

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXIX. Band.

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

11. Heft. 1902.

Die elektrische Stadtbahn in Berlin.

Von Regierungsbauführer Giese und Regierungsbaumeister Blum in Berlin.

(Schluß von Seite 191.)

IV. Die Haltestellen.

IV. A. Allgemeines über die Anlagen der Haltestellen.

Die Lage der Haltestellen ist so gewählt, daß alle von der Bahn berührten wichtigen und verkehrsreichsten Straßens Kreuzungen und Plätze unmittelbar angeschlossen sind, und daß auch die Wege zu und von den minder belebten Straßens nicht weiter sind als 4 bis 5 Minuten. Die drei Endbahnhöfe und die Haltestelle Oranien-Wienerstraße sind außerdem möglichst nahe an Bahnhöfe der bestehenden Bahnen herangeschoben, sodafs hier der Umsteigeverkehr bequem abgewickelt werden kann. Der für den Verkehr wichtigste ist der vorläufige Endbahnhof Potsdamer Platz, da er nicht nur an dem verkehrsreichsten Platze des Westens von Berlin und am Zusammenlaufe vieler stark belasteter Straßens liegt, sondern auch dicht neben den Endbahnhöfen von vier Eisenbahnen befindet, der Lichterfelder Vorortbahn, der Südringbahn, der Potsdamer Hauptlinie und der Wannseebahn (Textabb. 26). Große Bedeutung wird auch der Bahnhof Warschauerstraße erhalten, da ihm die nebenliegende Stadtbahn-Haltestelle sowohl von der Stadtbahn und dem Nord- und Südring als auch von den Vorortstrecken der Schlesischen und Ostbahn einen großen Verkehr zubringen wird.

Die Entfernungen der Haltestellen von einander sind in Zusammenstellung II angegeben.

Zusammenstellung II.
Abstände der Haltestellen.

	Name der Haltestellen	Abstand
		m
1	Warschauer Brücke . . .	322
2	Stralauer Thor	454
3	Schlesisches Thor . . .	940
4	Oranien-Wiener-Straße .	557
5	Kottbuser Thor	966
6	Prinzenstraße	1028
7	Halle'sches Thor . . .	568
8	Möckernbrücke	1495
9	Potsdamer Platz	1923
10	Bülowstraße	627
11	Nollendorf-Platz . . .	817
12	Wittenberg-Platz . . .	889
13	Zoologischer Garten . .	

Der durchschnittliche Abstand beträgt etwa 900 m und ist noch groß genug, um die Höchstgeschwindigkeit der Züge auszunutzen. Der kleine Abstand zwischen Warschauer Brücke und Stralauer Thor von 322 m erklärt sich daraus, daß der jetzige Endbahnhof bei der beabsichtigten Verlängerung der Bahn nach der nördlichen Seite der alten Stadtbahn verlegt werden soll.

Der Abstand zwischen Bülowstraße und Möckernbrücke beträgt bei Umgehung des Bahnhofes Potsdamer Platz 1522 m. Diese große Entfernung und ebenso diejenigen Potsdamer Platz-Möckernbrücke und Potsdamer Platz-Bülowstraße sind darin begründet, daß die Hochbahn zwischen diesen Haltestellen hauptsächlich auf Eisenbahn-Gelände liegt, also keinen Verkehr aufnimmt.

Die Haltestellen haben mit Ausnahme des Endbahnhofes Warschauer Brücke durchweg Aufsenbahnsteige und stimmen darin mit denen der meisten übrigen Stadtbahnen überein. Inselbahnsteige, wie sie bei den Berliner Stadt- und Vorortbahnen und auch in Boston und Brooklyn zur Anwendung gekommen sind, haben allerdings den Vortheil der Beamtenersparung. Bei Aufsensteigen ist dagegen die bauliche Anlage der Station einfacher, da die Gleise ohne Ausweitung durchlaufen können und keine unregelmäßigen Grundriffsformen notwendig werden; auch wird bei Aufsensteigen weniger Straßensfläche in Anspruch genommen.

Um die Abfertigung möglichst zu beschleunigen und den Reisenden das Ein- und Aussteigen so bequem wie möglich zu machen, sind die Bahnsteige 80 cm über Schienenoberkante gelegt, sodafs zwischen Bahnsteigoberkante und Wagenfußboden nur eine Stufe von etwa 15 cm zu überwinden ist. Der Höhenunterschied zwischen Straße und Bahnsteig beträgt bei regelmäßiger Höhenlage etwa 6,10 m.

Die Bahnsteige sind 3 bis 3,5 m breit und rücken bis auf 1,2 m an die Mitte des nächsten Gleises heran. Sie sind 80 m lang und entsprechend der jetzigen Zuglänge auf 45 m Länge überdacht. Die Ueberdachung kann jederzeit verlängert werden, da das im Unterbau vorgesehen ist.

Die Treppen liegen an dem einen Kopfe der Bahn-

steige und zwar führt bei der Mehrzahl der Haltestellen von jedem Bahnsteige zunächst ein besonderer überdachter Treppenlauf von 2 bis 2,5 m Breite seitlich des Unterbaues soweit hinab, bis die nöthige Tiefenlage erreicht ist, um einen gemeinsamen unter dem Unterbau liegenden Absatz anordnen zu können. Von diesen führt dann ein gemeinsamer Treppenlauf zur Strafe.

Bei den Haltestellen, bei denen der Längsverkehr auf dem Mittelwege nicht unterbrochen werden durfte, so bei der Bülowstraße und den Tiefbahnhaltstellen, ist für jeden Bahnsteig eine besondere Treppe angeordnet. Die Treppen haben ein Steigungsverhältnis von 1:2 und sind meist in Monierbelag mit Asphaltabdeckung ausgeführt, der vorn durch eine hölzerne Saumleiste abgeschlossen wird.

Die Fahrkartenausgaben sind in der Regel in kleinen Häuschen in der Nähe des untern Treppendes in Strafsenhöhe angeordnet.

In ihrer baulichen Anlage weichen die Hochbahnhaltstellen von der Anordnung des regelmäßigen Unterbaues nur wenig ab. Die beiden Hauptträger gleichen in ihrer Form und statischen Wirkungsweise denen der freien Strecke, sie sind jedoch entsprechend der größern Breite der Haltestelle mit 6,25 m Mittenabstand gelegt und wegen der größern Belastung durch Halle, Bahnsteige und Reisende stärker ausgebildet. In der Querrichtung sind sie kräftig gegen einander versteift (Abb. 10, Taf. XXIII). Die Bahnsteige ruhen auf Auskragungen an den Hauptträgern und tragen einen Belag aus Monierplatten, der mit einer 2 cm starken Asphaltdecke versehen ist. Die Bahnsteigauskragungen tragen auch die Pfosten der Halle, deren Seitenwände unter Anordnung sehr großer Glasflächen in Eisenfachwerk ausgeführt sind, die meist bogenförmig gekrümmten Dächer tragen Wellblechdeckung.

IV. B. Abweichungen von der regelmäßigen Gestaltung der Haltestellen.

Von der in den Abschnitten III und IV A für die Tief- und Hochbahn beschriebenen regelmäßigen Ausbildung der Haltestellen mußte nun überall abgewichen werden, wo besondere örtliche Verhältnisse das erforderten, oder wo man eine wirkungsvolle architektonische Ausstattung erzielen wollte.

Bei den Haltestellen Stralauer Thor konnte eine und bei der Haltestelle Prinzenstraße konnten beide Zugangstreppe nicht neben und unter der Bahn untergebracht werden. Hier mußte man von den Bahnsteigen aus quer zur Bahnrichtung Laufstege anlegen, die die Straße überbrücken und jenseits des Fahrdammes in besondere Treppenhäuser münden.

Von diesen ist eins beim Stralauer Thore auf einem zwischen den Strafsendämmen liegenden Inselsteige und eins an der Prinzenstraße auf dem Eckgrundstücke der englischen Gasanstalt zur Ausführung gekommen. Sie sind im untern Geschoße in Ziegelsteinbau theilweise mit Sandsteinverblendung und im obern ebenso, wie die anschließenden Strafsenüberbrückungen in Eisen gehalten.

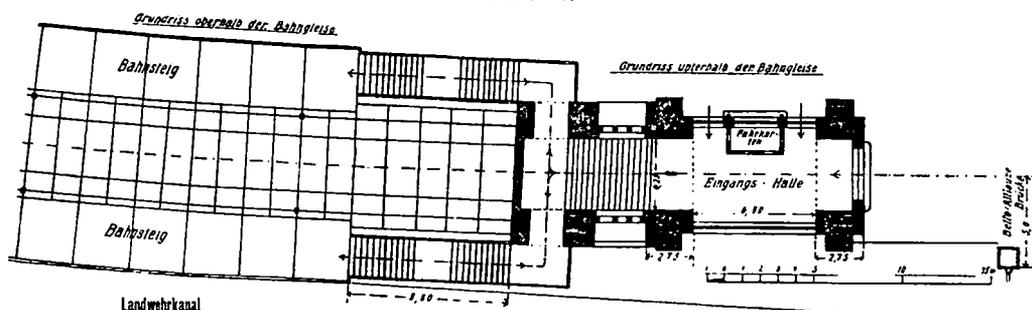
Der Endbahnhof Warschauer Brücke (Abb. 22, Taf. XXIV) hat im Gegensatz zu allen anderen Haltestellen drei Bahnsteige, einen Insel- und zwei Außensteige erhalten, sodafs also jedes Gleis zwei Bahnsteigkanten berührt. Diese Anordnung ergibt sich ganz folgerichtig aus der Natur des Kopfbahnhofes, wenn sämtliche Gleise zur Ein- und Ausfahrt benutzt werden sollen und dabei immer nach derselben Seite ein- und ausgestiegen werden soll, wie auf den einfachen Zwischenstationen. Aehnliche Anlagen finden sich übrigens auf einigen Endbahnhöfen der Vorortbahnen in London.

Die Haltestellen Schlesisches Thor, Hallesches Thor, Bülowstraße und Nollendorflplatz haben mit Rücksicht auf ihre architektonische Ausbildung den übrigen Haltestellen gegenüber Abweichungen erfahren.

Die Station Schlesisches Thor (Abb. 19 und 20, Taf. XXIV) liegt auf einem sehr verkehrsreichen Platze, von dem aus eine Reihe wichtiger Strafsenzüge ausgehen. Die Stadt Berlin hatte zur Anlage der Haltestelle die Bebauung der vorhandenen länglichen Platzinsel gestattet. Diese wird jedoch von der Bahnachse etwa in der Eckverbindung und in scharfer Krümmung gekreuzt, sodafs die Grundrisslösung recht schwierig war. Um gute architektonische Wirkung zu erzielen und außerdem den kostbaren Bauplatz auszunutzen, wurde ein vollständig massives Gebäude ausgeführt, das aufser der Eingangshalle und den Treppen noch Räume für eine Wirthschaft und Conditorei enthält. Hierzu gehören auch einige Räume im obern Geschoße in Bahnsteighöhe. Die Bahnsteige sind im Gegensatz zu denen aller andern Haltestellen nicht mit einer gemeinsamen, auch die Gleise überspannenden Halle, sondern mit zwei gesonderten Dächern überdeckt, deren Flächen in die Dachflächen des übrigen Gebäudes übergehen; die Gleise selbst liegen offen. Das Gebäude ist in Ziegelsteinbau mit reicher Werksteingliederung deutscher Renaissance gehalten und bildet mit seinen vielen Erkern, Thürmen und Vorbauten eine äußerst reizvolle und wirkungsvolle Baugruppe.

Große örtliche Schwierigkeiten waren bei der Haltestelle Hallesches Thor zu überwinden (Abb. 10, Taf. XXIII, Abb. 7, Taf. XXIV und Textabb. 24). Da die Königgrätzer-

Abb. 24.



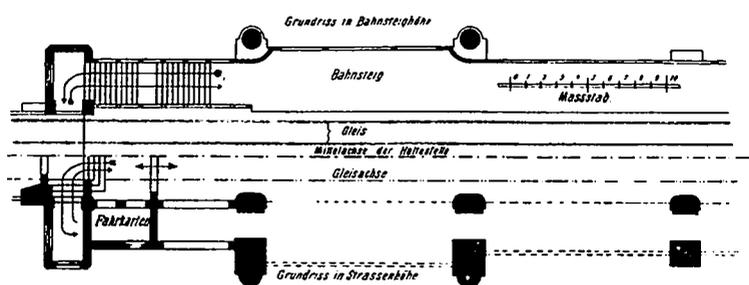
strafe an dieser Stelle nicht eingeschränkt werden durfte, mußte der Bau möglichst dicht an den Landwehrkanal herangeschoben, sogar um beinahe ein Drittel seiner Breite über den Kanal gekragt werden. Während die Bahnsteige und der Eisenunterbau im Wesentlichen ausgebildet werden konnten wie bei den übrigen Haltestellen und auch Ausführung in Stein Platzmangels halber unausführbar war, forderte das Treppenhaus, da es dicht an einem der wichtigsten Verkehrspunkte liegt, zu besonderer Ausbildung heraus.

Das vordere Ende der Eisenhalle wird von zwei hohen Steinpfeilern eingefasst, die von Flügelrädern bekrönt werden. An die Pfeiler lehnen sich die erkerartig ausgekragten Treppenaufgänge, das Ganze macht einen kühnen Eindruck.

Die Haltestelle Bülowstrafse ist in Eisen mit Steinpfeilern ausgeführt, die in über das Dach emporragenden schlanken Aufbauten endigen und hat nach der Potsdamerstrafse zu einen höher geführten Vorbau mit den Treppenaufgängen. Besonders reizvoll ist hier, sowohl von innen wie von außen die Farbenwirkung der theilweise tiefgelb verglasten Fenster.

Am Nollendorfplatze (Textabb. 25 und Abb. 7,

Abb 25.



Taf. XXV) endigt die Hochbahn. Hier schien es angebracht, den Abschluss architektonisch besonders zu betonen, wozu auch die Lage auf einem der schönsten und vornehmsten Plätze des Westens von Berlin herausforderte. Der Bau wird von einer hohen Kuppel beherrscht, die von vier schlanken Eckthürmen umgeben ist und für alle einmündenden Strafsen einen weithin sichtbaren Zielpunkt bildet.

IV C. Die Betriebsanlagen der Bahnhöfe.

Die meisten Haltestellen haben als Zwischenhaltestellen keine Einrichtungen zur Aenderung der Zugzusammensetzung oder der Zugfolge. Nur an einigen Stellen sind Gleisverbindungen vorgesehen, um bei Betriebsstockungen auf das andere Gleis gelangen zu können. Diese werden jedoch voraussichtlich nur in seltenen Ausnahmefällen benutzt werden.

Dagegen wurden an den drei Endbahnhöfen Einrichtungen zum Abstellen der Züge erforderlich.

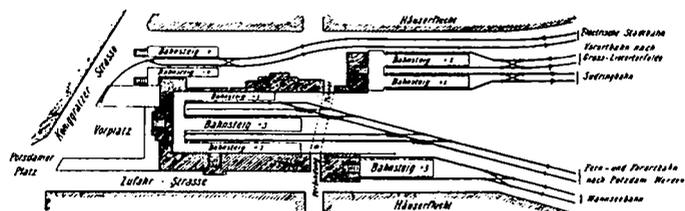
Am Zoologischen Garten (Abb. 1 und 5, Taf. XXIV) findet nur vorläufig eine Endigung statt. Die Hauptgleise sind daher angeordnet wie bei den einfachen Zwischenhaltestellen. Da jedoch vorläufig alle Züge, die nicht sofort wieder abfahren, hier aufgestellt werden müssen und da einzelne Züge auch nach Verlängerung der Bahn hier endigen und wenden werden, weil der Verkehr auferhalb der Haltestelle abnimmt, so sind die Hauptgleise hinter den Bahnsteigen soweit aus-

einander geschwenkt, dafs zwischen ihnen zwei Nebengleise Platz finden.

Im Wesentlichen ist die Anlage also so ausgeführt, wie bei den mit Wendegleisen ausgerüsteten Haltestellen der Berliner Ring- und Vorortbahnen. Die bauliche Durchbildung dieses Theiles des Bahnhofes ist bereits erörtert.

Der Endbahnhof am Potsdamer Platze (Abb. 4, Taf. XXIV) ist ebenfalls nur vorläufig Endbahnhof und daher, wie am Zoologischen Garten, bezüglich der Hauptgleise und Bahnsteige den gewöhnlichen Zwischenhaltestellen nachgebildet. Wenn hierbei das Ein- und Aussteigen stets nach derselben Richtung erfolgen sollte, wie sonst überall, so durfte ein Gleis nur zur Ein-, das andere nur zur Ausfahrt benutzt werden. Dies macht das Umsetzen aller Züge erforderlich und das geschieht in bequemster Weise mit Hilfe des Ausziehgleises. Dadurch werden auch Kreuzungen der mit Reisenden besetzten ein- und ausfahrenden Züge an dem der freien Strecke zugekehrten Ende des Bahnhofes vermieden, was die Betriebsicherheit erhöht. Immerhin ist durch das aus Abb. 4, Taf. XXIV ersichtliche Weichenkreuz der Uebergang von einem zum andern Hauptgleise auch an diesem Ende der Station möglich. Zum

Abb. 26.



Aufstellen der Wagenzüge dienen aufer dem Ausziehgleise zwei Nebengleise, zu diesen kommen aber noch die Gleise im Wagenschuppen im Anschlußdreiecke.

