

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

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

6. Heft. 1917. 15. März.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika. †)

Oberingenieur F. Musil in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 15 und Abb. 1 bis 5 auf Tafel 16.

Stand der Bauarbeiten im ersten Halbjahre 1916.

A. Newyork.

Ein bedeutender Teil der neuen Linien*) wird im Laufe des Jahres 1916 zur Benutzung kommen, nämlich die Fortführung eines Zweiges des »Subway« durch die Lenox-Avenue in den Stadtteil Bronx nach White Plains Road, die neuen Hochbahnen im Stadtteile Queens, die vorläufig an die Hochbahn der II. Avenue in Manhattan anschließen und nach Astoria und Corona führen, dann der Steinway-Tunnel.

Am 15. Januar 1916 wurde der Betrieb der Untergrundbahn in der IV. Avenue in Brooklyn bis zur 86. Straße verlängert, daran schloß sich am 17. der des neu erbauten Fernschnellgleises der Hochbahn im Broadway bis zur Untergrundbahn in der Centerstraße in Manhattan.

Einen großen Fortschritt bedeutet die Übergabe der nun vollendeten dritten oder vierten Gleise auf den Manhattan-Hochbahnen an den öffentlichen Verkehr, die am 17. Januar erfolgte.

Um die Jahreswende 1915/16 waren vom Ausschusse für öffentliche Betriebe für vollendete oder vergebene Bahnbauten 700 Millionen \mathcal{M} aufgewendet, zu diesen städtischen Aufwendungen kommen die der beiden Betriebsgesellschaften für Bahnverlängerungen und neue Gleise im Betrage von 109 Millionen, im ganzen rund 809 Millionen \mathcal{M} ; 17 Bauleistungen sind noch nicht vergeben.

In verhältnismäßig kurzer Zeit ist die schwierige Ausstattung der Manhattan Hochbahnen mit dritten und teilweise auch vierten Gleisen durchgeführt, die Leistungsfähigkeit dürfte damit um 20 bis 25 % gesteigert sein. Die dritten Gleise ermöglichen den Schnellverkehr in der Richtung des stärksten Bedarfes, die Fahrzeuge müssen aber an der Südspitze Manhattans auf die Gleise für den Nahverkehr übergehen, da dort keine Abstellanlagen untergebracht werden konnten. Dieser Zusammenhang beider Arten des Betriebes beeinträchtigt die Leistung der Fernschnellgleise.

*) Organ 1915, Abb. 1, Taf. 1.

Die Hochbahn der III. Avenue hat das dritte Gleis auf volle Länge zwischen dem dem Stadthause benachbarten Bahnhofe Catham-Platz und Bronx-Park, die der II. Avenue zwischen Catham-Platz und dem Harlem-Flusse. Der Brücke über den Harlem wurde ein Geschoss mit zwei Gleisen aufgesetzt, so daß künftig auch die Züge der Linie der II. Avenue nach Bronx weiterfahren können. Außer der Errichtung von 24 km an neuen Gleisen ist der Umbau von 14 km an bestehenden zu erwähnen. Eine Vereinbarung über die Mitbenutzung einer der Newyork-Zentral-Bahn gehörenden Brücke über den Harlem-Fluß wird auch den Hochbahnzügen der VI. und IX. Avenue die Weiterleitung nach Bronx bis zur 162. Straße ermöglichen.

Näheres über den Bau der Haltepunkte für die dritten Gleise, die zwecks Mitbenutzung der vorhandenen Treppen über den Haltestellen für den Nahverkehr anzulegen waren, wurde früher*) mitgeteilt. Die Anordnung schränkt auch die Verfinsterung der Straßen durch die Bahnsteige und Dächer ein. Zum Einbauen der neuen Quer- und Gleis-Träger bediente man sich hauptsächlich elektrisch angetriebener Laufkräne mit Ausleger, die mit einem großen, auf Gerüstpfählern gelagerten, dreibeinigen, eisernen Krane mit 21 m Länge des Auslegers gehoben und auf Schienen gesetzt wurden. Besonders an der Ecke der IX. Avenue und 53. Straße waren 28 t schwere Träger zu versetzen, hier wurde eine schienenfreie Gleiskreuzung erforderlich.

Vollständig umgestaltet wurden der gemeinsame Endbahnhof der Hochbahnen der II. und III. Avenue am Stadthause, der nun in jedem seiner zwei Stockwerke ein Gleispaar enthält, und der Berührungsbahnhof Catham-Platz dieser Linien. Die nun zu erfüllende Aufgabe ist folgende (Abb. 7 bis 9, Taf. 15). Zwei von Norden kommende dreigleisige Bahnen berühren sich in einem Bahnhofe mit zwei Inselbahnsteigen in gleicher Höhe und haben zwei nach Süden gerichtete Abzweigungen gemein. Die südwestlich gerichtete Abzweigung beginnt mit vier in einer Ebene liegenden Gleisen und endet in dem Bahnhofe am

*) Organ 1916, S. 77.

†) Organ 1913, S. 1 bis 209; 1915, S. 1 bis 75 und 217; 1916, S. 75 bis 80 und als Sonderdruck, C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.
Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LIV. Band. 6. Heft. 1917.

Stadthause. Die andere beginnt mit vier paarweise über einander liegenden Gleisen, die in der folgenden Haltestelle »Franklin-Platz« in ein Paar zusammen laufen und weiter zur Süd-Fähre führen.

In Brooklyn wird jetzt die Brighton-Strand-Linie nach der Coney-Insel mit vier Gleisen ausgestattet, wovon ein Paar durch eine unter der Flatbush-Avenue geführte Neubaustrecke an die Untergrundbahn der IV. Avenue angeschlossen wird.

Angesichts der gewaltigen Aufwendungen für neue Stadtschnellbahnen in Neuyork entsteht die Frage, ob in den nächsten Jahren ein genügender Ertrag erwartet werden kann. Die Entwicklung des Verkehrs an Fahrgästen hat bisher immer selbst sehr kühne Hoffnungen übertroffen und eine Zuversicht genährt, die in der Bereitstellung von Riesenbeträgen zum Ausdruck kommt.

Die Betriebsgesellschaft des »Subway« verteilte in den beiden letzten Jahren 20 % Gewinn. Das Erträgnis war auch in früheren Jahren ungewöhnlich reich, so daß die erforderlichen Summen für die Ausrüstung der von der Stadt geschaffenen neuen Linien leicht zur Hand waren. Die Stadt trägt jeden sich etwa künftig ergebenden Abgang im Zinsdienste der aufgewendeten Beträge*).

Seit dem Bestehen des Amtes für öffentliche Betriebe zeigt das Berichtjahr 1914/15 zuerst eine leichte Abnahme der Zahl der Fahrgäste in Neuyork mit 1807 Millionen gegen 1813 Millionen im Vorjahre. Die Abnahme betrifft die Hoch- und Strafsen-Bahnen, die Untergrundbahn hatte eine Zunahme um 5 auf 345 Millionen. Man führt die Abnahme auf die Einwirkung des europäischen Krieges zurück; es ist aber wahrscheinlich, daß sich die für die gesunde Fortentwicklung der Wohnverhältnisse wichtigen, weit ausgreifend angelegten neuen Stadtschnellbahnen auf mehrere Jahre noch nicht selbst erhalten, sondern große Zuschüsse erfordern werden.

B. Boston.

Von der Schnellbahn nach Dorchester ist das Schlußstück in der Dorchester-Avenue Ende 1915 ausgeschrieben. Die Strecke zwischen den Haltepunkten an der Park- und in der Summerstraße konnte schon in den Betrieb der Cambridge-Schnellbahn einbezogen werden.

Da die Haltestelle in der Summerstraße den Übergang zu dem Tunnel unter der Washingtonstraße vermittelt und tief liegt, wurde für jeden der Außenbahnsteige eine Rolltreppe der Bauart Otis von 10,5 m Förderhöhe angeschafft; bei der Erprobung leisteten die Treppen je 7200 bis 7600 Fahrgäste in der Stunde.

Ähnlich ist die Tiefenlage der Haltestelle am Dewey-Platz vor dem Südbahnhofe. Auch hier liegt über dem eigentlichen Tunnel der Haltestelle eine geräumige unterirdische Halle, aus der vier feste und zwei Roll-Treppen zu den Fußwegen des Platzes führen. Zwei feste Treppen gehen nach jedem der 107 m langen Außenbahnsteige hinab, die aber auch noch durch einen Schrägaufzug von Otis mit den Fußwegen verbunden sind.

Östlich schließt an die Haltestelle ein beide Gleise und die eingelegte Gleisverbindung überspannender, gewölbter und

*) Organ 1913, S. 81 bis 83.

weiter für jedes Gleis ein besonderer Tunnel an. Es handelt sich hier um die Rampenstrecken für den Tunnel unter dem Fort-Point-Schiffkanale, der mit Schilden vorgetrieben wird und über den das Erforderliche schon mitgeteilt ist*). Weiter unter der Dorchester Avenue verlaufend liegt die Bahn nicht mehr ausschließlich im dichten blauen Tone, vielmehr werden nasse Anlandungen durchfahren, so daß dauernd gepumpt werden muß; hier wird in offenem Einschnitte gebaut.

