälter, Bremszylinder und Steuerventile vorgesehen. Besonders bemerkenswert ist die Bauart der dreiachsigen Drehgestelle nach Abb. 4 bis 7, Taf. 28.

Das Gestell besteht ganz aus Stahlguß. Die Seitenwangen mit den Achslagern sind zweiteilig, die Hälften A und B durch ein wagerechtes Gelenk mit entlastetem Bolzen über der Mittelachse verbunden. Sie enthalten neben den äußeren Achslagern rechteckige Aussparungen, mit denen sie sich an den vier Armen D des in einem Stücke gegossenen Querrahmens C mit je 3 mm Seitenspiel führen. Die Arme D liegen in diesen Aussparungen auf je drei Schraubenfedern aus Rundstahl, von denen jede Gruppe mit 18 t belastet werden kann. Stahlgußbalken E verbinden die Arme D außerhalb der Seitenwangen und tragen gleichzeitig die seitlichen Stützträger für den Wagenkasten. Alle Räder des Drehgestelles werden einseitig gebremst. Jedes Drehgestell wiegt 6,75 t, der Wagen leer 29,6 t, voll ausgelastet etwa 120 t. Seine Länge zwischen den Stoffsflächen beträgt 14,75 m.

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Oberbaudirektor und Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Dr.-Ing. Wichert der Charakter als Wirklicher Geheimer Rat mit dem Prädikat «Exzellenz».

Ernannt: Der Geheime Baurat und vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Schulz zum Geheimen Oberbaurat; der Oberregierungsrat Grunow, bisher beim Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, zum Geheimen Regierungsrate und vortragenden Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Versetzt: Der Geheime Baurat Geibel, bisher in Frankfurt a. Main, als Oberbaurat, auftragsweise, zur Königlich-preussischen und Großherzoglich-hessischen Eisenbahn-Direktion Mainz.

Badische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Das Mitglied der Generaldirektion Oberbaurat Roman in Karlsruhe.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Wirklichen Ministerialrate Dr.-Ing. Gölsdorf im Eisenbahnministerium der Titel eines Sektionschefs. —d.

Bücherbesprechungen.

Bauen und Wohnen. Offizielle Monatschrift der internationalen Baufach-Ausstellung mit Sonderausstellungen, Leipzig 1913.

Die während der Dauer der Ausstellung erscheinende, vornehm, zum Teil farbig ausgestattete Zeitschrift bringt zunächst eine Darstellung der Anlagen und Gebäude, dann allgemeine Erörterungen der durch die Ausstellung betonten Gesichtspunkte auf dem ganzen Gebiete des Bauwesens.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografica editrice torinese. Turin, Mailand, Rom, Neapel. 1913.

Heft 237. Band V, Teil III, Kapitel XIX. Klein- und elektrische Bahnen von Ingenieur Pietro Verde. Preis 1,6 M.

Anweisung für die Ausbildung der Regierungsbauführer der Eisenbahn-, Strafen- und Maschinenbauämter vom 1. April 1913. Nebst Anhang zu den Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im höhern Baufache vom 13. November 1912 betreffend Fachrichtungen 1. des

Eisenbahn- und Strafenbaues, 2. des Maschinenbaues. Berlin 1913, W. Ernst und Sohn. Preis 0,8 M.

Anweisung für die Ausbildung der Regierungsbauführer des Hochbau-faches. (§§ 8 und 9 der Vorschriften vom 13. November 1912.) Berlin, 1913, W. Ernst und Sohn. Preis 0,4 M.

Geschäftsanzeigen.

Werkzeuge. Ludw. Loewe und Co., A.-G., Werkzeugmaschinen-, Werkzeug- und Normalien-Fabrik, Eisen-, Metall- und Veeder-Gießerei, Laboratorium. Berlin N. W. 87, Hüttenstraße 17—19.

Wie die wissenschaftliche Forschung mehr und mehr die Grundlage des Fortschrittes unserer großen Werke wird, so vermischte sich auch in steigendem Maße der Unterschied zwischen reiner Geschäftsanzeige und Lehrbuch. So vermittelt das vorliegende Anzeigenheft in Buchform nicht bloß wirtschaftliche Angaben, sondern in hohem Maße auch technisch-wissenschaftliche Erfahrungen.