Der Endbahnhof Warschauer Brücke (Abb. 21 und 22, Taf. XXIV) ist der Betriebsbahnhof der gesamten Strecke und daher mit Schuppen und Werkstätten ausgestattet. Der Wagenschuppen enthält vier Gleise und kann 32 Wagen aufnehmen. Sämmtliche Gleise sind auf der ganzen Länge mit Arbeitsgruben versehen. Die dreischiffige Halle hat durch sehr große Glasflächen sehr reichliche Beleuchtung erhalten, das untere Geschofs enthält die Werkstätten zur Instandhaltung der Betriebsmittel. Ein zweiter Wagenschuppen dient zur Aufnahme der Betriebsmittel für die anschließende Flachbahn. Die Erweiterung der Anlage, wie im Lageplane gestrichelt angedeutet, ist bereits im Bau.

V. Betrieb und Verkehr.

Das Kraftwerk liegt in der Nähe des Anschlußdreieckes, also dicht am Schwerpunkte des Kraftbedarfes. Mit Rücksicht auf den hohen Bodenpreis ist es mehrgeschossig ausgeführt, was bei den innerhalb der Städte erbauten Kraftwerken immer gebräuchlicher wird. Das Kellergeschofs ist, soweit es nicht von den Maschinen-Untermauerungen in Anspruch genommen wird, zur Unterbringung der Dampfnierschlags-Einrichtung der Speise- und Luftpumpen benutzt. Das über 10 m hohe

Erdgeschosses nimmt die Dampf- und Dynamomaschinen und die Schaltbrettanlage auf. Das obere Geschoss enthält die Kessel und ist von dem untern durch die Aschenlöcher und Schornsteinfische getrennt, die ein niedriges Zwischengeschoss bilden. Das Dachgeschoss enthält das Kohlenlager, dem die Kohlen mit Förderbändern sowohl vom Schiffe als auch von der Eisenbahn bequem zugeführt werden können. Der Schornstein hat eine Gesamthöhe von 80 m, davon werden aber wegen der hohen Lage der Kessel nur 65 m für die Feuerung ausgenutzt. Die unteren Geschosse des Schornsteins sind daher zu Baderäumen, Aborten u. s. w. verwendet.

Die Kessel, von denen zunächst sechs mit je 230 qm Heizfläche und 11 at Dampfspannung aufgestellt sind, sind Wasserröhrenkessel mit Ueberhitzern, die eine Steigerung der Dampf-wärme bis zu 225° C. ermöglichen. Die Zuführung des Wassers erfolgt durch zwei Speisepumpen, die das Wasser entweder unmittelbar aus dem Landwehrkanale oder in der Regel aus einem Sammelbehälter entnehmen, in den auch der Abdampf zur Vorwärmung des Wassers geleitet wird.

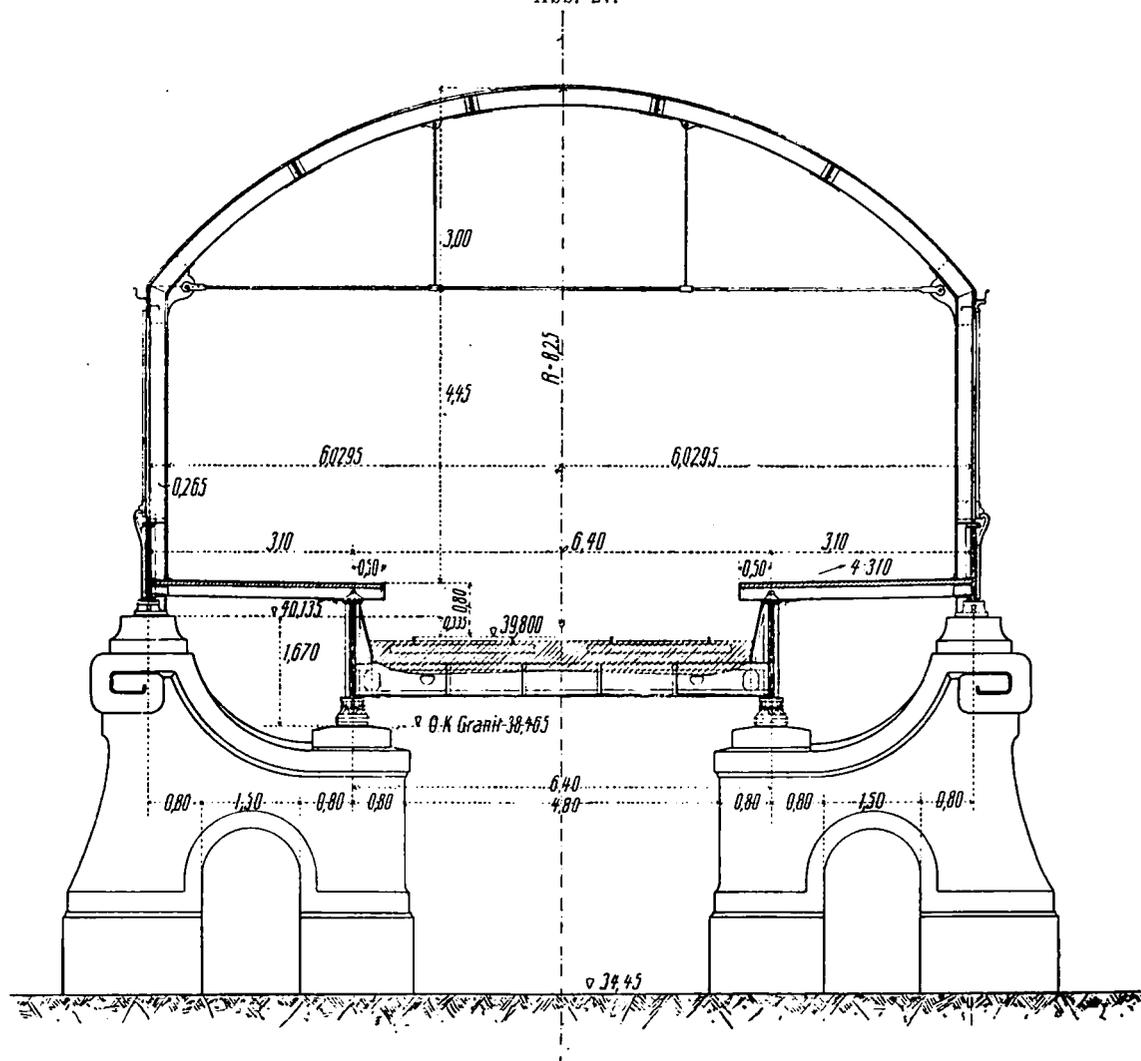
Von den Kesseln führt eine geschützte Rohrleitung den Dampf zu den drei stehenden Verbund-Dampfmaschinen, deren Zahl im Kraftwerke selbst auf fünf und mit Benutzung eines bereits erworbenen Nachbargrundstückes auf sieben gesteigert werden kann.

Mit jeder Dampfmaschine ist eine Nebenschluss-Dynamomaschine von Siemens und Halske gekuppelt, die bei 650 Volt Spannung 800 Kilowatt leistet. Der erzeugte Gleichstrom wird dem Schaltbrett in Bleikabeln zugeführt, das die Einrichtungen zum Messen des Stromes und zum Anschlusse der Speiseleitungen enthält. Da der Kraftbedarf sehr starken Schwankungen unterworfen ist, ist ein in den Gewölben des Anschlußdreieckes aufgestellter Bufferspeicher zwischengeschaltet, der so stark ist, daß er einen Maschinensatz während einer vollen Stunde ersetzen, für kurze Zeit aber noch mehr leisten kann. Zur Beleuchtung aller Anlagen dient ein besonderer Speicher.

Der erzeugte Strom wird den Zügen durch Speise- und

Arbeitsleitungen (Textabb. 27) zugeführt. Die Speiseleitung führt auf der Oststrecke bis zum Kottbuser Thore und auf der Weststrecke bis zum Nollendorfplatze. Sie ist in der Mitte zwischen beiden Gleisen verlegt und besteht aus einer hochkant gestellten Flachschiene aus blankem Kupfer von 10

Abb. 27.



bis 15 qcm Querschnitt. Die Arbeitsleitungen bestehen aus Eisenbahnschienen von etwa 35 qcm Querschnitt und 12 m Länge, deren Stöße in der bekannten Weise durch Kupferbügel leitend gemacht sind. Auf der Hochbahn liegen die Arbeitsleitungen zwischen beiden Gleisen, also gegen die Fahr-richtung links, auf der Tiefbahn jedoch an der Außenseite der Gleise, also rechts, damit der Betonsockel der Stützenreihe bequem als Gehweg benutzt werden kann; auf der Tiefbahn liegt außerdem die Oberfläche der Leitschienen 50 mm höher, als auf der Hochbahn, damit sich das Ein- und Ausschalten der Wagenlampen selbstthätig vollzieht. Die Arbeitsleitungen werden von Hartgummistützen getragen, die in Abständen von 6 m auf den entsprechend verlängerten Querschwellen befestigt sind. Bei dem auf der Oststrecke verlegten Oberbau mit hohen Schienen sind zur Aufnahme der nicht leitenden Stützen besondere Längsholme angeordnet. Um Unglücksfälle durch Betreten der Stromleitungen zu vermeiden, sind etwas oberhalb und seitlich in der Längsrichtung

durchlaufende Schutzhölzer angebracht, die nach Textabb. 27 von gußeisernen Böcken getragen werden. Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Fahrschienen, deren Stöße wie bei den Arbeitsleitungen durch Kupferlitzten überbrückt sind.

Außer den Stromzuführungsleitungen sind noch Kupferleitungen für den Beleuchtungs- und den Streckenblockungsstrom vorgesehen, die auf der Hochbahn in hakenförmig gebogenen, an den Schutzhölzern angebrachten Flacheisen und auf der Tiefbahn an der Tunneldecke hängen.

Die Betriebsmittel bestehen aus Triebwagen III. und Beiwagen II. Klasse. Die Triebwagen haben an einem Kopfe einen Führerstand, der alle für die Zugfortbewegung erforderlichen Einrichtungen enthält. Sämmtliche Wagen sind mit Längssitzen ausgestattet (Abb. 3, Taf. XXIV), zwischen denen ein über 1^m breiter Mittelgang bleibt. Jeder Wagen hat in der Nähe des vordern und hintern Endes je zwei Schiebethüren, von denen aber stets die den Bahnsteigen abgewandte, also in der Fahrriechung links liegende Thür geschlossen ist. Der neben den Thüren entstehende Vorraum ist nach Möglichkeit zu Sitzplätzen ausgenutzt. In den Querwänden sind kleine Schlupfthüren angebracht, die aber nur von Beamten benutzt werden sollen. Die ganze Eintheilung des Wagennern ist von dem Gesichtspunkte aus entworfen, neben vielen Sitzplätzen möglichst viele Stehplätze zu erhalten. Dieser Gedanke, der auch der Bauart der meisten amerikanischen Stadtbahn-Wagen zu Grunde liegt, ist auch entschieden als richtig zu bezeichnen, denn im Stadtverkehre muß man eben trotz dichtester Zugfolge mit einer zeitweisen Platzausnutzung bis zu 200% und mehr rechnen und eine derartige Ueberfüllung läßt sich auch bei den kurzen Gesamtfahrzeiten ertragen.

Bei den Triebwagen kann jedes der beiden zweiachsigen Drehgestelle zwei Antriebe aufnehmen, die Wagen sind jedoch zunächst nur mit drei Antrieben ausgerüstet, da dies bei der zeitigen Zugzusammensetzung genügt. Die Wagen sind mit durchgehender Luftdruckbremse versehen, deren Luftbehälter und Pumpe unter dem Wagen angebracht sind. Die Luftpumpe wird mittels eines kleinen elektrischen Antriebes durch den Betriebsstrom betrieben. Außerdem kann in Gefahr Kurzschlufsbremse angewendet werden, während für den Verschiebedienst noch eine von Hand zu bedienende Spindelbremse angeordnet ist. Jeder Wagen besitzt an jeder Seite zwei Stromabnehmer, sodafs auch in den Weichen, wo die Arbeitsleitung unterbrochen werden muß, immer wenigstens ein Gleitschuh die Verbindung mit dem Betriebsstrom aufrecht erhält.

Die Seitenwände werden in ganzer Länge und halber Höhe von Fenstern eingenommen, die aber nicht geöffnet werden können, um Unfälle durch Hinauslehnen zu vermeiden. Zur Lüftung dienen die um senkrechte Achsen drehbaren Fenster in den Seitenwänden des Dachaufbaues.

Die Wagen III. Klasse sind mit Holzbänken, die II. Klasse mit Polstersitzen ausgerüstet; die ganze innere Einrichtung macht einen ruhigen, vornehmen Eindruck. Als recht nachahmenswerth dürften sich die senkrechten bis zur Decke reichenden Messingstangen erweisen, die je drei Sitze abtheilen und den stehenden Reisenden zum Festhalten dienen.

Die Züge werden zunächst aus zwei Trieb- und einem

zwischen diese gestellten Beiwagen, also aus zwei Wagen III. und einem Wagen II. Klasse bestehen (Abb. 3, Taf. XXIV). Da die Wagen III. Klasse 39, die II. 44 Sitzplätze enthalten, wird jeder Zug 122 Sitzplätze fassen. Diese Zahl erscheint im Vergleiche zu anderen Stadtbahnen etwas niedrig; die Züge der alten Berliner Stadtbahn enthalten bei neun Wagen rund 400 Sitzplätze und auf den Stadtbahnen in Nord-Amerika führen die Züge etwa 180 bis 200 Sitzplätze. Es darf aber nicht vergessen werden, dafs die Drei-Wagen-Züge nur für den Anfang vorgesehen sind, für später ist eine Erhöhung der Wagenzahl auf vier und sechs beabsichtigt.

Der Zeitabstand der Zugfolge soll zunächst 5 Minuten betragen und später bis auf 2,5 Minuten herabgesetzt werden; dann werden bei Sechs-Wagen-Zügen in der Stunde rund 6000 Sitzplätze und etwa 10000 Sitz- und Stehplätze in jeder Richtung bewegt werden. Die höchstmögliche Zahl der stündlich in einer Richtung bewegten Sitzplätze beträgt bei der alten Berliner Stadtbahn rund 10000.

Die Zugsicherung wird durch die bewährte vierfelderige Blockung von Siemens und Halske bewirkt. Die gezogenen Signale werden selbstthätig durch den Zug wieder auf »Halt« gestellt, womit gleichzeitig die Sperre des zurückliegenden Signales ausgelöst wird. Das Ziehen der Signale auf »Fahrt« erfolgt aber nicht selbstthätig, sondern durch Beamte, womit der Sicherheit sehr gedient ist; denn die sogenannte vollkommen selbstthätige Streckenblockung hat grofse Schattenseiten, wie beispielsweise das Unglück beweist, das sich auf der Stadtbahn in Paris kurz nach ihrer Eröffnung ereignete. Wenn bei Streckenblockung eine möglichst dichte Zugfolge ermöglicht werden soll, muß jede Haltestelle für sich als Blockstrecke ausgebildet, also mit Ein- und Ausfahrtsignalen ausgerüstet werden. Da man jedoch für den Anfang mit einer Zugfolge von 5 Minuten auszukommen glaubt, hat man zunächst die Blockstrecken von Haltestelle zu Haltestelle abgetheilt und daher jede nur mit einem Ausfahrtsignale versehen. Besondere Sicherungseinrichtungen wurden am Anschlufsdreiecke und den Endbahnhöfen erforderlich; die Anlagen sind aber den bei Hauptbahnen üblichen ähnlich und bedürfen keiner weitem Besprechung; es sei nur erwähnt, dafs die Umstellung der Weichen und Signale im Anschlufsdreiecke auf elektrischem Wege erfolgt.

Die Verständigung der Stationen unter einander und mit dem Kraftwerke erfolgt durch Fernsprecher.

VI. Schlufsbemerkungen.

Nachdem im Vorstehenden ein Bild von der neuen elektrischen Stadtbahn in Berlin entworfen ist, mögen zum Schlufse noch einige Angaben über die Baukosten gemacht werden.

Die zuerst veranschlagten Summen wurden durch die theilweise erst während des Baues beschlossenen Abänderungen überschritten. So erforderten die Vermeidung der Schienenkreuzungen im Anschlufsdreiecke, die architektonische Ausstattung und die Umwandlung der Weststrecke in eine Tiefbahn erhebliche Mehrkosten. In gleicher Richtung wirkten die Mehrbeschaffung von Betriebsmitteln, die Vergrößerung

des Kraftwerkes und die hohen Eisenpreise, die während der Bauzeit den Markt beherrschten.

Die Gesamtkosten des Unternehmens betragen 35 Mill. Mark, 7 Millionen für Grunderwerb, von denen aber etwa 5 Millionen durch Miethen verzinst werden, 2,3 Millionen die Bauzinsen und 3,2 Millionen die später beschlossenen Erweiterungen des Unternehmens. Auf die Bahn mit Betriebsmitteln und Betriebseinrichtungen entfallen daher 22,5 und von diesen auf den Bahnkörper 18,5 Millionen M. Diese Summe vertheilt sich mit 14 Millionen auf die 8,1 km lange Hochbahn und 4,5 Millionen auf die 2 km langen Tiefbahnstrecken. 1^m Hochbahn hat also 1700 M. und 1^m Tiefbahn 2250 M. gekostet. Die Betriebsmittel und das Kraftwerk erforderten je 1,4 Millionen M.

Die Namen all der Männer zu nennen, die an dem großartigen Werke mit geschaffen haben und der Werke, die

durch Lieferungen und Ausführungen beteiligt sind, müssen wir uns hier versagen. In dieser Beziehung sei auf die Veröffentlichung der Firma Siemens und Halske in der Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1902 verwiesen, der wir auch für diesen Aufsatz einige Zahlen entnommen haben.