Erwähnung verdienen die unter Erhaltung des sehr starken Verkehrs durchgeführten Arbeiten zur Vergrößerung der Bahnsteigflächen im Bahnhofe Parkstraße**). Hier steigen täglich 25 000 Fahrgäste hinab und an 3000 Strafsenbahnwagen halten an den Bahnsteigkanten. Nach Einrichtung des Durchmesserverkehrs Cambridge-Dorchester wird hier ein sehr lebhafter Umsteigeverkehr hinzu kommen. Die Bahnsteigflächen waren bisher stets unzulänglich***). Durch eine Streckung des Bahnhofes gelang die Verlängerung des westlichen Bahnsteiges um 36 m und eine Verbreiterung auf durchschnittlich 8,5 m, der östliche Bahnsteig wurde um 26,5 m verlängert. Die Bahnsteigkanten bieten jetzt Platz für je acht Triebwagen. Es waren 157 m der Tunnelwand auszubrechen und zu ersetzen, dabei neue Stützen zur Auflagerung der verbreiterten Decke einzubauen (Abb. 1, Taf. 16).

Ähnliche Arbeiten ergaben sich aus der Einleitung der Fahrzeuge des Tunnels unter der Boylston- in den unter der Tremont-Straße. Ein Stück Tunnel war zu erbreitern, und 68 m Wand waren an einer Stelle zu entfernen, wo rund 2000 Triebwagen im Tage verkehren. Daran reiht sich die neue Rampe, um deren Fläche der öffentliche Garten gekürzt wurde.

Auch die Verlängerung des Tunnels nach Ost-Boston bis zur Cambridgestraße ist vollendet. Der bisherige stadtseitige Endpunkt an der Courtstraße ist ganz verschwunden, das Gleis hier tiefer gelegt. Die schweren Tunnelmauern mußten durch starke Träger abgefangen und vertieft, die Sohle abgebrochen werden. An die Stelle des Haltepunktes Courtstraße tritt ein unter der bestehenden Haltestelle Scollay-Platz des Tunnels unter der Tremontstraße errichteter neuer Bahnhof. Seine Ausführung bot große Schwierigkeiten, die Tunnelmauern konnten nur in Stollen ausgeführt werden. In Querstollen von 1,8 m Breite wurden die Stützen errichtet, in anderen die Unterzüge für diese eingelegt und darauf die Querträger der neuen Tunneldecke aufgelagert. Erst als so ein stützendes Trägergerippe für den obern, auch durch die Straße schwer belasteten, in vollem Betriebe befindlichen Tunnel geschaffen war, wurde der Aushub vollendet und die neue Sohle aus Grobmörtel gestampft.

Inzwischen arbeitete man oben an der Verlängerung und Verbreiterung des Mittelbahnsteiges der bestehenden Haltestelle, der für den Umsteigeverkehr einzurichten war. Ein Schrägaufzug von Otis wird von dem untern Inselbahnsteige zur Straße führen.

Auch im weiteren Verlaufe der Verlängerung des Tunnels

*) Organ 1916, S. 266.

**) Organ 1915, Tafel 9.

***) Organ 1913, S. 154.

traf man auf bauliche Schwierigkeiten. Fast alle angrenzenden Hochbauten waren tiefer zu gründen. Zur Sicherheit wurden die Tunnelwände in Längsschlitzeln eingebaut, hierauf die Decke geschaffen und dann erst der Aushub und der Einbau der Sohle vorgenommen, eine recht kostspielige Bauweise.

Am Bowdoin-Platze folgt noch eine Haltestelle und eine Umkehrschleife für von Ost-Boston kommende Fahrzeuge. Die Schleife liegt zum Teile unter Häusern, so daß der Tunnel stückweise aus Trägern und Grobmörtel erbaut wurde, um bald die Auflasten tragen zu können.

In der Cambridgestrasse lösen sich die beiden Gleise vom Untergrunde los und verlaufen über eine Rampe zur Strafe; für die Rampe war eine Strafenverbreiterung um 14 m erforderlich.

Seit Kurzem ist der zum Fahrpreise von 21 Pf. = 5 Cents im Ost-Boston-Tunnel bisher zu Gunsten der Stadt erhobene Zuschlag von 4,2 Pf. abgeschafft, die Stadt sorgt aus anderen Mitteln für die Zinsen der Baugelder.

Begünstigt durch viele Gelegenheiten zum Umsteigen wächst die Zahl der Fahrgäste auf den Schnell- und Strafen-Bahnen rasch an. Die Zahl der verausgabten Fahrscheine mit Übergang zwischen den beiden Verkehrsarten erreicht schon 100 Millionen im Jahre. Einige Umsteigestellen sind hierdurch trotz vorbildlicher Ausführung in ungewöhnlich kurzer Zeit überlastet

Abb. 1. Hochgeführter Strafenbahnwagen im Bahnhof Dudleystraße in Boston.

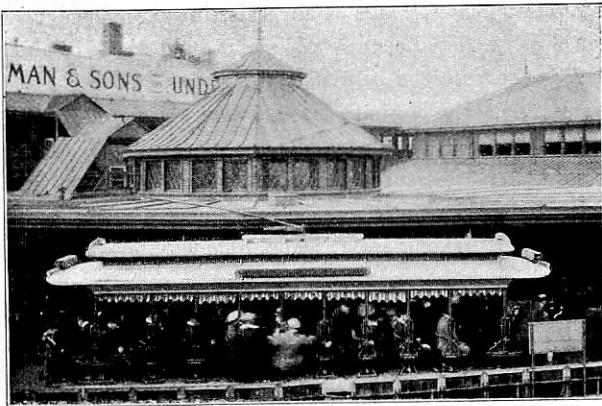
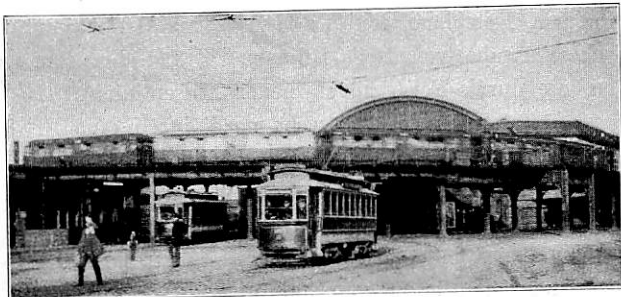


Abb. 2. Bahnhof Dudleystraße der Hochbahn und Strafenbahnen in Boston.



worden, besonders der Bahnhof Dudleystraße*), der bis 1901 den südlichsten Endpunkt der Hochbahn gebildet hatte und 1909 umgebaut wurde (Abb. 4 und 5, Taf. 16, Textabb. 1 und 2). Gegenwärtig fahren die Schnellbahnzüge nach Süden im Ober-

*) Organ 1913, S. 135.

geschoss durch, das Zwischengeschofs dient der Gegenrichtung und den die östliche und westliche Schleife benutzenden, hier aufsteigenden Strafenbahnwagen; im Gelände liegen noch mehrere Strafenbahnlinien. Die tägliche Zahl der Fahrgäste in diesem Bahnhof beträgt 85 000, wovon etwa 40% in den Drangstunden umsteigen, da viele das umliegende, weite Wohngebiet versorgende Oberflächenlinien hier enden.

Die Leistungsfähigkeit des Bahnhofs soll gehoben werden, indem jedes Gleis durch je einen Bahnsteig für Zugehende und Abgehende eingesäumt wird. Die Haltepunkte der einlaufenden Strafenbahnwagen werden den auf den Bahnsteigen wartenden Fahrgästen auf Anzeigetafeln vorgemeldet, eine Einrichtung, die schon im Bahnhof Parkstrasse erprobt wurde. *)

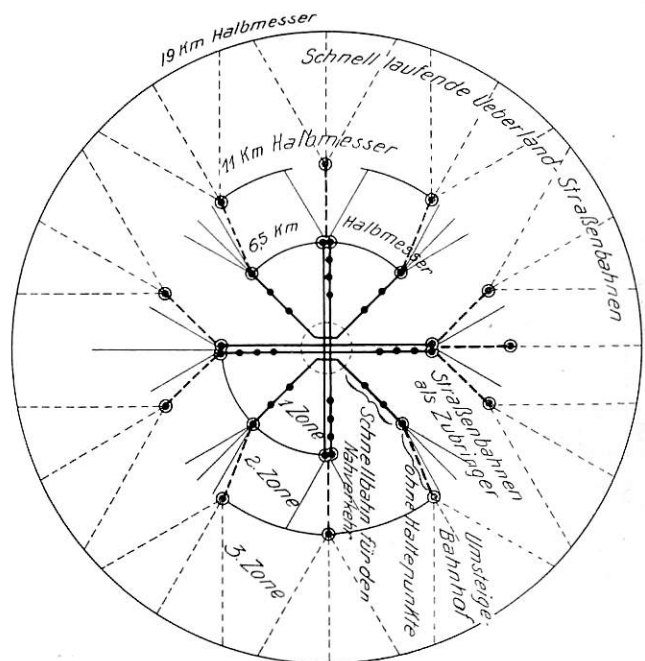
Auch in Boston sieht man sich nach verhältnismäßig kurzem Bestande schon gezwungen, lange Hochbahnzüge in kürzesten Zeitabständen zu fahren und die Züge morgens aus sieben, abends aus acht Wagen zu bilden.

C. Philadelphia.

Die volle Ausführung des vom Verkehrsdirektor A. M. Taylor verfaßten Entwurfes**) für Schnellbahnen ist unwahrscheinlich geworden. Im Baue begriffen sind die Untergrundbahnen der Breiten Strafe und die Hochbahn nach Frankford. Direktor Taylor ist zurückgetreten, sein Nachfolger wurde sein Mitarbeiter W. S. Twining, früher leitender Ingenieur der Strafenbahngesellschaft, der auch am Baue der Untergrundbahn unter der Markt-Strafe mitgewirkt hat.