Nun steht das große Werk fertig da und man kann wohl ohne Ueberhebung sagen, daß auch hier wieder deutsche Ingenieure und Architekten eine Anlage geschaffen haben, die alle früheren Ausführungen in der ganzen Welt überragt. Möge es dem Unternehmen vergönnt sein, die Fortsetzungen, die oben besprochen sind, besonders die Verlängerung in die Innenstadt, recht bald durchzuführen. Mit diesem Wunsche, dessen Erfüllung nicht nur der Bahn selbst, sondern vor Allem auch der Stadt Berlin zum großen Segen gereichen wird, schließen wir.

Die günstigste Geschwindigkeit der Güterzüge.

Von J. Jahn, Regierungsbaumeister in Berlin.

Hierzu Zeichnung auf Tafel XXXI.

Rühle von Lilienstern behandelt*) die Frage der günstigsten Geschwindigkeit der Güterzüge nach einem Verfahren, das dem von R. Koch in seinem Werk »Das Eisenbahnmaschinenwesen«**) angegebenen verwandt ist. Die Thatsache, daß sich bei Benutzung der Lilienstern'schen Formel die günstigste Geschwindigkeit auf Steigungen größer, als auf wagerechter Strecke ergebe, veranlaßt Gostkowski***) zu einer Nachprüfung, auf Grund deren er jene Formel verwirft und durch eine andere ersetzt.

Im Folgenden soll das Lilienstern'sche Ergebnis etwas erweitert und dadurch für den Betrieb verwendbar gemacht werden. Nach der oben angegebenen Lage der Dinge müssen jedoch zuvor die Einwände Gostkowski's erörtert werden.

Lilienstern entwickelte wie folgt

$$\frac{Q}{1000} \left(2,5 + \frac{v^2}{1000} + i \right) = Z = \frac{C}{\sqrt{v}}$$

$$Q = \frac{1000 C}{\sqrt{v} \left(2,5 + \frac{v^2}{1000} + i \right)}$$

$$\text{Gl. 1) } \dots Q' = Q - g = \frac{1000 C}{\sqrt{v} \left(2,5 + \frac{v^2}{1000} + i \right)} - g,$$

$$\text{Gl. 2) } \dots Q' \cdot v = \frac{1000 C \sqrt{v}}{2,5 + \frac{v^2}{1000} + i} - g v.$$

Durch Differentiation folgt die Bedingungsgleichung für günstigste Geschwindigkeit

$$\text{Gl. 3) } \dots \frac{1000 C}{2 \cdot g} \frac{2,5 + i - 0,003 v^2}{\sqrt{v} (2,5 + i + 0,001 v^2)^2} - 1 = 0.$$

*) Organ 1901, S. 127.

**) Wiesbaden 1879. J. F. Bergmann, S. 112.

***) Organ 1902, S. 50.

Mit Hilfe der Gl. 1) und 2) sind die Linien in Abb. 1, Tafel XXXI gezeichnet, wobei nach dem Vorgange Lilienstern's eine 3/3 gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit dem Eigengewichte $g = 70 t$ und der Zugkraftziffer $C = 21$ angenommen wurde. Bei den Höchstwerthen der $Q'v$ -Linien ist der genaue, nach Gl. 3) nachgeprüfte v -Werth vermerkt.

Aus Gl. 3) leitet nun Gostkowski die Ungleichung $v^2 < 333 (2,5 + i)^*$ ab und schließt hieraus, daß die günstigste Geschwindigkeit auf Steigungen größer sei, als auf wagerechter Strecke. Diese Deutung geht jedoch zu weit. In der That kann nämlich aus dieser Ungleichung nur herausgelesen werden, daß v^2 bei zunehmendem Steigungswert i stets kleiner als $333 (2,5 + i)$ bleiben muß. Diese Bedingung kann aber auch durch ein unveränderliches, ein abnehmendes oder ein abschnittsweise zwischen gewissen Endwerthen schwankendes v erfüllt werden. Die günstigste Geschwindigkeit nimmt auch keineswegs mit zunehmender Steigung ständig zu. Sie wird vielmehr, nachdem sie gemäß Abb. 1, Tafel XXXI für $i = 10 \text{ ‰}$ einen Höchstwerth von 38,5 km/St. erreicht hat, bei wachsender Steigung wieder kleiner. Auch die Lilienstern'schen Tabellen zeigen dieses Geringerwerden der günstigsten Geschwindigkeit für Steigungen von über 10 ‰ , worin also nicht der Widerspruch liegt, den Gostkowski darin finden zu müssen glaubt.

Wenn Gostkowski dies Ergebnis unwahrscheinlich nennt, so mag zugegeben werden, daß es zunächst befremdend wirkt. Bei näherem Eingehen auf den Gegenstand schwindet dies Gefühl jedoch. Die Grundlagen der Rechnung sind eben zu entwickelte, als daß ein einfaches, ohne Weiteres einleuchtendes Ergebnis erwartet werden könnte.

Gostkowski geht nun an die Prüfung des Gleichungs-

*) Mit den von Lilienstern gewählten Buchstabenbezeichnungen.

ansatzes. Er will statt der Förderleistung $Q'v$ die Lokomotivleistung in der Sekunde $(2,5 + bv^2 + i)Q' \cdot v = A = Z \cdot v$ setzen und entwickelt hieraus seine Gleichung, übersieht aber dabei, daß er damit der ursprünglich gestellten Aufgabe untreu wird. Lilienstern will seine Lokomotive so belasten, daß sie in der Zeiteinheit möglichst viel Nutzlast von A nach B schafft, Gostkowski wählt die Last so, daß $Z \cdot v$ einen Höchstwerth annimmt. Beide Untersuchungen fallen keineswegs zusammen. Höchstwerth der Förderleistung und der Lokomotivleistung sind im Allgemeinen nicht dasselbe, wie aus folgendem Beispiele hervorgeht. Gostkowski ermittelt die günstigste Geschwindigkeit, nach seiner Auffassung dieses Begriffes, zu 68 km/St. auf der Wagerechten. Die Zugkraft ist bei dieser Geschwindigkeit

$$Z = \frac{C}{\sqrt{v}} = \frac{21}{\sqrt{68}} = 2,54, \text{ also die Lokomotivleistung,}$$

$$Z \cdot v = C \sqrt{v} = 173 \text{ tkm stündlich.}$$

Die Förderleistung hingegen wird bestimmt durch

$$Q \left(2,5 + \frac{v^2}{1000} + 0 \right) = 2,54,$$

$$Q' = Q - 70 = 357 - 70 = 287,$$

$$B = Q' \cdot v = 19500 \text{ tkm.}$$

Dieser Werth kann aus der Abbildung Taf. XXXI auch ohne Weiteres abgelesen werden. Die betreffende Linie zeigt aber auch, daß eine weit höhere Förderleistung für $v = 26,75$ km/St. erreicht wird, nämlich 32000 tkm stündlich, während natürlich die Nutzleistung der Lokomotive bei dieser Geschwindigkeit weit geringer ist, als bei $v = 68$, nämlich nur

$$Z \cdot v = C \sqrt{v} = 21 \sqrt{26,75} = 107,5 \text{ tkm.}$$

Die Frage nach der Förderleistung ist eine wirtschaftliche, eine Frage günstigster Ausnutzung der Betriebsmittel und der Mannschaften. Die Frage der Lokomotivleistung hingegen ist gewissermaßen nur physikalischer Natur; sie hat hier keine Bedeutung.

Die Lilienstern'schen Formeln, denen wir uns nun ausschliesslich zuwenden, geben uns für jede Steigung eine Geschwindigkeit und die zugehörige Nutzlast an. Nun besteht aber jede Bahnlinie aus einer Aufeinanderfolge von Gefällen und Steigungen verschiedenster Grade. Die Nutzlast Q' kann nicht mit jedem Gefällwechsel geändert werden. Wie soll sie gewählt werden? Offenbar muß für die Ermittlung der günstigsten Geschwindigkeit ein solcher Streckenabschnitt der Rechnung unterworfen werden, der ohne wesentliche Änderung der Zuglast zurückgelegt wird. Bezeichnet s die Gesamtlänge dieses zu untersuchenden Streckenabschnittes, s_i s_i' s_i'' . . . die Länge der verschiedenen Steigungen und Gefälle, also $s = s_i + s_i' + s_i'' + \dots$, v_i v_i' v_i'' die Geschwindigkeiten, mit denen jene Steigungen und Gefälle durchfahren werden, endlich t_i t_i' t_i'' die zugehörigen Zeiten und t die Gesamtzeit, so ergibt sich die Förderleistung

$$B = \frac{s \cdot Q'}{t} = \frac{s \cdot Q'}{t_i + t_i' + t_i'' + \dots}$$

$$\text{Gl. 4) } \dots \dots B = \frac{s Q'}{\frac{s_i}{v_i} + \frac{s_i'}{v_i'} + \frac{s_i''}{v_i''} + \dots}$$

Die $Q'v$ Linien der Abbildung Tafel XXXI sind für wechselnde Steigungen somit nicht mehr verwendbar, vielmehr ist in Gl. 4) ein Q' Werth schätzungsweise einzusetzen, die zugehörigen Werthe für v_i v_i' v_i'' sind aus Abb. 1, Tafel XXXI zu entnehmen. Die Wiederholung dieser Rechnung für verschiedene Q' Werthe führt zur Ermittlung derjenigen Nutzlast Q' , für die B seinen Höchstwerth annimmt. Da diese Rechnungsvorgänge einfach sind, so führt dieses Versuchen schnell zum Ziele.

Zur richtigen Benutzung der Gleichung bleibt noch folgendes zu bemerken. Zunächst muß darauf hingewiesen werden, daß der Verlauf der Q' Linien nur bis 10 km/St. Geschwindigkeit herab ein stetiger ist. Zur Berechnung der Gl. 1) und 2) wurde nämlich die Annahme $Z = \frac{C}{\sqrt{v}}$ gemacht. Z ist aber andererseits durch die Reibung beschränkt, da etwa $Z \leq \frac{\text{Reibungsgewicht}}{6}$ sein muß. In Anwendung auf den vorliegenden Fall einer 3/3 gekuppelten Güterzuglokomotive

$$Z_{gr} \leq \frac{39000}{6} = 6500,$$

$$v_{kl} = \left(\frac{C}{Z_{gr}} \right)^2 = \left(\frac{21000}{6500} \right)^2 = \text{rund } 10 \text{ km/St.,}$$

wobei vorausgesetzt ist, daß die Zylinder- und sonstigen Abmessungen dieser höchsten Zugkraft genügen.

Bei weitergehender Verminderung der Geschwindigkeit würde Q' nur noch nach Maßgabe des verminderten Zugwider-

standes zunehmen. Dieses Zunahmeverhältnis $= \frac{2,5 + \frac{10^2}{1000}}{2,5} = \frac{2,6}{2,5}$ ist zu vernachlässigen. Es ist also die Bedingung auf-

zustellen, daß v nicht unter 10 km/St. sinken darf, da sonst Liegenbleiben des Zuges zu befürchten sein würde.

Ferner dürfen für v gewisse durch gesetzliche Vorschriften bedingte Höchstwerthe nicht überschritten werden. Ergiebt sich für eine angenommene Last auf einer Steigung nach Abbildung Tafel XXXI ein zu hoher Geschwindigkeitswerth, so ist statt dessen der zulässige Höchstwerth einzusetzen.

Fast ausnahmslos wird eine Strecke in beiden Richtungen zur Erzielung möglichst guter Ausnutzung der gesamten Anlagen von der gleichen Zugzahl befahren. Ist die zu befördernde Gütermenge in beiden Richtungen ebenfalls gleich groß, so sind zur Erzielung möglichst großer Gesamtförderleistung Hin- und Rückfahrt in einem Ansätze zu behandeln. Für s ist die doppelte Länge des Streckenabschnittes einzusetzen. Die Einzellänge jeder Neigung kehrt im Nenner zweimal wieder, einmal als Steigung, einmal als Gefälle mit den beiden aus der Abbildung Tafel XXXI abzugreifenden zugehörigen Geschwindigkeitswerthen. Ist dagegen die Güterbewegung in beiden Richtungen nicht gleich groß, so sind Hin- und Rückfahrt getrennt zu betrachten und es ist nachzuprüfen, ob man mit gleicher Zugzahl auskommt.

Einige Beispiele mögen das Gesagte erläutern und erweitern.

I) Zwei Stationen A und B, zwischen denen eine wesentliche Aenderung der Zugbelastung nicht stattfindet, haben eine Entfernung $s = 50$ km von einander. Es liegen

$$\begin{aligned} s_i &= 20 \text{ km in Steigung } 2 \text{ ‰} \\ s_i' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 2,5 \text{ ‹} \\ s_i'' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 5 \text{ ‹} \\ s_i''' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 6,6 \text{ ‹} \end{aligned}$$

Welche ist die wirtschaftlich beste Belastung der aufwärts fahrenden Züge, und welche Geschwindigkeit ergibt sich für die einzelnen Steigungen? Wir setzen schätzungsweise in Gl. 4) $Q' = 350$ t und die aus der Abbildung Tafel XXXI entnommenen zugehörigen Geschwindigkeitswerthe ein

$$B = \frac{50 \cdot 350}{\frac{20}{50,75} + \frac{10}{47,5} + \frac{10}{33,5} + \frac{10}{26,5}} = 13600 \text{ tkm/St.}$$

Wir wiederholen die Rechnung für $Q' = 400$ t und erhalten nach Gl. 4)

$$B = \frac{50 \cdot 400}{\frac{20}{46} + \frac{10}{43} + \frac{10}{28,5} + \frac{10}{22}} = 13650 \text{ tkm/St.}$$

Die beiden Ergebnisse lassen vermuthen, dafs der Höchstwerth für einen Q' Werth zwischen 350 und 400 liegen wird. In der That finden wir für $Q' = 375$

$$B_{gr} = \frac{50 \cdot 375}{\frac{20}{48,5} + \frac{10}{45,5} + \frac{10}{31,5} + \frac{10}{24}} = 13750 \text{ tkm/St.}$$

Die Gleichung giebt gleichzeitig die wirtschaftlich beste Nutzlast $= 375$ t, die dabei erzielte Förderleistung $= 13750$ tkm/St. und die Geschwindigkeiten auf den einzelnen Neigungen $= 48,5, 45,5, 31,5, 24$ km/St. an.

II) Es sei $s = 30$ km

$$\begin{aligned} s_i &= 10 \text{ km in Steigung } 0 \text{ ‰} \\ s_i' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 5 \text{ ‹} \\ s_i'' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 10 \text{ ‹} \end{aligned}$$

Nach vorstehendem Versuchsgange folgt für $Q' = 220$ t aus Gl. 4):

$$B_{gr} = \frac{30 \cdot 220}{\frac{10}{76} + \frac{10}{51,25} + \frac{10}{30}} = 10000 \text{ tkm/St.}$$

III) In Beispiel II wird die Beschränkung eingeführt, dafs eine Geschwindigkeit von 60 km/St. nicht überschritten werden darf. Dann ergibt sich

$$B_{gr} = \frac{30 \cdot 300}{\frac{10}{60} + \frac{10}{39,3} + \frac{10}{19,3}} = 9590 \text{ tkm/St.}$$

IV) Es sei $s = 50$

$$\begin{aligned} s_i &= 40 \text{ km in Steigung } 0 \text{ ‰} \\ s_i' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } 10 \text{ ‹} \end{aligned}$$

$$B_{gr} = \frac{50 \cdot 360}{\frac{40}{61,7} + \frac{10}{15,2}} = 13800 \text{ tkm/St.}$$

Es soll festgestellt werden, ob es wirtschaftlich gerechtfertigt ist, die Züge auf der Steigung 1:100 mit Vorspann-

Lokomotive zu befördern. Auf der Steigung werden dann bei gleicher Geschwindigkeit doppelt so viel Tonnen befördert, als von einer Lokomotive. Für die Geschwindigkeit auf der Steigung ist daher der zu $\frac{Q'}{2}$ gehörige Werth der betreffenden Linie aus der Abbildung Taf. XXXI einzusetzen. Es ergibt sich

$$B_{gr} = \frac{50 \cdot 700}{\frac{40}{41,8} + \frac{10}{15,8}} = 22100 \text{ tkm/St.}$$

Es ist zu prüfen, in welchem Falle die Lokomotivausnutzung die bessere ist. Im ersten Falle sind für jeden Zug 50 Lokomotivkm zu leisten. Im zweiten dagegen unter Berücksichtigung der für die Vorspann-Lokomotive erforderlichen Leerfahrt $50 + 2 \times 10 = 70$ km. Da die Lokomotivkm ein Mafs der erforderlichen Lokomotivzahl sind, so ist das Ausnutzungsverhältnis

$$\frac{22100}{70} : \frac{13800}{50} = 1,14.$$

Durch Einrichtung des Vorspanndienstes werden also die Lokomotiven um 14 ‰ besser ausgenutzt. Es sind also weniger Lokomotiven nothwendig, als wenn mit geringerer Nutzlast ohne Vorspann und gröfserer Zugzahl gefahren würde. Voraussetzung ist hierbei, dafs die Tagesleistung der Vorspann-Lokomotive eine genügend grofse ist, indem sie beispielsweise einer gröfsern Zahl von Güterzügen Vorspanndienste leisten mufs; sonst würde ein Lokomotivkm der Vorspann-Lokomotive theurer sein, als eines der Zuglokomotive und obige Rechnung würde auf falscher Grundlage ruhen.

Wiese die Steigungstrecke des eben betrachteten Längsschnittes eine Neigung von nur 5 ‰ oder weniger auf, so zeigt eine ähnliche Rechnung, dafs dann wirtschaftlicher ohne Vorspann unter entsprechender Vermehrung der Züge gefahren wird.