W. S. Twining legte im Frühjahr 1916 einen ausführlichen Bericht vor (Textabb. 3 und 4), der ungemein

Abb. 3. Plan Twining für den Verkehr einer Stadt mit 3 000 000 Einwohnern.



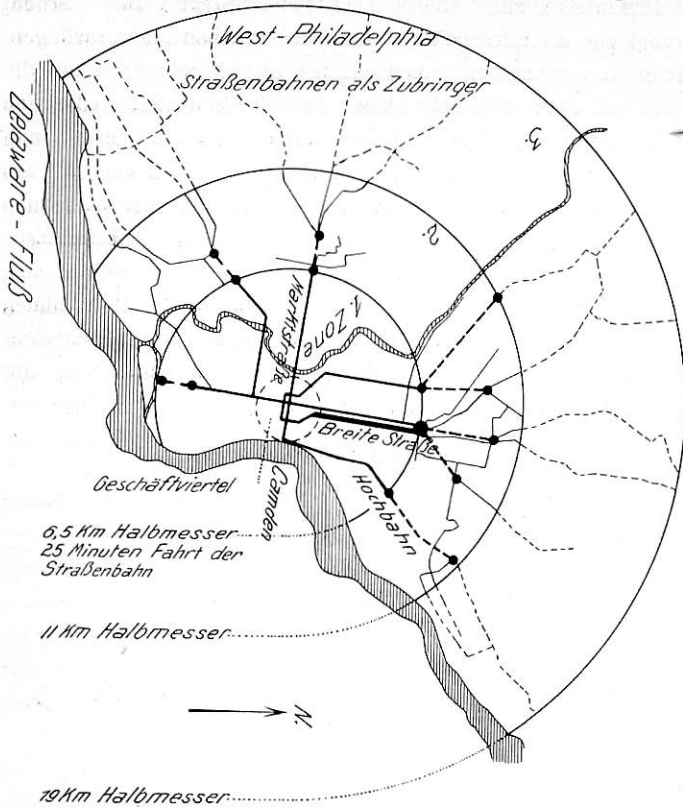
lehrreich ist und eine ungeschminkte Darstellung der wirtschaftlichen Seite des geplanten Bahnunternehmens enthält. Die Aussichten der städtischen Schnellbahnen nach dem um-

*) Organ 1913, S. 154.

**) Organ 1915, S. 69.

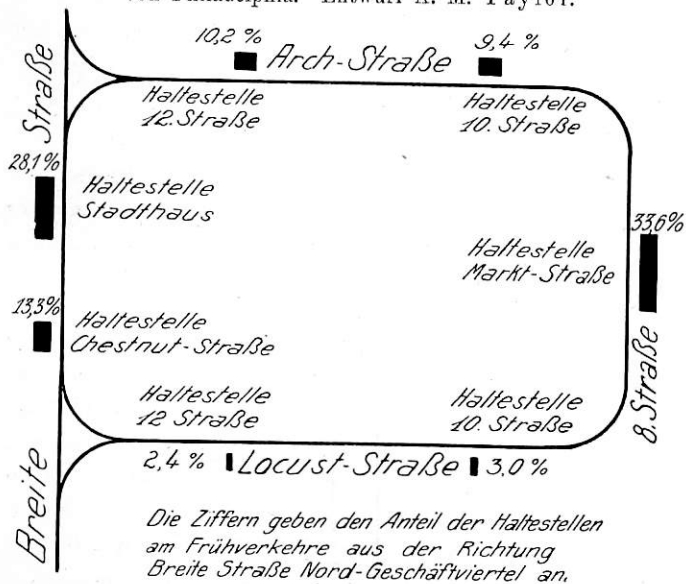
fassenden Entwürfe von Taylor sind unbefriedigend und bedeuten während vieler Jahre eine schwere Bürde für die Stadt; die Fehlbeträge an Zinsen werden bis 1930 mit 87 Millionen \mathcal{M}

Abb. 4. Anwendung des Planes Twining auf Philadelphia



berechnet. Würden nur die bereits begonnenen Linien mit einer Schleife zur Verteilung im Geschäftbezirke vollendet (Textabb. 5), so betrüge der Fehlbetrag bis 1930 noch 56 Mil-

Abb. 5. Verteilungsschleife der Schnellbahnen im Geschäftsviertel von Philadelphia. Entwurf A. M. Taylor.



lionen \mathcal{M} , erst dann sinken die Zuschüsse, um 1941 aufzuhören; bis da erfordern die Zuschüsse 127 und 80 Millionen \mathcal{M} .

Diese Verluste ergeben sich bei Einführung des von der Bevölkerung nachdrücklich geforderten, unzureichenden Fahrpreises von 21 Pf., mit dessen Gewährung auch der Umsteige-

schein für 33,6 Pf. = 8 Cents fallen und der Übergang zwischen Strafsen- und Schnell-Bahnen frei gegeben werden sollte, wie in Boston seit Jahren der Fall ist. Die Strafsenbahngesellschaft, der der Betrieb des Netzes zugedacht ist, müfste für den Ausfall schadlos gehalten werden. Noch gröfsere Opfer entstünden für die Stadt im Falle des Fehlschlagens der Einigung mit der Strafsenbahngesellschaft, wobei die neuen Schnellbahnen in unbeschränkten Wettbewerb mit dem engmaschigen Strafsenbahnnetze treten müfsten.

Angesichts des unzureichenden Ertragnisses der städtischen geplanten Schnellbahnen erscheint die Zurückhaltung begründet, zu der der neue Leiter des städtischen Verkehrsamtes mahnt. Ein weiterer Grund hierfür liegt in den durch den europäischen Krieg gesteigerten Preisen der wichtigsten Baustoffe und der Löhne.

Schrittweises Vorgehen wird empfohlen. Zunächst sollen nur die aus Abb. 3, Taf. 16 ersichtlichen Stämme gebaut und daran nach Bedarf Aufsenlinien angefügt werden. Da die Stammstrecken der ganzen Bevölkerung, besonders der Geschäftswelt dienen, möge die Stadt die Zuschüsse für Ausfälle aus den Steuern decken. Die Aufsenlinien, die von den Besitzern unaufgeschlossener Gelände stürmisch gefordert werden, sind durch Belastung dieser Gelände zu ermöglichen. Das Vorbild von Neuyork wird angeführt, wo die Erhebung von Beiträgen der Anlieger zur Schaffung von Schnellbahnen gesetzlich geregelt ist.

Grundsätzlich soll der Fahrpreis in zureichender Höhe aus den Kosten der Leistung abgeleitet und das Heranziehen mit dem Verkehre nicht zusammenhängender Steuererträge vermieden werden. Das Vorhandensein einer kleinen Münze, 10 Pf in Deutschland und 5 Cents in Amerika, das bei mittlerer Ausdehnung der Strafsenbahnen einen sehr zweckmäfsigen Einheitpreis ermöglicht hat, erweist sich als überaus hemmend für die Verwirklichung städtischer Schnellbahnentwürfe. An den »Nickel« gewöhnt, verlangt die Bevölkerung in den städtischen Vertretungen ohne Rücksicht auf die wachsenden Fahrtlängen und Betriebskosten dessen Beibehaltung. Vergessen wird hierbei, dafs sich auch Bahnen in städtischem Eigentume selbst erhalten sollen und dafs ein niedriger Einheitpreis nur die Besitzer von Häusern in Aufsenvierteln auf Kosten der kurze Strecken zurücklegenden Fahrgäste begünstigt.

In dem Netzplane von Taylor*) von 1913 war eine städtische Ausgabe von 191 Millionen \mathcal{M} für den Bau vorgesehen, die durch Forderungen neuer Aufsenlinien 1915 bereits auf 250 gestiegen wäre, wozu noch durch eine Betriebsgesellschaft aufzubringende Kosten der Ausrüstung treten. Bewilligt wurden bisher 25 Millionen \mathcal{M} . Nach Twining sollen zunächst nur 147 Millionen \mathcal{M} aufgebracht werden, wodurch die Zuschüsse zu den Zinsen sich auf 18 Millionen \mathcal{M} ermäfsigen und schon 1930 ganz aufhören.

Twining legt grofsen Wert auf enges Verbinden der Strafsen- und Schnell-Bahnen unter gemeinsamer Verwaltung. Mit Recht sieht er in den Schnellbahnen mit ihrer grofsen Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit die Ergänzung, aber nicht den Ersatz der Strafsenbahnen, wenn das Stadtgebiet

*) Organ 1915, S. 68 bis 72.

eine gewisse Ausdehnung überschritten hat. Er teilt die Stadtfläche in drei Zonen (Textabb. 3 und 4), die erste mit 6,5, die zweite mit 11,0 und die dritte mit 19,0 km Durchmesser. In jeder Zone dienen die Stadtbahnen dem Nahverkehr, in der zweiten und dritten aber haben sie noch die besondere Aufgabe, die in Philadelphia sehr dünn besiedelten Wohngebiete mit geeigneten Haltepunkten der Schnellbahnen zu verbinden. In der dritten Zone sollen die Schnellbahnen keine Zwischenhaltestellen haben, um noch größere Schnelligkeit zu ermöglichen, als im ersten und zweiten Abschnitte. Außerhalb des Kreises mit 19 km Durchmesser treten die Fernbahnen mit in Wettbewerb.