V) Es sei $s = 50$ km

$$\begin{aligned} s_i &= 10 \text{ km in Gefälle } - 1 \text{ ‰} \\ s_i' &= 20 \text{ ‹ ‹ ‹ } 0 \text{ ‹} \\ s_i'' &= 10 \text{ ‹ ‹ Steigung } + 2 \text{ ‹} \\ s_i''' &= 10 \text{ ‹ ‹ ‹ } + 5 \text{ ‹} \end{aligned}$$

$$B_{gr} = \frac{50 \cdot 638,5}{\frac{10}{51,3} + \frac{20}{44,25} + \frac{10}{30,3} + \frac{10}{15}} = 19500 \text{ tkm/St.}$$

VI) Zugzahl und Güterbewegung sei unter den Verhältnissen von V) in beiden Richtungen gleich, Hin- und Rückfahrt sind also in einem Ansätze zu behandeln.

$$B_{gr} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 715}{\frac{10}{75} + \frac{10}{56} + \frac{10}{48,25} + \frac{40}{41,1} + \frac{10}{33,3} + \frac{10}{26,2} + \frac{10}{12,75}} = 24120 \text{ tkm/St.}$$

VII) Unter den Verhältnissen von VI) ist nur 45 km/St. Höchstgeschwindigkeit zulässig

$$B_{gr} = \frac{2 \cdot 50 \cdot 811}{\frac{10}{45} + \frac{10}{45} + \frac{10}{45} + \frac{40}{37,8} + \frac{10}{29,5} + \frac{10}{22,5} + \frac{10}{10}} = 23100 \text{ tkm/St.}$$

VIII) Es sei $s = 30$ km durchweg in Steigung 5 ‰ , Hin- und Rückfahrt sind wie bei VI) in einem Ansätze zu betrachten

$$B_{gr} = \frac{2 \cdot 30 \cdot 450}{\frac{30}{83} + \frac{30}{24,8}} = \frac{2 \cdot 450}{\frac{1}{83} + \frac{1}{24,8}} = 17190 \text{ tkm/St.}$$

IX) Unter den Verhältnissen von VIII) werden 60 km/St. Höchstgeschwindigkeit gestattet

$$B_{gr} = \frac{2 \cdot 515}{\frac{1}{60} + \frac{1}{20,9}} = 15935 \text{ tkm/St.}$$

X) Die Höchstgeschwindigkeit beträgt unter den Verhältnissen von IX) 45 km/St.

$$B_{gr} = \frac{2 \cdot 540}{\frac{1}{45} + \frac{1}{19,5}} = 14690 \text{ tkm/St.}$$

Vorstehende Beispiele berechtigen zu einigen Schlüssen, die bequemer auf diese Weise, als durch allgemeine Betrachtungen zu gewinnen waren.

Das Bild eines wirtschaftlich guten Güterzugbetriebes ist durch Einführung wechselnder Neigungsverhältnisse ein wesentlich anderes geworden, als bei der Lilienstern'schen Betrachtungsweise. An Stelle der niedrigen, 40 km/St. nicht erreichenden Geschwindigkeiten sind weit höhere getreten, so daß die Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Geschwindigkeitsgrenzen erforderlich wurde. Andererseits muß betont werden, daß unter Umständen der durch Zulassung einer höhern Geschwindigkeit erzielte Gewinn an Förderleistung sehr gering ist. Im Beispiele VI, VII wird beispielsweise durch Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit von 45 auf 75 km/St. nur eine Vermehrung der Förderleistung um

$$\frac{24120 - 23100}{23100} \cdot 100 = 4,4 \text{ ‰}$$

erzielt, ein Vortheil, der sicher durch vermehrte Abnutzung aufgewogen wird. Selbst im Falle des Beispiels VIII bis X, in dem die Hälfte der zu durchfahrenden Strecke im Gefälle von 5 ‰ liegt, also die Ausnutzung hoher Geschwindigkeiten erlaubt, ist bei Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit von 45 auf 83 km/St. der Gewinn nur

$$\frac{17190 - 14690}{14690} \cdot 100 = 17 \text{ ‰}$$

Jedenfalls beweisen aber diese Rechnungen, daß mit einer Steigerung der Güterzuggeschwindigkeit keine wirtschaftlichen Nachteile verknüpft sind. Da aber noch weitere Vortheile aus der so erzielten bessern Einfügung in den Gesamtfahrplan, der Verminderung der Ueberholungen u. s. w. erwachsen,

so erscheint der englische Brauch beschleunigter Güterzugbeförderung und die mittlerweile auch bei uns eingebürgerte geschwindigkeitsichere Bauart der Güterzuglokomotiven gerechtfertigt.

Von Wichtigkeit ist noch die Frage, in welchem Maße sich die Förderleistung ändert, wenn von der rechnermäßig ermittelten günstigsten Zugbelastung abgewichen wird. Wenn man in Beispiel I Q' um 25 ‰ kleiner oder größer einsetzt, so erhält man

$$B' = \frac{50 \cdot 281}{\frac{20}{58,6} + \frac{10}{55,1} + \frac{10}{42,2} + \frac{10}{34,6}} = 13400 \text{ tkm/St.}$$

$$B'' = \frac{50 \cdot 469}{\frac{20}{40,7} + \frac{10}{37,9} + \frac{10}{23,7} + \frac{10}{17,6}} = 13425 \text{ tkm/St.}$$

Die Abweichung von B_{gr} ist also in beiden Fällen rund $2,5 \text{ ‰}$, also zu vernachlässigen. In keinem der anderen Beispiele übersteigt die Abweichung unter gleicher Voraussetzung 5 ‰ . Dies gilt jedoch nur, so lange nicht etwa durch Verringerung der Nutzlast die Geschwindigkeitsgrenze auf einem Gefällabschnitte erreicht wird. Verringert man im Beispiele IV) die Nutzlast um 25 ‰ , so erhält man

$$B = \frac{50 \cdot 270}{\frac{40}{70,3} + \frac{10}{23}} = 13430 \text{ tkm/St.,}$$

also $2,7 \text{ ‰}$ kleiner, als B_{gr} . Darf aber die Geschwindigkeit von 60 km/St. nicht überschritten werden, so folgt

$$B = \frac{50 \cdot 270}{\frac{40}{60} + \frac{10}{23}} = 12260 \text{ tkm/St.,}$$

also 11 ‰ kleiner als B_{gr} .

Uebersteigt die Abweichung von der rechnermäßig ermittelten Nutzlast 30 bis 35 ‰ , so nimmt B schneller und merklich ab.

Zum Schlusse mag darauf hingewiesen werden, daß das von Lilienstern gefundene und an sich nach dem eingangs Gesagten durchaus richtige Ergebnis einer für stärkere Steigungen unter Umständen höhern wirtschaftlich richtigen Geschwindigkeit bei vorstehender Betrachtungsweise nicht in Erscheinung treten konnte, weil davon ausgegangen wurde, daß Q' über eine Reihe wechselnder Neigungen ohne Aenderung seines Werthes gefördert wird. Q' erscheint mithin als die unabhängige, die verschiedenen Geschwindigkeiten als die abhängigen Veränderlichen.

Aus diesem Grunde würde als Ueberschrift dieses Aufsatzes »Die günstigste Belastung der Güterzüge« gewählt sein, wenn nicht die Anregung und erste Erörterung des Gegenstandes von anderer Seite unter Verwendung eines andern Leitwortes ausgegangen wäre.

Wagen zum Befördern beschädigter achsenloser Eisenbahnfahrzeuge.

Von Schayer, Königlicher Eisenbahn-Direktor in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXXII.

Bei Eintritt von Unfällen auf Hauptgleisen oder in deren unmittelbarer Nähe kommt es stets in erster Linie auf Freimachung der Gleise und Wegräumung der beschädigten Eisenbahnfahrzeuge an.

Bei Lösung dieser Aufgabe hat der Verfasser, welcher als Vorstand einer gröfsern Eisenbahn-Maschinen-Inspektion wiederholt in die Lage gekommen ist, solche Aufräumungsarbeiten zu leiten, als besonders unangenehm empfunden, wenn unter einzelnen Wagen die Achsen, Achshalter und Achslager derartige Zerstörungen erlitten hatten, dafs deren Beförderung auf eigenen Rädern zur Unmöglichkeit geworden war.

Es kann vorkommen, dafs die Aufräumungsarbeiten stundenlang keinen rechten Fortschritt machen, weil achsenlose Wagen, obgleich über dem Gleise aufgestellt, wegen Mangels an geeigneten Fördereinrichtungen nicht fortzuschaffen waren, und so die Aufgleisungsarbeiten an den folgenden Fahrzeugen empfindlich störten.

Bekanntlich erfolgt die Beförderung solcher Eisenbahnwagen in der Weise, dafs ein Bahnmeisterwagen unter das achsenlose Ende gestellt und so der Wagen flott gemacht wird.

Die Uebelstände, die sich in solchen Fällen ergeben, sind folgende:

Der Bahnmeisterwagen befindet sich in der Regel nicht zur Stelle und mufs erst weit her geholt werden, was regelmäfsig wegen der starken Belegung der Strecke mit Hülfszügen viel Zeit beansprucht.

Da bei fast allen ernsteren Unfällen auch die Eisenbahngleise starke Beschädigungen erleiden, und deshalb die Heranschaffung von Oberbauteilen erforderlich wird, so kann der Bahnmeister seinen Wagen nicht entbehren.

Der Wagen kann nur bis zur Spitze oder bis an das Ende des vom Unfälle betroffenen Zuges herangefahren werden, und es hält sehr schwer, ihn bei dem bedeutenden Eigengewicht ohne Gleis dahin zu schaffen, wo der achsenlose Eisenbahnwagen steht.

Der Achsstand eines Bahnmeisterwagens ist verhältnismäfsig lang und seine Bühne sehr breit. Das Unterstellen unter einen Eisenbahnwagen so, dafs die Last gleichmäfsig zwischen den beiden Achsen ruht, wird wegen der tief herabragenden Theile der Eisenbahnwagen, der verbogenen Achshalter, Bremsgehänge, Luftdruckbremsen, Gasbehälter, zur Unmöglichkeit. Meist mufs man sich mit stark einseitiger Belastung begnügen, was bei der Beförderung gewisse Gefahren in sich birgt.

Alle diese Uebelstände bewirkten die Ueberzeugung, dafs es nothwendig ist, den zahlreichen Ausrüstungsstücken der Eisenbahnhülfswagen ein neues Geräth hinzuzufügen, welches die geschilderten Uebelstände beseitigt. Zu dem Zwecke ist nach Angabe des Verfassers eine fahrbare Schraubenwinde gebaut, mit welcher zwei Hülfswagen der Eisenbahn-Maschinen-Inspektion ausgerüstet wurden.

Die Bauart dieses Geräthes ist aus Abb. 1 bis 4, Taf. XXXII ersichtlich. Es besteht aus dem Gestelle A von 295 kg Gewicht, den beiden Achsen B und B₁ von je 247 kg Gewicht, den vier Achslagerunterkasten mit Schmierpolstern C von zusammen 11 kg Gewicht, einer Schraube mit Gegenmutter und Schalthebel für beide Bewegungsrichtungen D von 33 kg Gewicht und einem abhebbaren Querhaupte E von 88 kg Gewicht. Das Gesamtgewicht des zusammengebauten Wagens ist 920 kg, die Tragfähigkeit 10 000 kg.

Die aufgeführten Theile sind einzeln in, an und unter dem Hülfswagen untergebracht, lassen sich im Bedarfsfalle einzeln und ohne Schwierigkeiten von der Hilfsmannschaft an die Gebrauchsstelle herantragen und leicht zusammenbauen.

Soll nun ein Eisenbahnwagen, der eine Achse eingebüßt hat, fortgeschafft werden, so wird die zuvor zusammengesetzte fahrbare Winde untergeschoben, das Querhaupt, auf welchem das Wagenende ruht, mittels Schraube und Schalthebel so hoch gehoben, dafs der Bufferstand paßt, und die Gegenmutter der Schraube fest angezogen; dann ist das Ganze zur Fahrt bereit.

Bei einem Unfälle eines Schnellzuges auf freier Strecke entgleisten sämtliche Wagen, darunter ein dreiachsiger Durchgangswagen I./II. Klasse mit Faltenbälgen. Der Wagen stand mitten im Zuge, die eine Endachse verlor beide Achslager, während die Achshalter ganz erhebliche seitliche Verbiegungen erlitten. Um die Strecke schnell frei zu machen, wurde das betreffende Wagenende auf die fahrbare Winde gestellt, die lose Achse, deren Beseitigung ohne erhebliche Zeitverluste unmöglich war, mittels einer Stockwinde hochgehoben, mit Ketten an das Wagenuntergestell gehängt und so der Wagen mit den übrigen Fahrzeugen sofort im Hülfszuge nach der 37 km entfernt liegenden Hauptwerkstätte geschafft. Dabei erwies sich die fahrbare Winde als vorzüglich geeignet, die Beförderung ging ohne Störung von statten.

Auch sonst sind die fahrbaren Winden im hiesigen Bezirke wiederholt zu ähnlichen Beförderungen benutzt und haben stets allen Ansprüchen genügt, so dafs nach der Erprobung die ganze Einrichtung zur Ausrüstung der Eisenbahn-Hülfswagen empfohlen werden kann.

Die Wasserreinigungsanlagen der badischen Odenwaldbahnen.

Von C. F. Hall zu Appenweiler i. B.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXXIII bis XXXV.

Von Heidelberg aus, als dem natürlichen Anfangspunkte der Odenwaldbahnen, mit der Hauptstrecke Heidelberg-Eberbach-Würzburg durchfahren diese Bahnen der Hauptsache nach die Schichten des Buntsandsteines, Muschelkalkes und der Lettenkohle.

Das zur Lokomotivspeisung erforderliche Wasser, welches vorwiegend diesen Schichten entspringt, enthält daher kesselsteinbildende Bestandtheile: schwefelsauren Kalk, schwefelsaure Magnesia, Chlormagnesium, doppeltkohlensauren Kalk und doppeltkohlensaure Magnesia in großen Mengen, durch die die bekannten Betriebserschwerungen und Kosten entstehen.

Die Lokomotiven, welche hauptsächlich auf der genannten Hauptstrecke und darüber hinaus noch auf der Bahnstrecke Heidelberg-Ludwigshafen verkehren, sind den Stationen Heidelberg und Lauda zugetheilt.

Die Hauptverkehrstrecke Ludwigshafen-Würzburg hat eine wirkliche Länge von 182 km und in ihrem ganzen Verlaufe drei Höhenrücken mit den drei Brechpunkten Schefflenzer-, Eubigheimer- und Geroldshausener-Höhe zu überschreiten.

Die der Belastung zu Grunde gelegte Steigung schwankt zwischen 1:70 und 1:300 und erreicht erstere auf jedem Wege dreimal.

Aus diesen Angaben ist zu erkennen, daß eine Personen-zugbeförderung mit einer Grundgeschwindigkeit bis zu 80 km in der Stunde mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist und daß zur Bewältigung einer solchen Aufgabe außerordentlich starke Lokomotiven und ein durchschnittlich gutes Lokomotivspeisewasser erforderlich sind.

Die Lokomotiven, welche zu dem gedachten Zwecke verwendet werden, sind früher*) von dem Oberbaurath Esser unter dem Namen »Schwarzwald-Lokomotive« näher beschrieben.

Die Leistungsfähigkeit dieser Lokomotive ist nun dadurch gewährleistet, daß sich auf den Hauptwasserstationen Heidelberg, Osterburken, Lauda und Würzburg Wasserreinigungsanstalten befinden. Durch diese werden die Lokomotiven mit Speisewasser versorgt, welches keinen Kesselstein bildet.

Die Wasserreinigungsanlagen, welche auf den vorgenannten badischen Stationen in Gebrauch sind, sind nach Dervaux-Reisert ausgeführt und sollen nachstehend näher beschrieben werden.

Wie bereits bekannt, werden die kesselsteinbildenden Bestandtheile bei diesem Reinigungsverfahren durch gleichzeitige Anwendung von Kalkwasser, also Kalkhydratlösung und Soda, nach Bedarf aus dem zu harten Wasser ausgeschieden.

Als Kesselsteinbildner sind in dem vorliegenden Falle folgende Stoffe anzusehen, welche sich in zwei Gruppen scheiden lassen:

I. Diejenigen, welche die sogenannte bleibende Härte des Wassers bedingen:

schwefelsaurer Kalk, Gyps . . .	CaSO ₄
schwefelsaure Magnesia . . .	MgSO ₄
Chlormagnesium . . .	MgCl ₂

*) Organ 1896, Seite 56 und 98.

II. Diejenigen, welche die vorübergehende Härte bedingen:

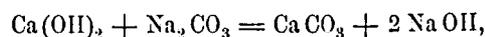
doppeltkohlensaurer Kalk . . .	Ca(HCO ₃) ₂
doppeltkohlensaure Magnesia . .	Mg(HCO ₃) ₂

Ihre Ausscheidung aus dem Wasser beruht auf der Umwandlung in unlösliche Verbindungen, also auf der Umwandlung in einfach kohlensauren Kalk oder Magnesiumhydroxyd.

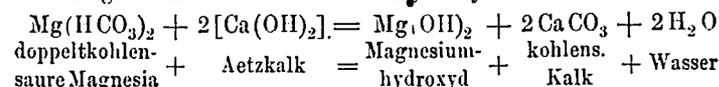
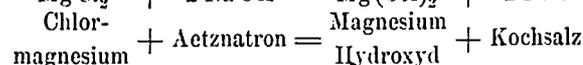
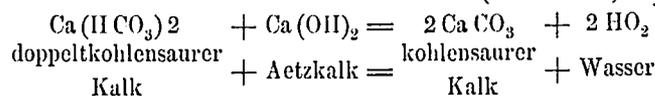
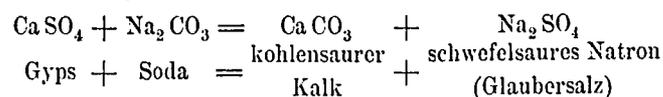
Als Zusatzstoffe kommen im Allgemeinen in Betracht:

- Aetzkalk, Ca(OH)₂, und Aetznatron NaOH zur Beseitigung der vorübergehenden Härte und zweckmäßig auch für die sämtlichen Magnesiumsalze;
- Soda Na₂CO₃, kohlensaures Natron, für die bleibende Härte.

Da sich nun Aetzkalk mit Soda in Aetznatron umsetzt, wie aus folgender Formel hervorgeht,



so kann die Wirkungsweise der obigen Reagenzien in folgenden Formeln ausgedrückt werden:



Eine vollständige Beseitigung der gelösten Stoffe, also völlige Reinigung der Wässer kann auf chemischem Wege durch Ausfällen nicht erreicht werden, diese ist vielmehr nur auf dem Wege der Verdampfung und des Niederschlagens zu erreichen.

Beim Eisenbahnbetriebe wird jedoch kein so hoher Grad von Reinheit des Wassers beansprucht, hier kommt es vielmehr darauf an, ein zweckentsprechendes Wasser zur Verfügung zu haben.

Das gereinigte Wasser darf nicht zerstörend auf die Kesselbleche wirken, muß daher möglichst frei sein von Luft, Kohlensäure und Ammoniakverbindungen, zerlegbaren Fetten, Humusbestandtheilen und besonders von dem bei hoher Wärme und Spannung zersetzbaren Chlormagnesium und Magnesiumnitrat; es darf auch vor Allem nicht zur Bildung von Kesselstein führen durch Ausscheiden von Gyps, kohlensaurem Kalk, Magnesia und Thonerde, damit sowohl der zu schnellen Zerstörung der Kessel und den traurigen Folgen der Kesselexplosionen, als auch dem zu großen Kohlenverbrauche und lästigen Kesselklopfen vorgebeugt wird.

Bei der Lieferung der in Frage stehenden Wasserreinigungsanlagen wurde die Bestimmung vorgeschlagen, daß die

Weichmachung des Wassers bis zu etwa drei deutschen Härtegraden möglich sein sollte. Es hat sich aber herausgestellt, daß im Betriebe eine derartige Enthärtung des Wassers gar nicht erforderlich ist, daß sich vielmehr ein etwas härteres Wasser als vortheilhafter erweist, weil durch dieses bezüglich der Reinhaltung der Kessel von Kesselstein derselbe gute Erfolg erzielt und außerdem das Spucken der Lokomotiven mit dem härteren Wasser wirksamer verhütet wurde, als mit dem anfänglich hergestellten, ganz weichen Wasser.

Eine gute Wasserreinigungsanlage muß folgende Eigenschaften haben:

Sie muß die Anwendung der billigsten der in Betracht kommenden Stoffe, gebrannten Kalkes und kalzinirter Soda und deren vollständige Ausnutzung ermöglichen, denn grade die Kosten der Weichmachung spielen eine große Rolle bei der Wasserreinigung.

In dem Reiniger muß gründliche Mischung des rohen Wassers mit den Fällmitteln stattfinden und dem Wasser muß genügend Zeit für die Einwirkung der Zusätze geboten werden, damit sich der chemische Vorgang im Wasser vollziehen kann, ehe dieses auf das Filter gelangt.

Es darf kein zu starker alkalischer Ueberschuß im gereinigten Wasser vorhanden sein, also müssen die Zusätze im Reiniger selbst durch die Steinbildner gebunden werden.

Der Reiniger muß vollständig selbstthätig arbeiten.

Alle diese Bedingungen erfüllt der Wasserreiniger von Dervaux-Reisert.

Die auf der badischen Staatseisenbahn in Verwendung stehenden Wasserreinigungsanlagen sind bezüglich der Klärvorrichtung für zwei verschiedene Verfahren gebaut.

Bei der Anlage in Lauda geschieht die Wasserklärung nach dem Verfahren des Absetzens und bei den Anlagen der Stationen Osterburken und Heidelberg durch Sandfilter.

Die letztere Bauart und die Wirkungsweise beider wird nachstehend beschrieben.

I. Selbstthätiger Wasserreiniger, Bauart A, mit Klärkammern ohne Filter.

Dieser Reiniger eignet sich besonders zur Reinigung solchen Wassers, welches bei Zusatz der betreffenden Stoffe einen Schlamm bildet, der sich gut und rasch absetzt. Er arbeitet ohne Filter und besteht im Wesentlichen aus

- a) einem Vertheilungsbehälter,
- b) einem stetig wirkenden Kalksättiger,
- c) einem Klärbehälter mit Stromtheilung.

a) Der Vertheilungsbehälter besteht aus drei Abtheilungen, einer zur Aufnahme und Vertheilung des Rohwassers, einer zweiten zur Bereitung der Kalkmilch und einer dritten zur Aufbereitung der Sodalösung für den Tagesbedarf.

Der Aetzkalk, Kalkhydrat, ist das billigste Fällungsmittel für alle doppeltkohlen-sauren Salze, und ist nicht, wie die Soda, in nahezu unbegrenzter Menge im Wasser löslich, sondern nur in einem ganz bestimmten Verhältnisse. Sobald das Wasser gesättigt ist, nimmt es keinen Kalk mehr auf.

b) Der Dervaux'sche Patent-Kalksättiger ist mit Rücksicht auf diese Eigenschaft des Kalkes gebaut und zwar in so

einfacher Form, daß er als gutes Hilfsmittel zu diesem Zwecke bezeichnet werden kann. Er besteht im Wesentlichen aus einem aufrecht stehenden kegelförmigen Gefäße, das den engsten Querschnitt unten hat. Der Kalksättiger dient zur selbstthätigen, ununterbrochenen Herstellung von klarem, gleichmäßig gesättigtem Kalkwasser und arbeitet in folgender Weise.

Nachdem der ausgelaugte Kalk abgelassen ist, wird täglich zu bestimmter Zeit die für 12 Stunden erforderliche, im Vertheilungsbehälter bereite Kalkmilch in den untern Theil des Sättigers geführt.

Durch diese Kalkmilch führt von unten nach oben eine vom Vertheilungsbehälter abgeleitete bestimmte Wassermenge, sättigt sich und gelangt als Kalkhydrat auf einen über dem Klärbehälter befindlichen Mischtroge. Die fortdauernde, gleichmäßige Sättigung ist durch die Form des durch Patent geschützten Sättigers bedingt.

c) Ueber dem Klärbehälter mit Stromtheilung befindet sich ein Mischtroge, auf dem ein mit Schwimmerregelung versehenes Gefäß steht, welches die Sodalösung vom Vertheilungsbehälter empfängt und diese durch einen Krümmer dem Troge zuführt; außerdem mündet in dem Troge ein durch Mikrometerventil auf eine bestimmte Leistung geregelter Wasserzulauf aus dem Vertheilungsbehälter.

Der zylindrische Klärbehälter ist im Obertheile frei und hat im Untertheile eine im Verhältnisse zur Klärgeschwindigkeit des Wassers stehende Anzahl Klärkammern, die so angeordnet sind, daß sich das Wasser auf seinem Wege nach unten gleichmäßig in diese vertheilt. Diese kegelförmigen Kammern haben ihren Auslauf in ein in der Mitte befindliches Rohr, das einige Zentimeter unter der Oberfläche des Wasserspiegels im Klär-raume ausmündet.

Die Wirkungsweise ist folgende. In dem aus dem Mischtroge austretenden Wasser vollzieht sich die Umwandlung der Kesselsteinbildner, die schweren Schlammtheile sinken über den obersten Trichter an den Wandungen hinab in den kegelförmigen Boden des Behälters, das Wasser gelangt in die Klärkammern und setzt darin bei seiner geringen Geschwindigkeit auch noch die letzten leichten Schlammtheile ab, um von da vollständig klar durch das mittlere Rohr nach dem Reinwasserbehälter geführt zu werden. Der auch aus den Klärkammern abrutschende Schlamm wird aus dem Kegel zeitweise abgelassen.

Die Bedienung der Anlage besteht darin, daß zur bestimmten Zeit die für den Tagesbetrieb erforderliche Menge gebrannten Kalkes und kalzinirter Soda eingefüllt und der Schlamm täglich zwei bis dreimal durch Oeffnen eines Hahnes abgelassen wird. Die Füllbehälter sind alle 14 Tage einmal zu reinigen.

II. Selbstthätiger Wasserreiniger, Bauart B, mit Reiser's Patent-Kiesfilter.

Der Reiniger der Bauart B unterscheidet sich in der Bauart von dem vorbeschriebenen im Wesentlichen dadurch, daß an Stelle der Klärkammern zur Entfernung des Schlammes ein Kiesfilter mit patentirter Reinigungsvorrichtung angewendet ist.

Der Reiniger besteht aus

- a) einem Vertheilungsbehälter,
 - b) einem Kalksättiger, und
 - c) einem Behälter für die chemische Umsetzung mit unten eingebautem Kiesfilter »Patent Reiserter«.
- a) Der Vertheilungsbehälter ist in ganz gleicher Weise ausgebildet, wie bei der Bauart A.
- b) Der Kalksättiger ist auch genau so ausgeführt, wie bei Bauart A.
- c) Der Behälter für die chemische Umsetzung ist von dem darunter eingebauten Kiesfilter durch einen kegelförmigen Boden wasserdicht getrennt.

Die Sodazuführung wird in gleicher Weise bewirkt, wie bei Bauart A, dagegen gießt der Mischtrug das Wasser nicht oben aus, sondern führt es durch ein weites Rohr nach unten, das Wasser ist dann gezwungen, wieder nach oben zu steigen. Bis dahin ist die Zersetzung der Kesselsteinbildner beendet, und die größeren Schlammtheile haben sich abgesetzt. Von oben gelangt das Wasser durch ein Ueberlaufrohr auf das Kiesfilter, durchdringt dieses von oben nach unten und wird von da unter dem natürlichen Drucke der Wassersäule des Umsetzungsbehälters wieder hochgeführt.

Die Einrichtung des Filters besteht in einem Boden von gelochten Blechen und Metalltuch, auf welchem eine Filterschicht von etwa 500 mm gewaschenen Quarzkieses von bestimmter Körnung gelagert ist. Diese Filterschicht wird nicht erneuert, sondern in je 24 Betriebsstunden einmal mit Prefluft und rücklaufendem Wasser ausgewaschen. Zu diesem Zwecke befindet sich unter dem Filterboden ein Röhrennetz, welches durch einen mit Dampf betriebenen Strahlbläser Luft erhält. Um das Filter auszuwaschen, wird die Reinwasserleitung abgesperrt, der über der Filterschicht befindliche Schlammhahn geöffnet und Rohwasser von unten nach oben durch das Filter geführt, gleichzeitig auch der Luft-Strahlbläser für zwei bis fünf Minuten in Betrieb gesetzt. Dadurch wird der Kies ge-

(Schluß folgt.)

lockert, in Bewegung gebracht und stößt die aufliegenden Schlammtheile ab. Nach fünf Minuten werden die Hähne wieder umgeschaltet und der Reiniger arbeitet weiter.

Bedienung der Anlage. Die Bedienung des Reinigers der Bauart B besteht darin, daß täglich um dieselbe Zeit die für den täglichen Bedarf berechneten und vorgeschriebenen Mengen gebrannten Kalkes und kalzinirter Soda eingefüllt werden, daß täglich einmal das Kiesfilter ausgewaschen und der Schlamm und der ausgelaugte Kalk abgelassen werden. Die Inanspruchnahme an Zeit für alle diese Arbeiten kann bei großen Anlagen auf etwa eine bis anderthalb Stunden veranschlagt werden.

Wie schon vorher erwähnt, sind auf der Hauptstrecke Heidelberg-Würzburg drei Wasserreinigungsanlagen im Betriebe, welche den örtlichen Verhältnissen angepaßt wurden. Sie befinden sich auf den Hauptwasserstationen Heidelberg, Osterburken und Lauda.

Die Wasserreinigungsanlage des Bahnhofes Lauda wurde zuerst errichtet, und zwar im Jahre 1894. Sie ist für eine Leistungsfähigkeit von 20 cbm gereinigten Speisewassers stündlich eingerichtet und steht im Dampfkesselraume, arbeitet unter Druck und giebt das gereinigte Wasser in den Hochbehälter ab.

Als zweite Anlage wurde die Reinigungsanlage in Heidelberg errichtet, und zwar in den Jahren 1897/98. Sie ist für eine Leistungsfähigkeit von 60 cbm Speisewasser in der Stunde hergestellt.

Diese Anlage arbeitet ohne Druck und das gereinigte Wasser fließt frei in die vier Wasserbehälter von je 50 cbm Inhalt.

Die Wasserreinigungsanlage in Osterburken wurde Mitte des Jahres 1899 fertig gestellt und hat eine Leistungsfähigkeit von 20 cbm in der Stunde. Der Reiniger arbeitet auch hier unter Druck wie in Lauda mit einem kleinen Vertheilungsbehälter.

N a c h r u f.

Karl Prenninger †.

Karl Prenninger, k. k. Oberbaurath, Bahn-Direktor der österreichischen Südbahn, ist am 12. Juli 1902 nach längerem Leiden in Reichenhall, wo er Wiederherstellung seiner Gesundheit suchte, verschieden und am 15. Juli in Wiener-Neudorf zur letzten Ruhe bestattet worden.

In ihm ist wiederum ein Glied des nun schon recht kleinen Kreises der Männer ausgeschieden, die bei dem mächtigen Aufschwunge des Eisenbahnwesens vor der Mitte des verflohenen Jahrhunderts fast von Anfang an rathend und selbst Hand anlegend thätig waren, denen wir also die Knüpfung unseres engmaschigen Bahnnetzes, des hervorragendsten Werkzeuges der Förderung des Volkswohles, verdanken.

Am 2. Juli 1829 in Wien geboren, besuchte Prenninger daselbst die Realschule, sodann das polytechnische Institut, wendete sich dann aber wegen des Stillstandes aller Unter-

nehmungen in den schweren Zeiten um das Jahr 1848 der Erlernung des Maurerhandwerkes zu.

Als bei der Entwicklung der wirthschaftlichen Verhältnisse Oesterreichs nach der Revolutionszeit vor Allem der Eisenbahnbau einen gewaltigen Aufschwung nahm, war Prenninger vom Januar 1850 bis December 1856 als Ingenieur-Assistent bei den k. k. Staatsbahnen thätig, und zwar bei Vorarbeiten an Bahnlinien, die auf Grund eines Staatsvertrages zur Verbindung Oesterreichs mit Bayern durchgeführt wurden. Als dann General-Inspektor E. von Clemensiewicz für den Kärntnerbahnen-Ausschuß die Vorarbeiten der Linie Marburg-Villach zugewiesen erhielt, wurde Prenninger im März 1857 als Ingenieur von diesem Ausschusse übernommen und im Jahre 1858 als Bauleiter der Strecke Unterdrauburg-Homberg angestellt.

Wegen der wirthschaftlichen Schwäche Oesterreichs, welche

den Verkauf der Staatsbahnen veranlasste, konnte auch der Kärntnerbahn-Ausschuß den Bau der erwähnten Linien nicht durchführen und übertrug die Genehmigung auf die Lombardisch-Venetianische und Südliche Staatsbahngesellschaft, später Südbahngesellschaft genannt, welche Prenninger mit mehreren Beamten am 1. Januar 1859 in ihren Dienst übernahm, und ihn mit der Leitung der Bauabtheilung Mahrenberg-Homberg betraute. Die hier bewiesenen Fähigkeiten und Eigenschaften führten ihn 1863, dem Jahre seiner Verheirathung mit Hermine Weindl, nach Eröffnung der Linie Marburg-Klagenfurt am 30. Mai als Inspektor zur Baudirektion der k. k. priv. Südbahngesellschaft nach Wien, wo er Einblick in den Geschäftsgang des weitverzweigten Baudienstes der Gesellschaft erhielt und sich die Geschäftskunde erwarb, welche ihn befähigten, nach den bedeutenden Vorgängern, wie Etzel und Pressel am 1. Januar 1871 die Baudirektion und nach dem Rücktritte des Bahndirektors Bolze und Vereinigung der Baudirektion mit der Bahndirektion am 1. Juli 1874 an die Spitze des gesammten Baudienstes der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu treten.

In diesen Stellungen hat Prenninger zu allen Zeiten und oft unter den ungünstigsten Verhältnissen alle Geschäfte mit der ihm eigenen sichern und zielbewußten Art geleitet, fast immer das Richtige getroffen und seine Mitarbeiter, deren Wahl und zweckdienliche Verwendung er meisterhaft verstand, mit seiner unermüdblichen Arbeitskraft ganz besonders angespornt.

Unter seiner Führung des Baudienstes wurde das Netz der Südbahn durch Ausbau der Linien Villach-Franzensfeste, St. Peter-Fiume, Meidling-Pottendorf, Liesing-Kaltenleutgeben, Mödling-Hinterbrühl, Bruck-Leoben und Spielfeld-Radkersburg-Luttenberg auf seinen heutigen Umfang gebracht, der bei seiner Ausdehnung und der zum Theil sehr großen Ungunst der Lage und Gestaltung der schwierigen Gebirgsbahnen auch an seine Leistungen im Bahnerhaltungsdienste die höchsten Anforderungen stellte.