Die Aufgabe der Untergrund-Schnellbahnen ist nach dieser Auffassung eine vierfache. Sie bieten Bahnhöfe im Geschäftsviertel ohne kostspielige, große Flächen zu belegen, leiten den Verkehr durch überlastete Strafen, ergänzen die Strafenbahnen und beschleunigen den Verkehr mit den Aufsengebieten. Im ersten Abschnitte sind vier Gleise erwünscht, im dritten kann zur Vergrößerung der versorgten Gebiete Gabelung in zwei oder drei Äste stattfinden. Die in ost-westlicher Richtung verlaufende Untergrundbahn der Marktstraße gibt ein gutes Beispiel für Twinings Auffassung (Abb. 2 und 3, Taf. 16).

Für europäische Stadtbahnen paßt das obige Verkehrsbild einer Stadt von drei oder mehr Millionen (Textabb. 3) nicht; hier liegt meist viel größere Wohndichte und geringere Ausdehnung vor, ein besonderes Gleispaar für den Fernschnelldienst ist nicht nötig. Da die mittlere Fahrtlänge auch nur etwa die Hälfte der für Philadelphia sein dürfte, ist der Wechselverkehr zwischen Strafen- und Schnell-Bahnen nicht bedeutend. Beide Verkehrsanlagen wirken meist unabhängig von einander oder stehen sogar im Wettbewerb. Versuche, den Endpunkten der Schnellbahnen durch Omnibus- oder Strafenbahn-Linien Fahrgäste zuzuführen, sind in Berlin, London und Paris bemerkbar, aber nirgends zu der Bedeutung gelangt, die der Umsteigeverkehr beispielsweise in Boston hat.

Schwierig gestaltet sich die Linienführung der Untergrundbahnen im Geschäftsviertel von Philadelphia. Die von Norden nach Süden streichende Breite Straße erlaubt leicht den Einbau von vier Gleisen, bildet aber nicht die wichtigste Ader für den Geschäftsverkehr, der sich besonders nach Osten über die 8. Straße hinaus erstreckt. In den Entwürfen 1913 bis 1915 wurde deshalb eine Schleife zur Verteilung (Textabb. 5) vorgesehen, die den Verkehr an sieben Stellen vermitteln sollte; die Schleife der Hochbahn in Chicago*) mag als Vorbild gedient haben. Die Schwierigkeiten des Strahlbetriebes auf der Schleife bei dichter Zugfolge und die hohen Baukosten veranlassen Twining, von ihrer Errichtung abzuraten und Durchmesserlinien zu empfehlen (Abb. 3, Taf. 16). Damit wird eine bessere Verteilung des Verkehrs bewirkt und der in Chicago unliebsam empfundene Einschnürung des Geschäftsbezirkes in der Schleife vorgebeugt. Der nördliche Teil der Breiten Straße, in dem zwei Linien zusammen fallen, hätte dann vier Gleise. Die Höchstleistung eines Gleises ist 40 aus je 10 Wagen gebildete Züge in der Stunde.

D. Chicago.

Die Schwierigkeiten des Verkehrs nehmen im Geschäftsbezirke, besonders in dem von der Hochbahnschleife eingegrenzten Teile und auf den Strafenbahnen ständig zu. Eine Einigung über die Art der Abhilfe konnte noch immer nicht erzielt werden, obwohl gut durchgearbeitete Vorschläge*) schon lange vorliegen. Die Stadt strebt noch immer eigene Untergrundbahnen an, die Frage ist aber ungelöst, ob sie den Strafenbahnen oder den Hochbahnen, oder beiden dienen sollen. Da vor Aufwendung städtischer Mittel, aus denen bereits 84 Millionen \$ von dem Gewinnanteile der Stadt am Ertrage der Strafenbahnen verfügbar sind, auch das Recht der Ablösung der Strafen- und Hoch-Bahnen und der zu zahlende Preis geklärt sein müßten, ist eine richtige Wertbestimmung für die Hochbahnen erforderlich. Hierüber aber gehen die Meinungen der Stadtväter und der Gesellschaft weit auseinander. Die Bewertung der Strafenbahnen ist zwar seit 1907 geordnet, doch in einer Art, die der Stadt die Einlösung kaum vorteilhaft erscheinen läßt.

Man berät weiter, und die Stadt hat sich kürzlich abermals drei hervorragende Gutachter gesichert, die in nächster Zeit berichten werden.

Auf den Hochbahnen hat die Einführung eines beschränkten Durchmesserverkehrs über die Schleife einige Erleichterung gebracht. Auf den Strafenbahnen soll von amtswegen für jede Tagesstunde die Anzahl der zu bietenden Sitzplätze vorgeschrieben werden. So wird aber das Grundübel, die Verstopfung im Geschäftsbezirke, nicht beseitigt, auch die wiederholt angeregten Änderungen an den Gleisanlagen im Schleifenviertel können durch Verminderung der Zahl der Kreuzungen trotz hoher Kosten nur geringe Erleichterung bieten. Die Nordwest-Hochbahn hat durch den Anschluß an eine als Hochbahn erbaute Verbindungslinie von 6,5 km Länge zur Chicago-Milwaukee und St. Paul-Bahn eine Verlängerung erfahren. Die elektrisch betriebenen Züge der zu zweit genannten Bahn können über die Gleise der Nordwest-Hochbahn bis in die Stadtmitte geführt werden.

E. Cleveland.

Verhältnismäßig rasch haben sich hier die auf Schaffung unterirdischer Verkehrswege zielenden Bestrebungen durchgesetzt. Die im Staate Ohio am Eriesee liegende, lebhaft, Handel und Gewerbe treibende Stadt hat von 1900 bis 1910 einen Zuwachs an Bevölkerung um 178 000 auf 560 000 aufzuweisen. Ähnlich ist die Entwicklung im laufenden Jahrzehnte, daher sind die Strafen im Geschäftsviertel am Seeufer schon überlastet.

1915 ist der Cleveland-Schnellbahn-Gesellschaft die Genehmigung zum Baue einer zweigleisigen Untergrundbahn unter der Euclid-Avenue erteilt. Die Linie beginnt im öffentlichen Garten im Geschäftsviertel und führt mit 7 km Länge und sechs Haltestellen zum Universitätplatze. Der Tunnel soll 3,15 m Höhe und 7,60 m Lichtweite erhalten, die reinen Baukosten betragen 3 Millionen \$ für ein km Bahn. Der Gesellschaft ist das Recht zur Anlage eines Schnellbahnnetzes gewährt aber die Verpflichtung auferlegt, jährlich einen vorausbestimmten Betrag dafür aufzuwenden. Über die Art des Betriebes verlautet noch nichts, zunächst handelt es sich um die Einleitung eines strafenbahnähnlichen Betriebes.

*) Organ 1913, S. 210; 1915, S. 77.

*) Organ 1915, S. 78.

Von dieser Genehmigung ist eine der Cleveland-Akron und Canton-Bahn gewährte zu unterscheiden, die den Bau einer viergleisigen, elektrisch zu betreibenden Tunnelbahn für Güter zwischen dem Seeufer und den im Tale des Cuyahoga-Flusses verlaufenden Bahnen anstrebt.

Ferner steht die unterirdische Führung der Strafsenbahnen auf etwa 700 m Länge in der Superior-Avenue zur Erörterung, wodurch die Zufuhrstrecken zur neuen Brücke über den Cuyahoga-Fluss entlastet werden sollen.

F. Cincinnati.

Seit 1913 wird der Bau einer Gürtelbahn aus städtischen Mitteln befürwortet. Sie soll mehreren Bahnen, deren Endpunkte weit vom Geschäftsviertel liegen, den Zugang in dieses vermitteln

und auch die in hügeligem Gelände liegenden Vororte besser verbinden. Die Bahn soll eigenen Bahnkörper, mit Hochbahn- und Tunnel-Strecken erhalten, würde aber keine Stadtbahn im neuzeitlichen Sinne sein, sondern Ähnlichkeit mit den älteren Anlagen, wie der Metropolitan und District-Bahn in London, den Stadtbahnen in Berlin und Wien haben.

G. Pittsburg*).

Obwohl die Bemühungen zur Schaffung einer Untergrund-schnellbahn nicht ruhen, ist noch kein Fortschritt zu verzeichnen. Die Untergrundbahngesellschaft hat neuerlich um Erteilung der städtischen Genehmigung für eine Schnellbahn angesucht, für die die Stadt die Kosten des Rohbaues tragen soll.

*) Organ 1915, S. 75 bis 77 und Tafel 12.

Feststellung von Gleisbewegungen unter dem Zuge.

R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D. in Klotzsche-Dresden.

Die Mitteilungen über die Art, die unerwünschten Bewegungen der beiden Stränge eines Eisenbahngleises auf den Schwellen unter dem Einflusse des fahrenden Zuges festzustellen*), die gewiss gute Ergebnisse zeitigen können, geben

seite der Schiene in weiches Wachs abdrückte, das in zwei gleichen, entsprechend geformten und befestigten Holzrahmen gefasst war.

Vor dem Befahren des Gleises wurden die Holzrahmen neben einander in gemeinsamer Fassung (Textabb. 3) an einer unab-

Abb. 1. Schiene Va.