Die Umbauten der großen Bahnhöfe in Triest und Innsbruck und der Doppelbahnhöfe für den Wiener Ortsverkehr wurden Muster für Oesterreich, ebenso der 1884 in Mödling als erster in Oesterreich erbaute Personentunnel für Doppelstationen und die Nutzbarmachung des Beton-Eisenbaues für das Eisenbahnwesen durch Verwendung bei acht Straßenbrücken über die doppelgleisige Bahn in der Wiener Stadtbahnstrecke im Jahre 1890. Der Eigenbetrieb der Schwellentränkung, die Vereinfachung in dem besonders schwierigen Erhaltungsdienste sind Einrichtungen des Verstorbenen, die Zeugnis für seine hervorragende Befähigung zur Lösung wirthschaftlicher Fragen ablegen.

Die fast jährlich wiederkehrenden außergewöhnlichen Hochwasser- und Bergsturz-Schäden auf dem ihm unterstellten Netze und deren schnelle und erfolgreiche Bekämpfung stellen sein technisches Geschick und seinen Muth gegenüber den Naturgewalten in helles Licht.

Eine Anerkennung Prenninger's und des von ihm in hervorragender Weise geschulten Ingenieur-Stabes ist darin zu erkennen, daß der Südbahn nach schneller und erfolgreicher Hebung der ungeheuren Hochwasserschäden des Jahres 1882

die ehrenvolle Aufgabe übertragen wurde, Entwürfe auch für die Herstellung der zerstörten Reichstraße im Pusterthale, zahllose Pläne für die Gewässerregelung und Wildbachverbauung in Tirol im Drau-, Rienz- und Eisack-Gebiete, und für den ersten Theil der Iselbergstraße aufzustellen und nach Ausschreibung dieser Arbeiten auszuführen.

Bei den Verhandlungen über die Durchführung der ausgedehnten Drau-Rienz- und Etsch-Regelungen und später bei der Ausschreibung der Erhaltungsarbeiten an diesen Werken wußte er den Südbahn-Ingenieuren den weitestgehenden technischen und wirthschaftlichen Einfluß zu sichern.

Neben allen diesen Leistungen vertrat Prenninger die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft im technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen mit ganz besonderem Geschicke und Erfolge.

Durch mehr als zwei Jahrzehnte nahm er in diesem Ausschusse und den meisten der Unterausschüsse eine führende Stellung ein, insbesondere verdankt die Beantwortung der in dieser Zeit gestellten »technischen Fragen« ihren Erfolg großentheils dem klaren Blicke und der Sicherheit, mit denen Prenninger die Sichtung und Zusammenfassung des gelieferten Stoffes zu leiten pflegte.

Prenninger war ferner Präsident der Kahlenberg-Eisen-Gesellschaft, Vizepräsident des Wiener Dombau-Vereines und Mitglied des Schiedsgerichtes der berufsgenossenschaftlichen Unfall-Versicherungsanstalt der österreichischen Eisenbahnen.

Ein so vielseitiges Wirken fand vielfache öffentliche Anerkennung. Prenninger wurde zum k. k. Oberbaurathe ernannt, war Ritter des Franz Josef-Ordens, des Ordens der eisernen Krone, Kommandeur des Franz-Josef-Ordens, Inhaber des preussischen Kronen-Ordens II. Klasse und des bayerischen Michael-Ordens, Ehrenpräsident der ständigen Delegation des IV. österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages, Vereins-Vorsteher des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in den Jahren 1881 und 1882. Ferner wurde er von den Gemeinden Welsberg, Gossensafs, Murek und Hinterbrühl zum Ehrenbürger gewählt.

Als er im November 1893 die Stelle des Bahndirektors bei der Südbahn niederlegte, ernannte ihn der Verwaltungsrath nach einer kurzen Uebergangszeit zum technischen Konsulenten der Gesellschaft und überlief ihm auch die Vertretung im technischen Ausschusse des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Zunehmende Kränklichkeit, welcher auch seine bis in das hohe Alter bewährte unbezähmbare Willenskraft nicht mehr zu widerstehen vermochte, liefs ihn auch diese Thätigkeit mit dem 1. Januar 1902 niederlegen, er konnte den jährlich aufgesuchten Kurort Kirchdorf-Reichenhall zu Beginn des Monats Juli noch erreichen, doch setzte der Tod hier schon in den ersten Tagen des Kurgebrauches seinem viel bewegten, arbeits- und verdienstreichen Leben ein zu kurzes Ziel.

In der Erfüllung seiner Pflicht und in der Verfolgung seiner Arbeitsziele kannte Prenninger keine Rücksichtnahme und keine Grenzen für die Einsetzung seiner Arbeitskraft; dieselben Eigenschaften und Anschauungen setzte er aber auch bei anderen voraus; so kommt es, daß er von

Untergebenen wohl als streng und von solchen, die ihn flüchtig kennen lernten, als schroff bezeichnet wurde. Das sind strenge Züge in seinem Bilde, die er mit fast allen Altersgenossen aus der Entwicklungszeit des Eisenbahnwesens gemein hat, und die eben die aufsergewöhnliche Fruchtbarkeit der Männer dieser Gruppe bedingen. Im Innersten seines Wesens war er warm, wohlwollend und begeistert für Aeufserungen menschlichen Geistes und Gefühles, die zur Verschönerung der Lebenserscheinungen der Gesellschaft seiner Zeit beitragen konnten. So liebte er es, einen Kreis bedeutender Menschen um sich zu versammeln. Makart, Dombaumeister von Schmidt, Oberbauath Hansen, Baudirektor Plattich, Maler Seelos und eine große Zahl mit ihm lebender Stützen der Kunst, Wissenschaft und Technik verkehrten gerne und häufig in seinem gastlichen Hause und besonders in seinem Landsitze in Wiener-Neudorf bei Mödling, wo er, unterstützt von einer liebenswürdigen Gemahlin, bei der Tafelrunde ebenso als gesellschaftsfroher

Wiener den Vorsitz führte, wie bei den geselligen Zusammenkünften des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Rückhaltlos werden alle Mitarbeiter Prenninger's seine aufsergewöhnliche Arbeitskraft, seine bewunderungswürdige Fähigkeit zu richtiger Erfassung und zielgerechter Ausnutzung der Verhältnisse, seine Geradheit und Rechtschaffenheit anerkennen, und seinen Freunden wird die unwandelbare Treue und Verlässlichkeit des Dahingeschiedenen in bester Erinnerung bleiben.

Der technische Ausschufs des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen wird den Verlust dieses treuen Freundes, erfolgreichen Mitarbeiters und anregenden Mittelpunktes der geselligen Vereinigungen ganz besonders schwer empfinden, und noch lange wird die Lücke für die jüngern Mitglieder fühlbar bleiben, die der Tod des bewährten Ehrenmannes gerissen hat. Ehrende Erinnerung wird die Verdienste Prenninger's auch im Kreise des Technischen Ausschusses noch lange lebendig und wirksam erhalten.

Vereins-Angelegenheiten.

Internationaler Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verein.

Die 12. Generalversammlung des »Internationalen Permanenten Strafsenbahn-Vereines«*) zu London hat am 4. Juli 1902 beschlossen, den Namen des Vereines unter Würdigung der Bedeutung, die die Kleinbahnen heute erreicht haben, in

*) Organ 1902, S. 88.

Internationaler Strafsen- und Kleinbahn-Verein,
Union internationale de Tramways et de Chemins
de fer d'intérêt local

zu verwandeln.

Vorsitzender ist auch ferner Herr Léon Janssen, Generalsekretär Herr P. t'Serstevens, beide in Brüssel.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Durchschlag des Gravehalstunnels.

Betreffs des Durchschlages des Gravehalstunnels*) theilt Herr Ingenieur Haasted das Folgende mit:

Die »Bergensbahn«, welche nach ihrer Vollendung die beiden größten Städte Norwegens, Christiania und Bergen, mit einander verbinden wird, geht von Vofs über „das Hochgebirge durch das Hallingthal nach Christiania. Sie fährt auf ihrem Wege durch eine lange Reihe von Tunneln, von denen der Gravehalstunnel, etwa 150 km östlich von Bergen, der größte ist.

Mit 5,31 km Länge ist dieser Tunnel der längste Nordeuropas. Er wurde im Sommer 1896 begonnen, der feierliche Durchschlag fand Sonntag, den 6. Juli im Beisein des Arbeitsministers, mehrerer höherer Eisenbahnbeamter, des Abgeordneten der Stadt Bergen und einer großen Festversammlung statt.

Der Vortrieb erfolgte von beiden Seiten mit Maschinenbohrung in Richtstollen, die Ausweitung zum vollen Querschnitt ist noch nicht ausgeführt. Dieser wird ein Gleis von 1435^{mm} Spur aufnehmen.

Die Bergart, durch die er geht, besteht wesentlich aus hartem Gneisgranit; die Tunnelausführung hat nicht geringe Schwierigkeiten bereitet.

*) Organ 1900, S. 305.

Die Unternehmer Ström und Hornemann haben die vollständige Ausführung des Tunnels für 3,27 Mill. M. übernommen. Die Gesamtkosten einschließlich derjenigen der Verwaltung betragen 3,77 Mill. M. oder 710 M/m.

Ueber den Anstrich von Eisenbahnbrücken.

(Materialienkunde 1902, Heft 15, S. 241.)

Auf Grund einer in der Teknisk Tidsskrift erschienenen Arbeit über amerikanischen Brückenbau theilt die Quelle die bei einigen größeren Eisenbahngesellschaften der Vereinigten Staaten Nordamerikas geltenden Vorschriften über den Anstrich von Eisenbahnbrücken mit. Das nachstehende, von Professor Toltz angegebene Verfahren liefert bei sorgfältiger Durchführung einen guten, schützenden Anstrich, welcher viele Jahre halten und jedem andern vorzuziehen sein soll.

1) Man gebe dem Eisen einen ersten Anstrich von bestem, hinreichend gekochtem Leinöle, oder noch besser von Leinöl, gemischt mit 10% guten Kienrusses. Diese Farbe wird im Walzwerke aufgetragen, nachdem der Walzunder sorgfältig entfernt ist.

2) Nach dem Aufstellen wird der Eisenbau mit einem Anstriche von wirklichem Asphaltfirnis, bestehend aus bestem

Asphalt, Leinöl und Gummi versehen. Dieser Anstrich muß in sorgfältiger Weise von einem geschickten Anstreicher ausgeführt werden, nachdem die Flächen von allem Schmutze, Walzzunder, Glühspan und sonstigen fremden Körpern befreit sind. Dabei ist es äußerst wichtig, die Farbe so zu vertheilen und zu verarbeiten, daß sie die ganze Fläche gut deckt und vollständig frei von Blasen bleibt.

Dieser erste Anstrich muß ganz dick ausgeführt werden; die Dicke beruht bis zu einem gewissen Grade auf der angewendeten Farbe. Bevor der zweite Anstrich vorgenommen werden darf, muß der erste vollständig trocken und hart geworden sein, wozu wenigstens 10 Tage erforderlich sind. Am besten ist es, den zweiten Anstrich nicht früher als vier Wochen nach dem ersten vorzunehmen.

3) Zu dem zweiten Anstriche ist Graphitfarbe zu verwenden; sie soll so dick wie möglich sein und ordentlich verarbeitet werden. Die Farbe soll nach Gewicht 70% Farbstoff und 30% besten gekochten Leinöles enthalten und darf erst an Ort und Stelle gemengt werden. Unter keinen Umständen

darf dieser Farbe Terpentin, Benzin oder Japanlack zugesetzt werden.

Als wichtigstes Mittel zur Erzielung eines guten und dauerhaften Anstriches wird die sorgfältigste Reinigung aller Flächen vor dem Auftragen irgend einer Farbe angesehen, da mangelnde Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht schädlichere Folgen hat, als die Anwendung von ungeeigneten Farben. Der zweitwichtigste Punkt ist der Einfluß des Oeles. Am meisten zu empfehlen ist reines Leinöl. Gegen seine Anwendung wird allerdings der Einwand erhoben, daß es der Feuchtigkeit nicht zu widerstehen vermöge, doch ist dies bei entsprechendem zweitem und drittem Anstriche von geringer Bedeutung. Alle Fachleute sind sich jedoch darin einig, daß es bis jetzt das beste Oel ist, was zu haben ist, und das einzige, welches angewendet werden sollte.

Kienrufs und Graphit werden oft zusammen mit Mennige und Oel angewendet, sind jedoch nicht nothwendig, um die Güte der Farbe zu verbessern; sie dienen nur dazu, die Farbe glatt und beständig zu machen. —k.

Maschinen- und Wagenwesen.

3/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotive der Zentralbahn von New-Yersey.

(Railroad Gazette 1902, Juli, S. 532. Mit Abb.)

Die Brooks Lokomotivwerke bauten für die Zentralbahn von New-Yersey 25 3/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotiven mit vorderm Drehgestelle von folgenden Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	483 mm
Kolbenhub l	660 "
Triebbraddurchmesser D	1753 "
Heizfläche H	203 qm
Rostfläche R	6,3 qm
Verhältnis H : R	32
Dampfüberdruck p	14,8 at
Anzahl der Heizrohre	282
Länge " "	4230 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	50,8 mm
Kesseldurchmesser, vorn	1546 "
Triebachslast	54,4 t
Dienstgewicht	73 "
Zugkraft $0,5 \frac{d^2 l}{D} p$	6780 kg
Zugkraft auf 1 t Triebachslast	125 kg
Gewicht des Tenders	48 t
Wasservorrath	19 cbm
Kohlenvorrath	9 t

Die Feuerkiste ist, wie jetzt fast allgemein üblich, über die hinteren Räder hinaus verbreitert; der Führerstand liegt vor ihr neben dem Langkessel. Die Dampfschieber sind Kolbenschieber. O—k.

4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotiven der Pennsylvaniabahn.

(Railroad Gazette 1902, April, S. 241. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 19 auf Tafel XXX.

Die neuen 4/5 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven der Pennsylvaniabahn*), Gattung H₆, von denen bis jetzt 70 in

*) Organ 1899, S. 288.

Dienst sind, erhalten leistungsfähigere Kessel mit breitem Roste, der über den Hinterrädern liegt. Die Stützung auf den Rahmen ist nach Abb. 19, Tafel XXX abgeändert, und die Stehbolzen und Deckenanker sind zum Theil beweglich gemacht, wie Abb. 16 bis 18, Tafel XXX zeigen. Zwischen den senkrechten Deckenankern liegen die Queranker zu je zweien übereinander, nur in der Mitte liegen fünf einfache Queranker, die durch Joche an den Seitenwänden befestigt sind. Diese Anordnung ist getroffen, um für alle schrägen Anker von der Decke nach der Rückwand der Feuerkiste Platz zu schaffen.

Die folgende Zusammenstellung zeigt die Aenderungen in den Abmessungen des Kessels:

	Früher:	Jetzt:
Kesseldurchmesser, innen	1765 mm	1765 mm
Anzahl der Heizrohre	369	373
Länge " "	4153 mm	4178 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	50,8 mm	50,8 mm
Heizfläche, innen H	232 qm	235 qm
Rostfläche R	3,1 "	4,6 "
Verhältnis H : R	84,4 : 1	57,9 : 1
Dampfüberdruck	13 at	14,4 at
Dienstgewicht	84,6 t	87,7 t

Im Jahre 1902 sollen noch 186 Lokomotiven dieser Bauart für die genannte Bahn gebaut werden. O—k.

Eisenbahnversuchswagen der Chicago, Burlington und Quincy-Eisenbahn.

(Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1902, September, S. 1444. Mit Abbild.)

Der schon im Jahre 1885 gebaute, aber im Jahre 1901 mit vollständig neuen Beobachtungs-Einrichtungen versehene Wagen wird ausführlich besprochen. Die Ausrüstung des Wagens

umfasst ein Oeldynamometer zur Bestimmung des Zugwiderstandes, eine Orsat-Vorrichtung zum Untersuchen der Rauchkammern, Vorrichtungen zum Aufzeichnen des Luftdruckes im Bremszylinder, des Dampfdruckes im Kessel, des Unterdruckes in der Rauchkammer und der Zuggeschwindigkeit, sowie mehrere elektrische Umdrehungszähler. —k.

3/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotive der Caledonian-Bahn.

(Engineering 1902, II, August, S. 275. Mit Zeichnungen und Textabbildungen.)

Die Lokomotive, welche für die mit starken Steigungen und scharfen Gleisbögen gebaute Callander und Oban-Linie bestimmt ist, hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	483 mm
Kolbenhub l	660 "
Durchmesser der Triebräder, D	1524 "
" " Laufräder	1067 "
Dampfüberdruck p	12,3 at
Anzahl der Heizrohre	275
Länge " "	4356 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	45 "
Heizfläche in der Feuerkiste	8,8 qm
" " den Heizrohren	150,5 "
" " , gesammte H	159,3 "
Rostfläche R	1,92 qm
Verhältnis H : R	83 : 1
Zugkraft $0,5 \frac{d^2 l}{D} p$	6213 kg
Dienstgewicht	58318 "

Der dreiachsige Tender faßt 13,6 cbm Wasser und 4,5 t Kohlen; er wiegt dienstbereit 37897 kg. —k.

Feuerschutzmittel für Eisenbahnfahrzeuge.

Die Mittel zum Schutze der Eisenbahnfahrzeuge gegen die Wirkungen des Feuers bildeten den Gegenstand eines Berichtes des Eisenbahndirektors Schumacher im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure.*) Die wiederholte Entstehung großer Brände bei Eisenbahnunfällen hat die preussische Staatseisenbahn-Verwaltung veranlaßt, eine eingehende Prüfung der beim Baue

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

der Personenwagen zur Verwendung kommenden Stoffe vorzunehmen. Mit der Durchführung der erforderlichen Versuche wurde die Werkstätten-Inspektion Potsdam beauftragt, welche mit großer Gründlichkeit angestellte Brandproben vornahm.

Auf Grund der hierbei gewonnenen Ergebnisse ist zur Sammlung weiterer Erfahrungen zunächst beschlossen: die Fußbodenschalpbretter bei einem Theile der zu beschaffenden Personenwagen möglichst ohne Naht mit Asbestpappe und Blech zu belegen und die Löcher des Fußbodens auszubuchen;

den Füllstoff der Fußböden und Wände nach dem Gautschschen Verfahren zu tränken;

die Füllung der Polster unter den Sitzen durch Asbestpappe mit Blech oder Asbestschiefer zu schützen und die brennbaren Gurte durch Anwendung der Knippenberg'schen Drahtpolster zu vermeiden;

die Gardinen ausschließlich aus Wolle herzustellen;

an Stelle der bisherigen Kokosmatten getränkte Stuhlrohrmatten und für die Abtheile I. Klasse Wolteppiche zu verwenden;

durch die Werkstätten-Inspektion Potsdam einen vierachsigen Versuchs-Durchgangswagen I., II. und III. Klasse bauen zu lassen, bei welchem das Kastengerippe unverändert beizubehalten ist, welcher jedoch getränkte Schalpbretter für Fußboden, Seitenwände und Zwischenwände erhält.

Die Wände III. Klasse sollen bei diesem Wagen sowohl bezüglich der Haltbarkeit der Farbe auf dem getränkten Holze, als auch der Bearbeitungsfähigkeit dieses Holzes für Wände mit Füllung geprüft werden. Eine Wand der III. Klasse soll nicht auf Füllung gearbeitet, sondern roh mit aufgelegter und gestrichener Asbestpappe belegt werden.

Entsprechende Bestimmungen sind für die vorhandenen Personenwagen erlassen.

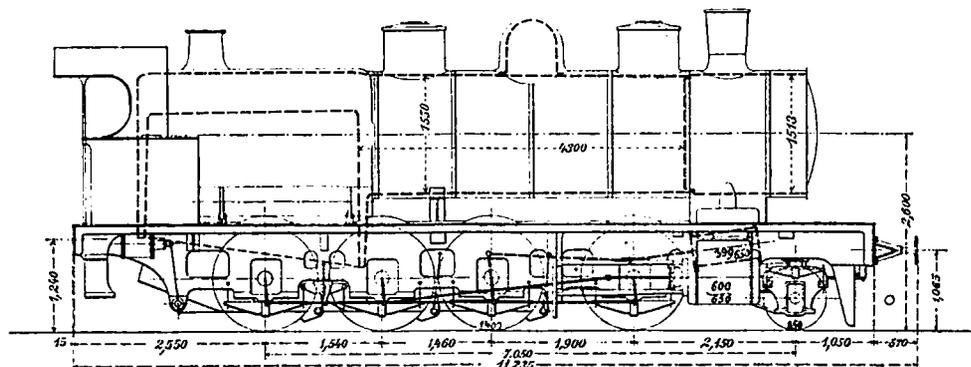
In den Packwagen sollen außer den Rettungskästen besondere Werkzeugkästen mit den bei Unfällen erforderlichen Werkzeugen aufgestellt werden. Es wurden auch Versuche mit verschiedenen Feuerlöschmitteln angestellt.

Güterzug-Lokomotive für die französische Südbahn.

(Engineering 1902, II, Juli, S. 79. Mit Abb.)

Die Quelle bringt Beschreibung und Abbildungen einer 4/5 gekuppelten vierzylindrigen Güterzug-Lokomotive der französischen Südbahn (Textabb. 1). Die Laufachse liegt vorn, die

Abb. 1.



inneren Hochdruckzylinder treiben die dritte, die äußeren Niederdruckzylinder die vierte Achse. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck d	2×390 mm
	{ Niederdruck d ₁	2×600 «
Kolbenhub l		650 mm
Triebraddurchmesser D		1400 «
Heizfläche H		256 qm
Rostfläche R		2,8 qm
Verhältnis H : R		91,5
Dampfüberdruck p		15 at
Anzahl der Serve-Heizrohre		148
Länge « « «		4355 mm
Innerer Kesseldurchmesser		1513 «
Dienstgewicht		71,6 t
Triebachslast		64,6 «
Zugkraft $0,45 \frac{d_1^{21}}{D} p$		11280 kg
Zugkraft für 1 t Triebachslast		175 «
		O--k.

Dreizylindrige, 2/4 gekuppelte Verbund-Lokomotive für die Midland-Bahn.

(Engineering August 1902, II, S. 213. Mit Abb.)

In den Werkstätten der Midland-Bahn wurden kürzlich nach Entwurf von Samuel Johnson zwei dreizylindrige 2/4 gekuppelte Verbund-Lokomotiven mit vorderem Drehgestelle gebaut. Die Zylinderanordnung und Dampfvertheilung ist genau so, wie bei der früher*) beschriebenen Dreizylinder-Lokomotive der englischen Nord-Ost-Bahn. Sie können wie diese mit Verbundwirkung arbeiten, indem der Dampf aus dem innen liegenden Hochdruckzylinder in die außen liegenden Niederdruckzylinder tritt, oder mit Halbverbundwirkung, wenn durch ein Druckminderungsventil außerdem Kesseldampf in die Niederdruckzylinder tritt. Die Druckverminderung wird mittels eines im Führerstande angebrachten zweiten Ventiles geregelt. Der Hochdruckzylinder hat Kolbenschieber, die Niederdruckzylinder haben Flachschieber. Die Lokomotiven haben Stephenson-Steuerung, die so eingerichtet ist, daß mit einem Handgriffe die Hoch- und Niederdrucksteuerung getrennt oder gleichzeitig verstellt werden kann. Die eine Lokomotive hat glatte kupferne Heizrohre von 34 mm innerm, die andere Serve-Rohre von 70 mm äußerem Durchmesser.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck d	482 mm
	{ Niederdruck d ₁	2×553 mm
Kolbenhub l		660 mm
Triebraddurchmesser D		2134 «
Heizfläche H	{ mit glatten Heizrohren	148,5 qm
	{ « Serve-Rohren	160 «
Rostfläche R		2,4 qm
Verhältnis H : R	{ bei glatten Heizrohren	62
	{ « Serve-Rohren	66,7
Dampfüberdruck p		13,7 at

*) Organ 1902, S. 42.

Kesseldurchmesser	1422 mm
Länge des Kessels	3530 «
Dienstgewicht	60,5 t
Triebachslast	39,6 t
Gewicht des leeren Tenders	30,6 «
Wasservorrath	20,5 cbm
	O--k.

2×3/3 gekuppelte Vierzylinder-Lokomotive, Bauart „Fairlie“ für die Burma-Bahn.

(Engineer 1902, Mai, S. 491. Mit Abb.)

Die Quelle bringt Abbildungen und Beschreibung einer von der »Vulkan Foundry«, Newton-le-Willers gebauten Fairlie-Lokomotive mit zwei dreiachsigen Drehgestellen. Die Lokomotive weicht von den älteren dieser Bauart insofern ab, als die beiden Kessel völlig getrennt sind und zwischen ihnen hinreichend Raum für Führer und Heizer gelassen ist, sodafs diese nicht auf den schmalen Raum neben der Feuerbuchse beschränkt sind. Die Hauptabmessungen dieser Lokomotiven sind folgende:

Zylinderdurchmesser d	4×356 mm
Kolbenhub l	508 «
Triebraddurchmesser D	990 «
Heizfläche H	130 qm
Rostfläche R	2,4 qm
Verhältnis H : R	54 : 1
Dampfüberdruck p	11,25 at
Größter Kesseldurchmesser	1073 mm
Anzahl der Heizrohre	304
Länge « «	2×2967 mm
Äußerer Durchmesser der Heizrohre	41 «
Anzahl der Wasserrohre	64
Dienstgewicht = Triebachslast	61 t
Zugkraft = $2 \cdot 0,5 \frac{d^{21}}{D} p$	7300 kg
Zugkraft für 1 t Triebachslast	120 «
Wasservorrath	2,27 cbm
Kohlenvorrath	2,5 t
	O--k.

Arztwagen.

Im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure berichtete Eisenbahn-Direktor Schlesinger*) über die Herstellung von Arztwagen für die preussischen Staatsbahnen, deren Einführung der Anregung des Kaisers zu danken ist. Auf 77 Stationen soll je ein Hilfszug aus einem Arzt- und einem Geräthewagen aufgestellt werden. Letzterer entspricht den bislang mit derartigen Wagen gemachten Erfahrungen; dagegen mußten die Arztwagen unter Zuziehung erfahrener Aerzte von der Eisenbahndirektion Berlin nach einem von ihr in Gemeinschaft mit den Eisenbahndirektionen Cassel und Hannover ausgearbeiteten Entwürfe eingerichtet werden.

Der Arztwagen ist aus einem zweiachsigen breiten Durchgangswagen IV. Klasse mit Lüftungsaufbau hergerichtet. Das Innere ist durch eine Wand in zwei Abtheile getheilt; der

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

kleinere dient als Arztraum, der gröfsere als Krankenraum. Ersterer enthält einen Operationstisch, einen Schrank für Verbandzeug und Instrumente, einen Waschrack und einen Schnell-Wassererhitzer, sowie die erforderliche Ausstattung. Der Krankenraum enthält acht Lagerstätten, und zwar je zwei übereinander; um die Verletzten nach dem Geschlechte trennen zu können, ist der Raum durch eine Friesdecke theilbar. Schliesslich enthält der Wagen einen Abort. Besonderer Werth ist auf das Mitführen einer thunlichst grossen Menge Wassers ge-

legt. Die Heizung kann von der Lokomotive aus erfolgen; um aber den Wagen thunlichst unabhängig auszugestalten, ist er auch mit einem Gasofen versehen.

Die Ausführung der Wagen war der Hauptwerkstatt Tempelhof übertragen, da diese nach langjähriger Mitwirkung bei Kriegs-Lazarethzug-Angelegenheiten mit den einschlägigen Verhältnissen vertraut war. Bislang sind 30 Arztwagen den betreffenden Stationen überwiesen, bis Ende 1902 werden sämtliche 77 Arztwagen fertig gestellt sein.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen ohne Schlitz,
Lorain Steel Co.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8 auf Tafel XXXII

Der Stromabnehmer durch Oberflächenberührung der Bauart Brown, der in Amerika durch die Lorain Steel Co. empfohlen wird, hat schon vor einiger Zeit eine Anwendung bei einer Strassenbahnlinie in Washington erfahren. Neuerdings ist auch zu Wolverhampton in England ein Strassenbahnnetz mit dieser Stromzuführung in Betrieb genommen.

Die Zuführung beruht auf demselben Grundsatz, wie die von Diatto.*) Sie scheint deren Vortheile und hauptsächlich Fehler zu besitzen, abgesehen davon, dass sie den Gebrauch von Quecksilber umgeht. Wie bei Diatto enthält das Reibzeug des Wagens drei Stangen, aber anders als bei jenem wird hier die mittlere Stange des Stromaufnehmers nicht zur Leitung für den magnetischen Stromkreis benutzt. Diese mittlere Stange wird vielmehr nicht leitend von dem sonstigen Reibzeuge getrennt. Das durch dieses angezogene Stück, bei Diatto eine Art Nagel, besteht aus einer kleinen Blechplatte, die wagrecht angebracht ist und an ihrem obern Theile einen Stromschliesser aus Kohle trägt. Während der Ueberfahrt des Reibzeuges befindet sich die Blechplatte in dem durch jenes geschaffenen magnetischen Felde. Sie wird von unten nach oben angezogen und legt sich gegen einen festen Stromschliesser aus Kohle, der sich unter dem metallenen Verschlußstücke des Stromabgebers befindet (Abb. 7, Taf. XXXII). Die dauernde Verbindung der Blechplatte mit dem Leitungsdrahte wird mittels eines Kupferbandes hergestellt, das mehrfach zusammengefaltet ist. Die verschiedenen Biegungen dieses Bandes wirken wie Gelenke und gestatten so dem beweglichen Stromschliesser seine senkrechte Bewegung. Ausserdem wird letzteres bei dieser Auf- und Abwärtsbewegung durch dieses seitlich steife Band an seitlichen Abweichungen gehindert. Weitere Führungen der Blechplatte finden auch gar nicht statt. Wie die Anhänger der Bauart behaupten, genügt die Führung durch das Kupferband, das auch alle Reibungswiderstände ausschliesst.

Jeder Stromzuleitungskörper besteht aus einem Block künstlichen Granits, dessen Inneres den zur Aufnahme der Vorrichtung erforderlichen Raum bietet. Im untern Theile dieses Granitblockes befindet sich eine zylindrische Aushöhlung, in die man ein wasserdicht schliessendes Anschlussstück aus

Bronze einfügt und durch einen Mutterring festschraubt; unten läst dieser den Durchgang frei für die Enden der beiden Kabel, die zu den beiden benachbarten Stromzuleitungskörpern führen. Die übrige Vorrichtung besteht fast ganz aus einem nicht leitenden Körper »Vulkabeston«. Er setzt sich zusammen aus einer Schale V¹ und einem ähnlich geformten gewölbten Deckel V, verbunden sind diese beiden Stücke durch einen wasserdicht aufgeschraubten Ring.

Die beiden Drähte stehen in unmittelbarer Verbindung mit einem Kupferstücke, das an dem Kupferbande des beweglichen Stromschliessers befestigt ist.

Diese Vorrichtung ist an die Innenfläche des rechteckigen Stromlieferungsknopfes angeschraubt, welcher aus zwei magnetischen Stücken L und L₁ besteht, die durch ein nichtmagnetisches Manganstahlstück von grosser Härte O getrennt sind. Zweck der Verwendung dieser magnetischen und nichtmagnetischen Metalle ist, das Feld zu zwingen, unter dem Stromlieferungsknopfe hindurchzugehen und die Blechplatte, die den beweglichen Stromschliesser trägt, zu umspülen. Der Stromlieferungsknopf ist mittels zweier Bolzen befestigt, deren Köpfe sich von der Knopfoberfläche nicht abheben, sondern in diese eingebettet sind.

Die Stromzuleitung zu den einzelnen Töpfen erfolgt in Gruppen. In 100 bis 200 m Abstand sind Stromzuleitungskästen angebracht, die die Drähte der Töpfe mit der Speisleitung verbinden. Beim Bruche eines Kabels, das zwei aufeinander folgende Töpfe verbindet, findet für diese beiden doch keine Stromunterbrechung statt.

Der zwischen den Innenwänden des künstlichen Granitblockes und der Vorrichtung befindliche Raum T ist mit Oel gefüllt, welches das Eindringen von Wasser in das Innere des Topfes verhindert. Ferner ist noch zu bemerken, dass die Blei-Schmelzsicherungen, welche bestimmt sind, unter Einwirkung des Sicherheitsreibzeuges in Thätigkeit zu treten, sich nicht im Innern der Töpfe befinden, sondern zum Zwecke leichter Ersetzung in den Stromzuleitungskästen.

Das Reibzeug besteht aus zwei scharf getrennten Theilen, die bei den meisten andern Bauarten verbunden sind. Der das magnetische Feld erzeugende Theil enthält mehrere Stücke (Abb. 8, Taf. XXXII), von denen jedes ein paar Spulen M und M₁ trägt, die mit den Nord- und Südpol bildenden eisernen Platten F und F₁ ausgestattet sind.

Die Spulen haben, wie bei Diatto, Verbund-Wicklung.

*) Organ 1899, S. 207, Westinghouse 1900, S. 26.

Die eine Wickelung jeder Spule ist hinter die Antriebe des Wagens, die andere im Nebenschlusse an den Betriebsstrom von 500 Volt geschaltet. Bewegt werden diese verschiedenen Spulen durch einen kleinen Speicher von sechs Zellen. Dieser Speicher wird aber nur beim Anfahren und überhaupt nach allen Stromunterbrechungen benutzt.

Der Stromabnehmer des Reibzeuges besteht aus einem biegsamen, nicht magnetischen Stahlblatte. Dieses Blatt ist mittels eines Stückes Gummirohr an ein Stück Holz gehängt, so das gute Berührung mit den Töpfen gesichert ist. Die Pole F und F₁ stehen (Abb. 8, Taf. XXXII) immer, wie bei Diatto, einige Zentimeter von dem Verschlussknopfe des Stromzuleitungskörpers ab und berühren diesen nie. Der Abstand scheint hier sogar noch größer zu sein als bei letzterem System, sodas erhebliche Zwischenräume S S₁ (Abb. 8, Taf. XXXII) entstehen, die ihrerseits wieder ein kräftigeres magnetisches Feld bedingen.

Abb. 6, Taf. XXXII stellt die verschiedenen Stromkreise der Wagen dar. Unten ist das Reibzeug für die Stromaufnahme zu erkennen, das in unmittelbarer Verbindung mit einem Umschalter steht, in den auch der von der Rolle für Oberleitung kommende Leitungsdraht mündet. Mittels dieses Umschalters kann sowohl der Strom vom Reibzeuge, als auch der von der Luftleitung zum Regler geleitet werden.