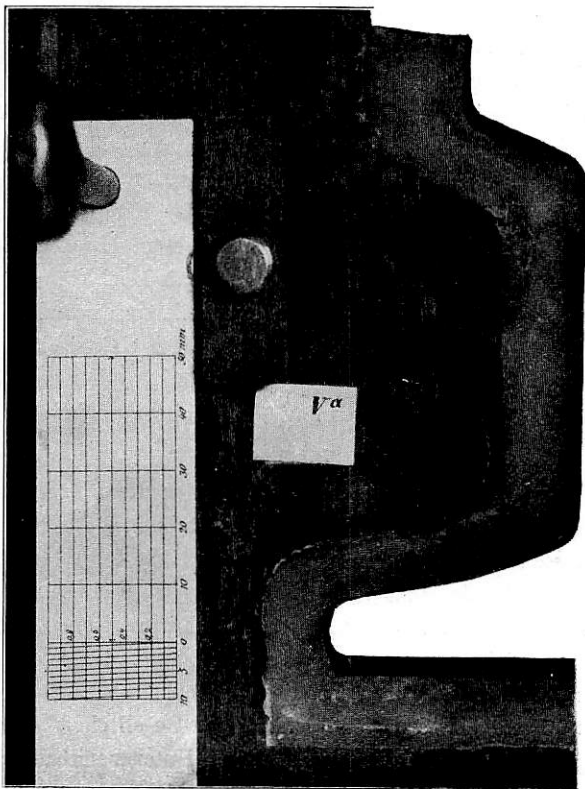
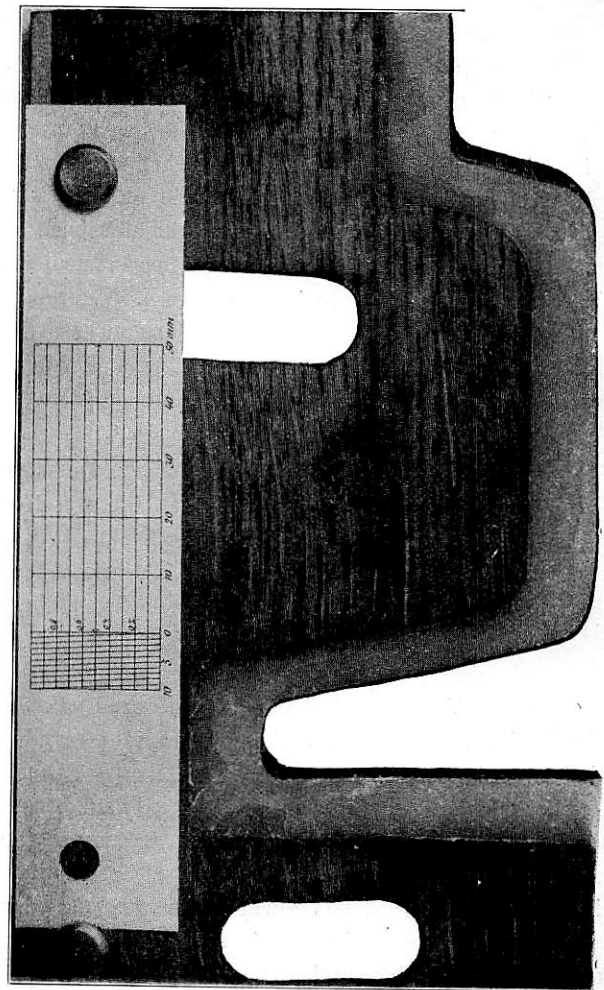


Abb. 2. Schiene VI.



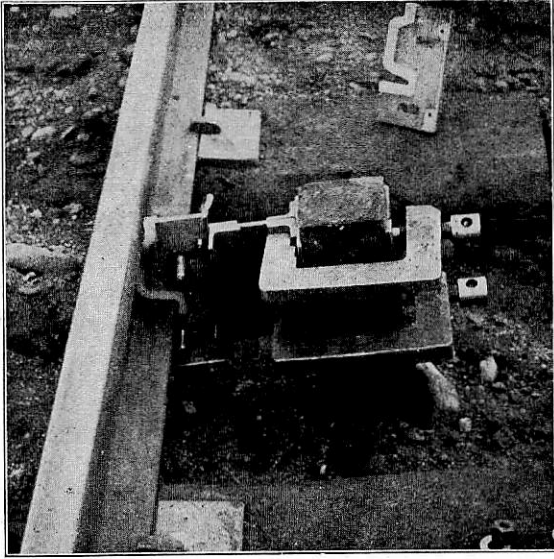
Veranlassung zur Bekanntgabe einer andern Art der Feststellung solcher Bewegungen, die 1907/08 bei den sächsischen Staatsbahnen zum Zwecke des Vergleiches des Verhaltens der 46 kg/m schweren Schienen VI gegen die nur 36 kg/m schweren, älteren Va mit Erfolg angewendet wurde.

Diesem Verfahren lag der Gedanke zu Grunde, die Lage der Schiene im Raume vor und während des Befahrens dadurch bildlich aufzunehmen, daß sich die Aufsenseite und die Unter-

hängig vom Gleise im Untergrunde befestigten Stütze eingesetzt und das Wachs beider Platten innig aufsen und unten an der Schiene im äußern Bogenstrange und in der Geraden angepreßt; hierauf wurde die vordere der Platten wieder weg-

*) Organ 1916, S. 232.

Abb. 3.



genommen, die hintere allein der Senkung, Drehung und den seitlichen Stößen unter der schnell bewegten Last ausgesetzt. (Textabb. 1, 2 und 3).

Die Seitenfläche des Wachses der weggenommenen Tafel wurde dann mit Tusche geschwärzt, dann wurden beide Tafeln in der ursprünglichen Lage in der Fassung wieder vereinigt, wodurch die Möglichkeit der Aufnahme von Lichtbildern gegeben war. Die schwarz erscheinenden Flächen des Wachselages stellten das Maß dar, um das die Schiene beim Befahren in senkrechter und seitlicher Richtung ausgewichen war.

Außer diesen Bewegungen der leichten und schweren Schiene zwischen zwei Befestigungen versuchte man ähnlich auch die der Unterlegplatte für sich auf der Schwelle und dieser in der Bettung zu ermitteln. Die Ergebnisse waren zwar ebenso brauchbar wie die an der Schiene gewonnenen, doch wurden sie nicht weiter behandelt, da der Zweck des Vergleiches beider Gleisarten bei annähernd gleichem Bauzustande erreicht war. Die Textabb. 1 und 2 zeigen die Überlegenheit der schwereren Schiene deutlich.

Vielleicht ist dieser vom Verfasser angeregte Versuch: «in dem weiten Gebiete des Verhaltens des Gleises unter dem fahrenden Zuge Nachweise für die Bewegungen der Einzelteile des Oberbaues zu finden», für andere Verwaltungen ausbaufähig und kann mit anderen Verfahren bei der weiteren Verfolgung des Gegenstandes benutzt werden.

Entwicklung der elektrischen Zugbeleuchtung.

Die großen Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung namentlich in den letzten Jahren sind auch der Beleuchtung der Eisenbahnzüge zu Gute gekommen.

Die jetzt benutzten Arten der elektrischen Beleuchtung der Züge umfassen zwei Hauptgruppen.

1. Die reine Speicherbeleuchtung ist die einfachste. Die Entladung der Speicher erfolgt allmählig, die Lampen brennen ruhig. Die Wagen müssen jedoch öfter still stehen, damit die Speicher entweder im Wagen geladen oder ausgetauscht werden. Will man das Auswechseln vermeiden, so ist die Verlegung längerer und teurerer Speiseleitungen auf den Ladestellen erforderlich, auch ist man zur Erzielung größerer Freizügigkeit der Wagen genötigt, mehrere Ladestellen anzulegen. Der Übergang auf eine nicht mit derselben Einrichtung versehene Bahn bereitet Schwierigkeiten. Man ist daher zum

2. Gemischten Betriebe übergegangen, bei dem der Arbeitvorrat zum Aufladen der Speicher und zur Speisung der Lampen von Stromerzeugern geliefert wird, die entweder auf der Lokomotive stehen und von einer unmittelbar gekuppelten Dampfturbine betrieben werden, oder die von Wagenachsen angetrieben werden.

Steht der Stromerzeuger auf der Lokomotive und wird er von einer Kleinturbine betrieben, so versieht er mit einem oder mehreren auf die Wagen verteilten Speichern die Beleuchtung des ganzen Zuges. Da die Lokomotiven häufig wechseln, ist man dazu übergegangen, den Stromerzeuger von der Wagenachse des Gepäckwagens anzutreiben. Diese in den Vereinigten Staaten auf Strecken mit langer Fahrdauer verwendete »Head-End«-Bauart wird mit 63 V Betriebsspannung verwendet, entsprechend 32 Zellen mit 300 Ampst des Speichers. Da zum vollen Aufladen der Zellen 84 V Spannung gehören, wird der Lampenstromkreis durch einen Widerstand auf

der für ihn passenden Spannung gehalten. Diese Art dürfte nach Anlage und Erhaltung wohl zu den billigsten gehören, sie hat aber im Verkehre gewisse Nachteile. Steht der Erzeuger auf der Lokomotive, so muß diese länger am Zuge bleiben, als bei Beleuchtung mit Gas. Abhilfe könnte man dadurch schaffen, daß Speise- oder Ober-Leitungen auf den Bahnsteig führen, die den Wagen während des Haltens Strom durch Abnehmer zuführen. Endlich fehlt hier die Freizügigkeit, da die Wagen bei Übergang auf eine andere Bahn ihre Beleuchtung nicht selbst versehen.

Daher hat in den letzten Jahren die Ausrüstung aller Wagen mit Stromerzeugern, die durch die Wagenachsen betrieben werden, große Verbreitung gewonnen. Jeder Wagen kann für sich beleuchtet werden, überall hin rollen; so wird die allmähliche Einführung der elektrischen Beleuchtung möglich, Anlage und Wartung sind freilich dabei teurer.