Im erstern Falle schließt der Umschalter auch den Unterbrecher in dem vom Betriebsstrome abgeleiteten Kreise, der die zweite Spulenwickelung des Reibzeuges speist (Abb. 8, Taf. XXXII). Die hinter die Antriebe geschaltete Wickelung dient zunächst dazu, das durch die andere Wickelung erzeugte Feld zu verstärken, wenn die Antriebe viel Strom verbrauchen. Hieraus folgt dann ein Sinken der Spannung, die sich in einer Minderung der Erregung der zweiten Wickelung des Reibzeuges zeigt. Die hinter die Antriebe geschaltete Wickelung, durch die der

ganze von den Antrieben erforderte Strom hindurchgeht, erzeugt ein Feld, das um so wirksamer wird, je größer der Verbrauch der Antriebe und je geringer daher die durch die zweite Wickelung hervorgebrachte Erregung ist.

Die Speicherbatterie von sechs Zellen ist mit Nebenschluss in den Hauptstrom eingeschaltet. Sie ladet sich selbstthätig während der Fahrt und wird nur beim Anfahren benutzt. Der Wagenführer setzt sie mittels eines besondern Umschalters, den er mit dem Fusse bedient, in Thätigkeit.

Ueber den Werth dieser Einrichtung der Lorain Steel Co. wird man sich erst in einiger Zeit aussprechen können. Noch fehlen die Erfahrungen, doch kann man schon jetzt sagen, das sie bei ihrer großen Aehnlichkeit mit der Diatto'schen auch deren Hauptfehler zeigen wird.

Vorläufig ist es durch das Board of Trade für eine einjährige Probezeit in Wolverhampton zugelassen. Bei den großen Schneefällen des letzten Winters scheinen sich schon Betriebsstörungen bemerkbar gemacht zu haben.

Die Bildung eines Bogens im Innern der Vorrichtung muß nothwendig ebenso ernste Störungen hervorrufen, wie in den Diatto'schen Stromzuleitungskörpern. Allerdings befinden sich die beiden Kohlen-Stromschlüsse im Ruhestande weiter von einander getrennt, als bei Diatto. Die Möglichkeit dauernder Entladungen ist daher geringer, wenn auch keineswegs ausgeschlossen. Deren sichere Verhinderung würde nur durch die Anbringung eines magnetischen Ausblisers in jedem Topfe zu bewirken sein.

Ein Vortheil gegenüber dem Diatto'schen Topfe scheint bei dem neuen Stromzuleitungskörper darin zu liegen, das in seinem Innern kein Quecksilber enthalten ist. Die bei der schnellen Verflüchtigung dieses Metalles häufig erforderlich werdende Ersetzung bildet eine der Hauptschwächen, die man der Diatto'schen Stromzuführung vorzuwerfen hat. B.

Technische Litteratur.

Grundriss der Wildbachverbauung von F. Wang, k. k. Forstrath, a. ö. Professor der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Erster Theil. Leipzig 1901, S. Hirzel.

Neben so vielen anderen Gebieten wendet sich die Technik in neuester Zeit mehr und mehr der in wirtschaftlicher Beziehung höchst wichtigen Frage der Unschädlich- und Nutzbarmachung der Wildbäche zu, die durch ihre plötzliche Abführung großer Wassermassen schon unberechenbaren Schaden angerichtet haben. Der gebirgskundige Verfasser behandelt in diesem ersten Theile das Vorkommen, die Entstehung, die Umgebung und die Wirkungen der Wildbäche in gründlichster Weise unter bildlicher Darstellung besonders merkwürdiger und eigenartiger Bildungen und Vorgänge und, wo nöthig, unter formelmäßiger Festlegung der Anwendung der betreffenden physikalischen Gesetze, um so die Grundlage für die Regeln zu schaffen, die bei der Bekämpfung der Wildwasser zu beachten sind. Das Buch hat also große Bedeutung für unsere Wasserwirtschaft, bietet zugleich dem Leser aber auch reiche Anregung allgemeinerer Art.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften V. Band. Der Eisenbahnbau, ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau. 8. Abtheilung: Lokomotiv-Steilbahnen und Seilbahnen. Bearbeitet von R. Abt und S. Abt. Herausgegeben von F. Loewe, ord. Professor an der technischen Hochschule zu München und Dr. H. Zimmermann, Geheimer Oberbaurath und vortragender Rath im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin. Leipzig 1901, W. Engelmann. Preis 9,0 M.

In diesem Hefte des Handbuches liegt eine Bearbeitung der Steilbahnen vor, von so berufener Hand, wie sie bislang kaum an diesem Abschnitte des Eisenbahnwesens thätig gewesen sein dürfte, und die daher auch einen ungewöhnlichen Grad der Vollständigkeit und Sachlichkeit aufweist.

Unter den Steilbahnen nehmen naturgemäß die Zahnbahnen den weitaus größten Raum ein, noch erheblich ausgedehnter ist dann die Bearbeitung der Seilbahnen, in der alle vorhandenen Arten erörtert und an einer großen Zahl von Ausführungen aus der ganzen Welt erläutert sind, mögen sie nun

dauernden Betriebszwecken, vorübergehenden Arbeitszwecken oder Vergnügungszwecken dienen.

Zur Zeit dürfte kaum eine Bearbeitung gleicher Stufe über diese Gegenstände vorhanden sein, sie bildet zur Zeit das beste Auskunftsmittel über derartige Anlagen und so heben wir das Erscheinen dieses Abschnittes als besonders erfreuliches Ereignis hervor.

Manuel du Chauffeur-Mécanicien et du propriétaire d'appareils à vapeur par H. Mathieu Contrôleur principal des mines, inspecteur des appareils à vapeur de la Seine; professeur à la Fédération générale des Mécaniciens-Chauffeur-Électriciens. Paris 1902, Ch. Béranger, successeur de Baudry et Cie. (2^e édition entièrement revue et considérablement augmentée.)

Dieses außerordentlich gründliche, seit zehn Jahren in Frankreich wohlbekannte Buch behandelt auf 882 Seiten der zweiten Auflage die Erzeugung und Verwendung des Dampfes in einer Weise, welche bei aller Gründlichkeit auch dem Verständnis von Technikern mittlerer Bildung in den Hauptpunkten verständlich zu bleiben sucht.

Bezüglich der Kessel wird die Gewinnung, Beurteilung und Verarbeitung der Baustoffe, die Bauart, die Ausstattung, die Bewährung im Betriebe, die Beaufsichtigung und Erhaltung unter Hervorhebung aller den Betrieb begleitenden regelmäßigen und betriebstörenden Erscheinungen behandelt. Von denselben Gesichtspunkten aus wird dann die Vertheilung und Ausnutzung des Dampfes betrachtet.

Die sehr breite Behandlung bringt eine Menge von Angaben, die nur in weiterm Sinne mit dem Gegenstande zusammenhängen, so beispielsweise den Bezug von Roh- und Baustoffen seitens Frankreichs vom Auslande. Auch die Einrichtungen und Verfahren zur Feststellung des Wirkungsgrades werden beschrieben.

Da auch die in Frankreich geltenden Gesetze und Bestimmungen über Anlage und Betrieb von Dampfkesseln und Maschinen mitgetheilt sind, so ist das Buch eine werthvolle Quelle für vergleichende Untersuchungen über diese Punkte. Das Buch gehört zweifellos zu den hervorragenden Veröffentlichungen auf diesem Gebiete und verdient die Beachtung unserer Leserkreise.

Die Herstellung, Aufbewahrung und Verwendung von Acetylen- und Lagerung von Carbid. Erläuterungen zur Königl. bayerischen Allerhöchsten Verordnung vom 22. Juni 1901, G. und V. Bl. 30 vom 26. Juni 1901. Von J. Knappich in Augsburg. Halle a. S. 1902, C. Marhold. Preis 3,0 M.

Da die Veröffentlichungen auf diesem für den Eisenbahnbetrieb heute bereits höchst bedeutungsvollen Gebiete noch nicht sehr zahlreich sind, und weite Kreise, die mit Vortheil von der Acetylenbereitung Gebrauch machen können, über dessen Eigenschaften und Behandlung noch wenig unterrichtet sind, so begrüßen wir das aus der Betriebserfahrung in Anlehnung an die staatlichen Bestimmungen in Bayern hervorgegangene Werk, das auch vom bayerischen Ministerialamtsblatte empfohlen wird, als besonders nützlich.

Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauche an technischen Hochschulen und in der Praxis von M. Foerster, Regierungsbaumeister, ord. Professor für Bauingenieurwissenschaften an der Königl. Sächsischen Technischen Hochschule zu Dresden. V. Lieferung:*) Schlufs des III. Abschnittes. Die Eindeckung der eisernen Dächer, architektonische Einzelheiten der eisernen Dachkonstruktionen. IV. Abschnitt. Freitragende Wellblechdächer, eiserne Fachwerksbauten, massive Decken unter Verwendung von Eisen, eiserne Treppen und

VI. Lieferung, Schlufs des IV. Abschnittes nebst Anhang, Tabellen und Sachverzeichnis. Leipzig 1902, W. Engelmann.

Auch bei der Ausgabe dieser beiden abschließenden Lieferungen machen wir unsere Leser auf das Werk nochmals aufmerksam wegen der großen Zahl darin enthaltener Wiedergaben ausgeführter neuerer Bauwerke in sehr klarer und guter Darstellung, und wegen der vergleichsweise einfachen Ausgestaltung der theoretischen Untersuchungen auch in den schwierigeren Fällen, die deren Benutzung auch dem im Betriebe Stehenden zugänglich hält, auch wenn die Zeit die Theorie hat ferner rücken lassen.

Von den in den Heften behandelten Gegenständen dürften für unsern Leserkreis namentlich die neueren Eindeckungen, die Eisenschalung und die Wasser-Hochbehälter mit ihren Standgerüsten von besonderer Bedeutung sein.

Im Bauwesen der Eisenbahnen kann das Werk unzweifelhaft sehr nützliche Dienste leisten.

Elektrische Fernschnellbahnen. Eine kritische Skizze von Dr. M. Roloff, Privatdozent an der Universität Halle. Halle a. S. 1902, Gebauer-Schwetschke. Preis 1,35 M.

Der Verfasser trägt in der Druckschrift von 67 Seiten mit großer Vollständigkeit und leicht verständlich alle wichtigen Grundlagen zusammen, über die man bei der Beurteilung der Frage der elektrischen oder anders gearteten Schnellbahnen verfügen muß, um diese jetzt mit so großem Eifer und oft überspannten Erwartungen erörterte Frage der Allgemeinheit näher zu bringen.

Die wichtigsten Ergebnisse, das man die in Aussicht genommenen Geschwindigkeiten mit der Dampflokomotive nicht erreichen kann, das die Zugkraftentwicklung unter elektrischer Uebertragung bei den hohen Geschwindigkeiten billiger ist, das die heutigen Gleise und Bahnen das Befahren mit erheblich gesteigerter Geschwindigkeit nicht gestatten, das es überhaupt äußerst schwierig ist, ein zweischieniges Gleis für sehr hohe Geschwindigkeiten zu gestalten, das man daher für wirkliche Schnellbahnen die Schwebebahn in erster Linie wird ins Auge fassen müssen, sind zutreffend. Die Schilderung, die Zusammenfassung des Stoffes und die bildlichen Darstellungen ermöglichen auch dem Laien das Eindringen in die großen Züge der Frage. Im Einzelnen fallen einige Aufstellungen auf, die zu beweisen scheinen, das die Eisenbahntechnik nicht das Fach des Ver-

*) Organ 1901, S. 118.

fassers ist: so ist auf Seite 21 die Wirkung der Bremsung des Radreifens, auf Seite 38 der statische Zustand einer Achse im krummen Gleise und der Zweck der Kegelform der Radreifen nicht einwandfrei oder doch einseitig dargestellt. Ferner möchten wir fragen, warum denn das unschöne, gänzlich überflüssige und den Leser nur zum Suchen nach gar nicht beabsichtigten Begriffserweiterungen verleitende Wort »Traktion« eingeführt ist. Wir kommen seit Beginn des Eisenbahnbaues mit »Zugkraft« bestens aus und sollten das Eindringen solcher Fremdlinge bekämpfen, in gleichem Sinne empfehlen wir den »Triebwagen« statt des »Motorwagens«. Der Vorschlag des Radreifens mit Mittelflansch wird als der Erörterung zugänglich erwähnt, während er doch grade bei Schnellbahnen ausgeschlossen ist. Wesentliche Punkte, die die Erbauung von Zweischienengleisen für Geschwindigkeiten über 200 km/St. nach dem heutigen Stande der Bautechnik verhindern, sind nicht erwähnt.

Doch sind diese Punkte nur nebensächlich und Fingerzeige für etwaigen weiteren Ausbau der Schrift. In den Hauptpunkten ist sie geeignet, für die Allgemeinheit aufklärend zu wirken, wir empfehlen sie also der Beachtung weitester Kreise.

Höhere Analysis für Ingenieure von Dr. John Perry, F. R. S.

Professor der Mechanik und Mathematik am Royal College of Science zu London. Autorisierte deutsche Bearbeitung von Dr. R. Fricke, o. Professor der Mathematik an der technischen Hochschule zu Braunschweig, und F. Süchting, Oberingenieur des städtischen Elektrizitätswerkes zu Minden i. W. Leipzig und Berlin, 1902, B. G. Teubner.

Dieses Lehrbuch der höhern Mathematik sieht wesentlich anders aus, als die meisten uns gewohnten. Es ist hervorgegangen aus des Verfassers »The calculus for engineers« und geht ohne weitere Vorbereitung mit einer bemerkenswerthen Frische und großem Verständnisse für zweckmäßigen Unterricht sofort darauf aus, dem Leser die todte mathematische Formel durch ihren Bezug zu thatsächlichen Vorgängen lebendig werden zu lassen. Der Verfasser fordert zunächst auf, sich irgendwelche, den einzelnen Leser besonders nahe angehende Vorgänge mit Bleipunkten in Millimeterpapier eingetragen ihrer Gesetzmäßigkeit nach zu verfolgen, um den so für stetige Entwicklungen geweckten Sinn dann auf die gleiche Behandlung einfacher, sehr bald aber auch verwickelter Formeln zu lenken. In der That ein Verfahren, dessen Lebenswärme anziehend wirken muß.

Der Muth des noch minder Kundigen wird weiter durch den Nachweis gestählt, daß es im Grunde nur eine ganz geringe Zahl von mathematischen Gestaltungen ist, die dem Ingenieur bei seiner Thätigkeit entgegen treten, und so wird von vorn herein ein freier Ausblick in das zu durchwandernde Gebiet gewährt, ehe der Leser dieses betritt, wieder ein menschlich sehr richtig berechnetes Vorgehen.

Dabei fällt nun aber der Inhalt doch keineswegs dürftig aus, denn die angedeutete knappe Gruppenbildung ist denn doch eine so umfassende, daß freilich wohl alles zu gründlicher

wissenschaftlicher Erörterung gelangt, dem man, wenigstens für das Erste, thatsächliche Bedeutung für die Aufgaben des Ingenieurs beimessen kann.

Schließlich will das Buch die mathematischen Anschauungen und Verfahren nicht zum Selbstzwecke machen, es stellt die Mathematik in der That in den Dienst des Ingenieurs, insofern alle Ausgänge aus irgend einem Verwendungsgebiete heraus entwickelt werden. Hierbei zeigt sich, daß Mathematik und Physik heute die nächst verwandten Schwestern sind, denn die Ausgangs- und Anwendungsbeispiele sind in überwiegendem Maße der Elektrophysik entnommen.

Nach dem Gesagten sind wir überzeugt, daß das Buch bei jungen und alten Lesern den wärmsten Anklang finden wird, und daß die Bearbeiter der deutschen Ausgabe einen wirksamen und verdienstvollen Beitrag zur Ueberbrückung der Kluft zwischen reiner Mathematik und mathematischer Behandlung technischer Aufgaben geliefert haben.

Atlas der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphen-Werke, Berlin W., für 1902.

Auf die Ausgabe dieser lehrreichen und vorzüglich ausgestatteten Geschäftsanzeige machen wir besonders aufmerksam, sie ist bei Beschaffungen von beträchtlichem Nutzen durch den eröffneten guten Ueberblick.

Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken.

Von G. Tolkmitt, Königlicher Baurath. Zweite Auflage, durchgearbeitet und erweitert von A. Laskus, Regierungsbaumeister. Berlin 1902, Ernst und Sohn. Preis 5 M.

Das namentlich für den ausführenden Ingenieur seit Jahren als vortreffliches Hilfsmittel bewährte Buch erlebt seine zweite Auflage leider nach des Verfassers Tode, doch ist diese ganz im Sinne der ursprünglichen Form weiter geführt. Die Durcharbeitung bezieht sich namentlich auf die Anpassung an die neuesten Vorschriften für Brückenbauten in Preußen und auf die Einfügung der Berechnung von gewölbten Dreigelenkbögen, deren Verwendung bekanntlich dem Mauerwerke und Beton Pfeilverhältnisse erschlossen hat, bei denen ihre Anwendung vor noch nicht langer Zeit unmöglich erschien.

Die Auffassung des Gewölbes als elastischer Bogen ist auch in dieser Auflage nicht berücksichtigt, und wohl mit Recht, da sie unter den Verhältnissen, für die das Buch in erster Linie bestimmt ist, entbehrt werden kann. Aber selbst bei großen und sehr flachen, daher besonders empfindlichen Wölbungen kann das Buch zur Herstellung des auf Grund der Elastizitätsgesetze zu prüfenden Vorentwurfes sehr gute Dienste leisten.

Wünschenswerth für weitere Auflagen wäre die Einreihung eines Berechnungs-Verfahrens für steinerne oder Beton-Walzgelenke, wie sie jetzt fast allgemein verwendet werden.

Wir empfehlen auch die neue Auflage den Studierenden wie den ausführenden Ingenieuren als verlässliches Hilfsmittel.