Die Bedingungen des Verkehres stellen an die Zugbeleuchtung die folgenden Anforderungen. Nachts muß der Stromerzeuger den Lampenstrom liefern und zugleich die Stromverluste der Speicher decken, tags darf er nur so viel Strom liefern, als dem Abfalle der Spannung in den Zellen entspricht, ohne die Speicher zu überladen. Dieselbe Einrichtung muß im Vorortverkehre mit vielen Halten und langsamer Fahrt und im Schnellverkehre mit wenig Halten und hoher Geschwindigkeit verwendbar sein. Der Stromerzeuger muß daher bei Geschwindigkeiten von 25 bis 120 km/st sicher arbeiten. Die Speicher sollen tunlich klein werden, um das tote Gewicht und die Kosten für Anlage und Wartung zu verringern. Die Einrichtung muß stark, einfach und sicher im Betriebe sein und von wenig geschulten Arbeitern bedient werden können.

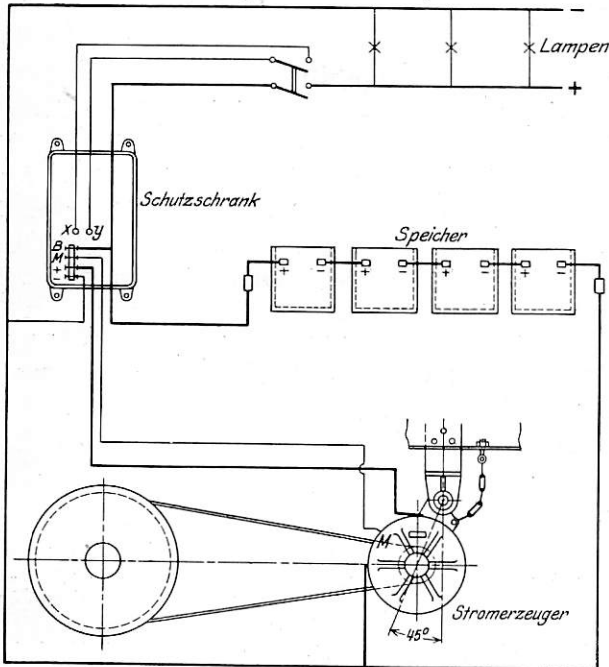
Um diesen Anforderungen zu entsprechen, entstanden viele

Arten der Beleuchtung, von denen hier die wichtigsten besprochen werden.

Die Zugbeleuchtung nach Dick*) geht von der Voraussetzung aus, daß während der Fahrt mehr Licht gefordert wird, als bei Stillstand des Zuges, weicht also von der sonst gebräuchlichen Regel ab, die Spannung an den Lampen stets gleich zu halten; außerdem trägt sie dem Umstande Rechnung, daß nach angestellten Untersuchungen Speicher bei sehr niedrigen Spannungen geladen und in betriebsfähigem Zustande erhalten werden können.

Der verwendete Stromerzeuger ist eine mit Riemen von der Wagenachse angetriebene vierpolige Nebenschlußmaschine mit Nutanker und Trommelwicklung. Zur Stromabnahme dienen am Stromsammeler vier unter 90° versetzte Kohlenbürsten, deren Halter in der Drehrichtung verschiebbar angeordnet sind, um für beide Fahrrichtungen Strom gleicher Richtung zu erhalten. Durchweg werden Kugellager verwendet. Die zweiteilige Antriebscheibe besteht aus Schmiedeeisen oder Holz. Textabb. 1 und 2 zeigen die Schaltung, einen selbst-

Abb. 1. Anordnung der Verbindungen zwischen Stromerzeuger, Regler, Speicher und Lampen.



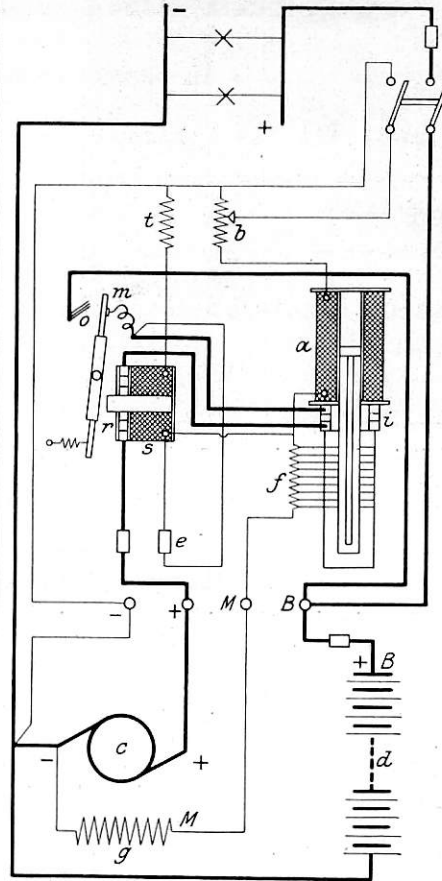
tätigen Aus- und Einschalter und den Regler der Spannung für die Maschine. Der Selbstschalter, ein Elektromagnet mit zwei Wickelungen, schaltet die Maschine in den Stromkreis und löst sie aus ihm. Die eine dünne Wickelung ist unter Zwischenschaltung des Widerstandes an die Maschine angeschlossen, die andere dicke Wickelung vom Hauptstrom durchflossen.

Damit bei veränderter Drehzahl der Maschine Stärke und Spannung des an die Speicher und Lampen abgegebenen Stromes in den zulässigen Grenzen bleibt, ist ein Regler der Spannung an der Maschine vorgesehen, der aus einem mit zwei Wickelungen ausgestatteten Solenoid besteht. Der unter dem Solenoid a befindliche Gefäß-Stromschließer ist aus mehreren, stromdicht gesonderten Scheiben gebildet. Die Zungen der

Abteilungen dieser Schließscheiben sind zu Ösen ausgebildet, die zur Aufnahme der Stufen des Reglerwiderstandes f dienen. Der in das mit Quecksilber gefüllte Gefäß ragende Weicheisen-

kern trägt am untern Ende einen Kolben aus Dichtstoff. Ist das Solenoid stromlos, so nimmt der Kolben des Eisenkernes durch sein Gewicht die tiefste Lage im Gefäße ein, wobei das vom Kolben verdrängte Quecksilber alle Schließscheiben kurz schließt. Wird der Eisenkern ins Solenoid hineingezogen, so sinkt das Quecksilber, wobei Widerstand in den Erregerstromkreis des Stromerzeugers eingeschaltet wird. Die Speicher werden so bemessen, daß sie die ganze Beleuchtung 6 Stunden allein versehen können.

Abb. 2. Schaltbild der elektrischen Zugbeleuchtung Bauart Dick.



betätigten regelbaren Widerstand. Mit der Solenoidspule a des Reglers ist ein unterteilter Vorschaltwiderstand in Reihe geschaltet, der den Regler auf die gewünschten zwei Grenzspannungen von 2,3 und 2,4 V für jede Zelle einstellt und den Einfluß der Änderung des Widerstandes der Solenoidspule bei Wärmeschwankungen unterdrückt. Im Nebenschlusse zum Erreger liegt die Spule s mit dem Widerstande t des Selbstschalters; r und i sind die Hauptstromspulen am Selbstschalter und am Regler.

Beim Anfahren beginnt der Anker c des Stromerzeugers sich zu drehen, und mit zunehmender Geschwindigkeit erreicht die Klemmenspannung die der Speicherzellen. Da die in Nebenschluß zum Anker liegende Wickelung s des Selbstschalters der Klemmenspannung des Stromerzeugers unterworfen ist, fließt ein dem Widerstande des Zweiges entsprechender Strom durch die Wickelung s. Die Vorrichtung ist nun so eingestellt, daß bei Gleichheit der Klemmenspannung von Stromerzeuger und Speicher der Anker m angezogen wird, wodurch die Verbindung m und o der Maschine mit der Hauptleitung hergestellt wird, der Stromerzeuger arbeitet also auf Speicher und Lampen. Mit Erhöhung der Geschwindigkeit beginnt das Laden der Speicher. Der Ladestrom fließt vom

*) Organ 1906, S. 74 bis 79.

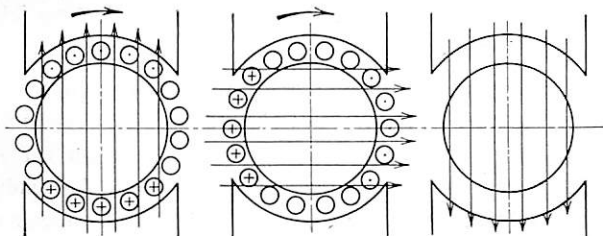
+-Pole der Maschine durch die beiden Hauptstromwickelungen r und i, die Stromschleifer m und o zum Speicher d und zum -Pole der Maschine zurück. Die Wickelung r des Selbstschalters unterstützt dessen Wickelung s im Festhalten des Ankers. Bei weiterer Zunahme der Geschwindigkeit tritt der Spannungsregler in Tätigkeit, und verhindert weiteres Steigen der Spannung. Der Regler hat einen zweistufigen Vorschaltwiderstand b. Ist der doppelpolige Hauptschalter offen, brennen also die Lampen nicht, so ist der ganze Widerstand eingeschaltet; er ist so bemessen, daß die Spannung der Maschine bis 2,4 V für die Zelle steigen kann. Diese Spannung ermöglicht rascheres Aufladen des Speichers ohne schädliche Überladung. Beim Einschalten der Lampen durch den Hauptschalter wird ein Teil des Widerstandes b abgeschaltet, sodafs eine Steigerung der Spannung an den Zellen nur bis etwa 2,3 V stattfindet. Bei entsprechender Wirkung der Hauptstromspule i wird die Grenzspannung erst erreicht, wenn der Ladestrom durch fortschreitende Ladung des Speichers, der Lichtstrom durch Verdunkelung der Abteile auf ein Mindestmafs gesunken sind. Also treten an den brennenden Lampen bei fahrenden Zügen Änderungen der Spannung von 2 bis 2,3 V für die Zelle auf. Diese Änderungen erfolgen so allmähig, daß sie für das Auge nicht wahrnehmbar sind, wenn Metalldrahtlampen verwendet werden. Auch die Lebensdauer der Lampen wird hierdurch nicht beeinträchtigt.

Sinkt die Spannung der Maschine, so schaltet der Selbstschalter die Maschine aus und der Speicher übernimmt die Speisung der Lampen. Wird der Speicher durch Betriebsstörung ausgeschaltet, so erstreckt sich die Unterbrechung der Beleuchtung nur auf die Zeit des Anhaltens und der langsamen Fahrt, da sich die Maschine selbst erregt.

Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung.

Die Einrichtung besteht aus einem Gleichstrom-Querfeld-Stromerzeuger von Rosenberg, der in weiten Grenzen der Geschwindigkeit und auch bei Wechsel der Fahrriichtung Strom gleicher Richtung gibt, einem Selbstschalter, einem Begrenzer der Spannung, einer Schalttafel und einem Speicher. Der Stromerzeuger ist zweipolig, der Anker hat nur eine Wickelung und einen Stromsammeler. Die Art der Wirkung der Maschine zeigen Textabb. 3 bis 5.

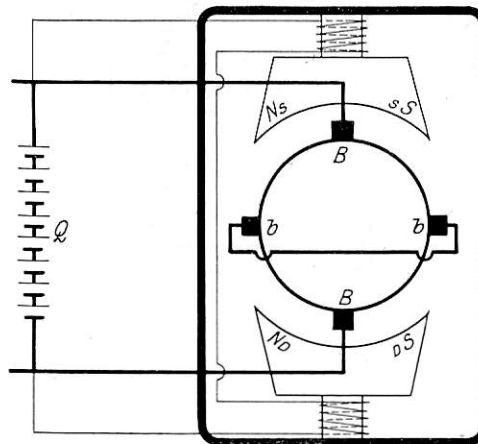
Abb. 3 bis 5. Wirkung des Stromerzeugers von Rosenberg.



In Textabb. 3 ist das Magnetfeld bei rechtsläufigem Drehsinne des Ankers von unten nach oben gerichtet. Die stromführenden Ankerleitungen bringen dabei ein zweites magnetisches Feld hervor, das in der Verbindung der Bürsten, also etwa rechtwinkelig zum ersten von links nach rechts verläuft (Textabb 4). Durch den Umlauf des Ankers in diesem zweiten

Felde, dem Querfelde, werden in den Leitern der rechten Ankerhälfte nach vorn verlaufende Ströme erzeugt. Diese rufen wieder ein drittes magnetisches Feld hervor (Textabb. 5), das von oben nach unten, also entgegen dem ersten verläuft, dieses schwächend. Dabei ist vorausgesetzt, daß sich die durch das zweite Feld erzeugten Ströme wirklich ausbilden können, was nur dann möglich ist, wenn auch unter den Hauptpolen Bürsten stehen, die durch eine äußere Verbindung über Speicher und Lampen geschlossen sind. Das ist nun bei der Maschine von Rosenberg der Fall. Hier sind die gewöhnlichen Bürsten bb kurz geschlossen und der Nutzstrom wird von Bürsten BB abgenommen, die rechtwinkelig zu den ersteren, also unter den Hauptpolen stehen (Textabb. 6). Dreht sich

Abb. 6. Schaltplan des Stromerzeugers von Rosenberg.



der Anker linksläufig, dann wirkt das zweite Feld von rechts nach links. Der Nutzstrom, der von den unter den Polen stehenden Bürsten abgenommen und von dem zweiten Felde erzeugt wird, hat nun dieselbe Richtung wie vorher, da das erzeugende Feld und die Bewegung umgekehrt sind. Die

Maschine von Rosenberg gibt somit Strom gleicher Richtung für beide Fahrririchtungen ohne besondern Polwechsler. Das dritte Feld hat, da es vom Nutzstrom erzeugt wird, auch wieder die Richtung von oben nach unten. Das zweite wirksame Feld wird durch den Unterschied des ersten und des dritten erzeugt; hierauf beruht die Regelung der Maschine. Wenn nämlich der Nutzstrom aus einem äußern Anlasse zu steigen sucht, so wird das dritte Feld stärker, das wirksame zweite Feld schwächer und dadurch sinkt die den Nutzstrom erzeugende Spannung so, daß dieser unverändert bleibt. Wenn der Nutzstrom abnehmen will, so wächst das erste Feld, verstärkt das zweite Feld und steigert die ihn erzeugende Spannung. Die Maschine regelt sich also von einer gewissen Geschwindigkeit an auf gleichbleibende Stromstärke.

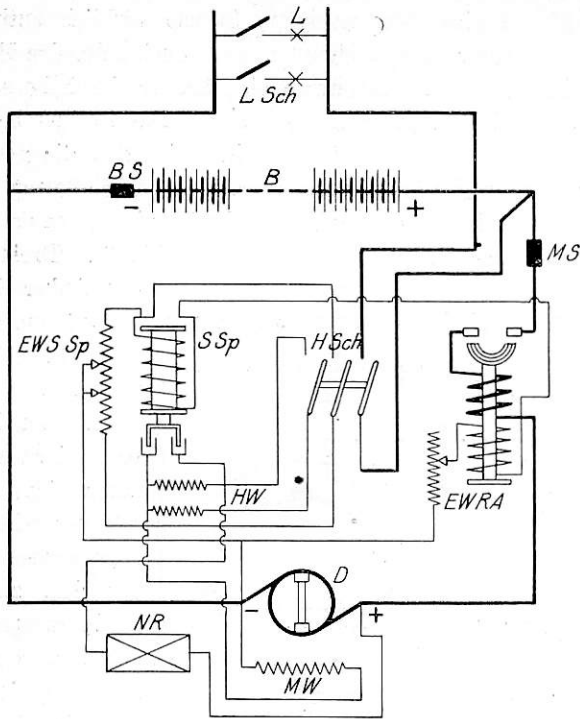
Der Stromerzeuger ist am Wagengestelle schwingend aufgehängt und wird mit Riemen von einer Scheibe auf der Wagenachse angetrieben; eine Spindelschraube gibt dem Riemen die erforderliche Spannung.

Der Speicher besteht aus einer Anzahl von Zellen in Hartgummigefäßen, deren +-Flächen Grosoberflächenplatten sind. Die Zellen sind gruppenweise in säurefest ausgekleidete Holzkästen eingebaut, die in Behälter am Untergestelle eingeschoben werden.

Der Selbstschalter dient zum Zu- und Ab-Schalten. Er wird mit einem Einstellwiderstande in die Leitung zwischen Maschine und Speicher eingebaut und unterbricht den Strom,

wenn die Spannung der Maschine auf die des Speichers sinkt (Textabb. 7). Dieser Schalter besteht aus einem Solenoide mit zwei Wicklungen und beweglichem Kerne. Die Spannung-

Abb. 7. Schaltbild der Einrichtung der „Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung“.



- D = Stromerzeuger.
 MW = Magnetwicklung
 B = Zellenreihe.
 SRA = Selbsttätiger Schalter für Rückstrom
 SSp = Selbsttätiger Begrenzer der Spannung.
 EWRA = Einstellwiderstand des selbsttätigen Schalters für Rückstrom
 EWS Sp = Einstellwiderstand des selbsttätigen Begrenzers der Spannung.
 HW = Hilfswiderstände für den Stromkreis des Erregers.
 HSch = Hauptschalter.
 LSch = Lampenschalter.
 NR = Nebenschlußregler.

spule mit vielen Windungen aus Feindraht ist in Reihe mit dem zugehörigen Einstellwiderstände an die Klemmen der Maschine geschlossen. Wenn die Spannung der Maschine genügt, wird der bewegliche Kern des Solenoids in die Spule gezogen, der Stromschließer am oberen Ende des Kernes schließt den Strom der Maschine. Zugleich fließt der Hauptstrom durch die zweite Wicklung mit Windungen starken Drahtes und unterstützt die Wirkung der ersten im Festhalten des Kernes.

Der Begrenzer der Spannung schwächt den Ladestrom des Speichers bei Erreichung einer bestimmten Spannung der Maschine durch Einschalten eines Widerstandes in die Erregerleitung so, daß Überladung ausgeschlossen ist. Er besteht ebenfalls aus einem Solenoide mit einer Wicklung aus Feindraht und einem beweglichen Kerne. Der Kern trägt am untern Ende zwei Schließstifte, die in zwei mit Quecksilber gefüllte Zylinder tauchen. Diese beiden Zylinder sind an die beiden Enden zweier Hilfswiderstände angeschlossen, und zwar ist ein Widerstand fest mit den Zylindern verbunden und liegt in Reihe mit der Nebenschlußwicklung der Maschine, der zweite Hilfswiderstand kann durch den Hauptschalter

der Lampen neben den ersten, ebenfalls in Reihe mit der Nebenschlußwicklung der Maschine geschaltet oder ganz ausgeschaltet werden. Je nachdem der Begrenzer durch Heben oder Senken des Kernes ein- oder ausschaltet, werden die vor die Nebenschlußwicklung der Maschine geschalteten Hilfswiderstände eingeschaltet oder kurz geschlossen, also wird der Ladestrom des Speichers beim Einschalten verschwächt. Man verwendet Schließer mit Quecksilber, um die schädliche Wirkung des Funkens beim Unterbrechen der Nebenschlußwicklung zu vermeiden.

Die aus dünnem Drahte bestehende Spule des Begrenzers ist in Reihe mit einem Einstellwiderstände an die Klemmen der Maschine geschlossen, der durch zwei Schiebescließer in zwei Stufen geteilt ist. Die eine ist ständig vor die Spule geschaltet, die andere kann, wie der zweite Hilfswiderstand, durch den Hauptschalter der Lampen ein- oder ausgeschaltet werden. Der erste Hilfswiderstand und die erste Stufe des Einstellwiderstandes sind für den Fall vorgesehen, daß die Maschine bei ausgeschalteten Lampen, also offenem Hauptschalter, nur den Speicher lädt. Der zweite Hilfswiderstand und die zweite Stufe des Einstellwiderstandes werden durch den Hauptschalter den ersten Widerständen zugeschaltet, wenn die Maschine bei geschlossenem Hauptschalter die Lampen speist und den Speicher lädt.

Während der Beleuchtung kann die Spannung der Maschine auf 2,25 V steigen. Beim Brennen der Lampen ist der für das Laden verfügbare Strom beträchtlich geringer, als der regelmäßige Ladestrom, daher steigt die Spannung der Zellen dann bedeutend langsamer. Ist die Spannung von 2,25 V aber erreicht, so tritt der Begrenzer in Tätigkeit und setzt die Leistung der Maschine so weit herab, daß der Ladestrom noch schwächer wird. Nimmt man beispielsweise den Lampenstrom mit 20 Amp, den Strom der Maschine mit 40 Amp an, so wird während des Hauptteiles der Beleuchtung ein Ladestrom von höchstens 20 Amp auftreten. Bei Erreichung von 2,25 V wird die Leistung der Maschine auf etwa 25 bis 30 Amp sinken, so daß für das Laden dann nur 5 bis 10 Amp übrig bleiben, ein Strom, der zu schwach ist, um eine nennenswerte Erhöhung der Spannung der Lampen zu bewirken. Nach Ausschalten der Beleuchtung kann die Spannung der Maschine höher steigen, also auf 2,5 V, so daß das Laden des Speichers möglich ist. Sobald die Spannung unter 2 V sinkt, wird der Widerstand selbsttätig wieder ausgeschaltet und das Laden des Speichers beginnt von Neuem.

Während der Fahrt treten demnach an den Lampen Schwankungen der Spannung zwischen 2 und 2,25 V für die Zelle auf. Da diese an den Lampen sehr langsam vor sich gehen, stört das Schwanken der Lichtstärke bei Verwendung von Metalldrahtlampen nicht; auch die Haltbarkeit der Lampen wird nicht sonderlich beeinflusst.

Zugbeleuchtung der A.-G. Brown-Boveri und G.

Die Beleuchtung arbeitet mit Nebenschluß-Gleichstrom-Erzeuger, Speicher und Ausgleicher. Der Stromerzeuger wird am Wagenrahmen oder am Drehgestelle schwingend aufgehängt

Abb. 8. Anordnung der Verbindungen zwischen Stromerzeuger, Speicher, Regler und Lampen. Brown, Boveri und G.

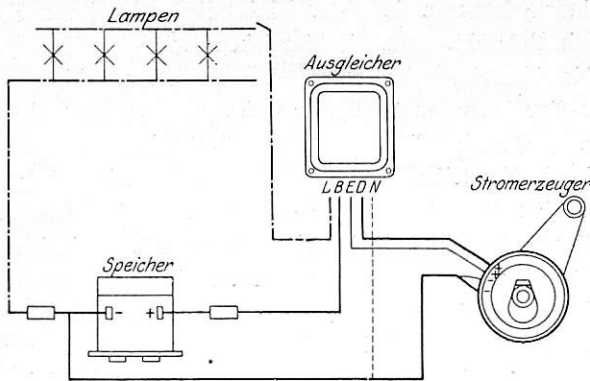
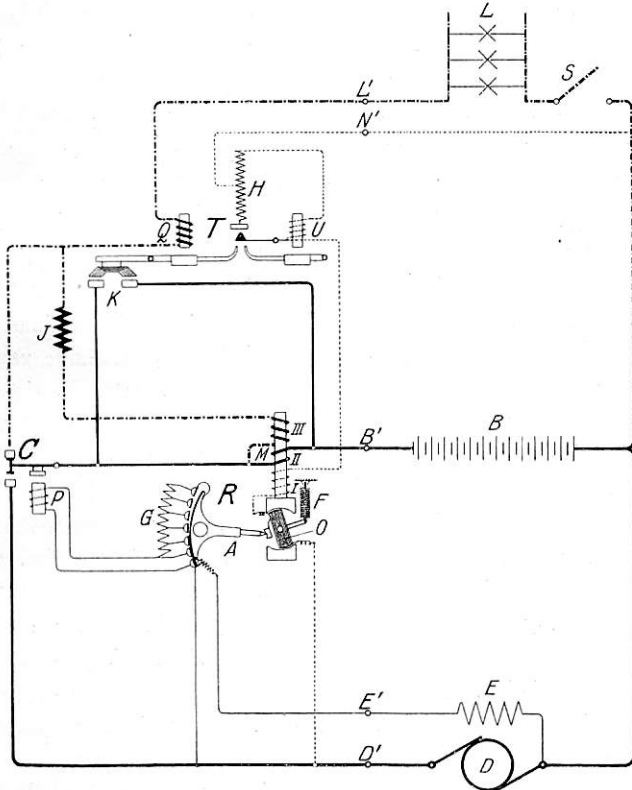


Abb. 9. Schaltung des Ausgleichers. Brown, Boveri und G.



- A = Wälzbogen-Stromschließer.
- B = Speicher.
- C = Nebenschalter.
- D = Stromerzeuger.
- E = Erregerwicklung des Stromerzeugers.
- F = Feder der Drehspule.
- G = Widerstand zum Regeln.
- H = Abspann-Widerstand.
- J = Ausgleich-Widerstand.
- K = Kurzschließer.
- L = Lampen.
- M = Magnetwicklung des Reglers
 - I Spannungswickelung.
 - II Ladestromwicklung.
 - III Lampenstromwicklung.
- O = Drehspule.
- P = Nebenschalt-Magnet.
- Q = Kurzschließer-Magnet.
- R = Regler.
- S = Schalter für die Lampen.
- T = Abspansschalter.
- U = Abspansschalter-Magnet.

und mit Riemen von einer Wagenachse aus angetrieben. Der Ausgleicher ist als geschlossener Kasten ausgeführt und wird im Wagen an der Wand befestigt. Er schaltet den Erzeuger bei der Mindestgeschwindigkeit zu, und zwar bei der richtigen Spannung. Beim Wechsel der Fahrriichtung stellen sich die Bürsten selbsttätig in die für die Stromabgabe richtige Lage ein. Der Ausgleicher schaltet den Stromerzeuger selbsttätig neben den Speicher und regelt die Spannung. Während der Fahrt wird die Beleuchtung auch nach Abschmelzen der Zellsicherungen oder bei Fehlern von dem Erzeuger allein versorgt. Er beginnt sofort nach Überschreitung der Mindestgeschwindigkeit, den Speicher zu laden, ob beleuchtet wird oder nicht, wenn er nicht mehr voll geladen ist. Die Ladung beginnt mit größtem Strome und hört bei Vollladung auf. Die Verbindung zwischen Erzeuger, Speicher, Ausgleicher und Lampen zeigt Textabb. 8.

Der Ausgleicher (Textabb. 9) soll die von der Fahrgeschwindigkeit abhängige Spannung der Gleichstrommaschine so regeln, daß einerseits die Zellen aufgeladen, andererseits die Lampen gespeist werden können. Beim Anfahren des Zuges erregt sich der Erzeuger und seine Spannung steigt mit zunehmender Geschwindigkeit. Wenn sie die Höhe der Spannung des Speichers erreicht hat, wird die Maschine durch einen selbsttätigen Schalter C auf die Zellen und die Lampen geschaltet. Unzulässige Steigerung der Spannung wird durch Einschalten von Widerstand in den Stromkreis der Lampen verhindert. Das selbsttätige Einschalten der Widerstandspule G erfolgt durch einen Regler R, indem sich ein Schließbogen A auf den den Stufen entsprechenden Schließstücken abwälzt. Von den ersten Stufen wird der Magnet P zum Nebenschalten erregt, beim Überschreiten der folgenden Stufen werden die Widerstände eingeschaltet. Der Schließbogen wird von einer im Magnetfelde des Reglers R drehbar gelagerten Spule C bewegt. Dieses Feld wird in erster Linie von einer in Nebenschluß zum Erzeuger liegenden Wicklung M_I erzeugt und durch eine vom Ladestrome der Zellen durchflossene, im Sinne von wie M_I wirkende Wicklung M_{II} verstärkt. Eine dritte Wicklung M_{III} wird vom Lichtstrome durchflossen und wirkt den M_I und M_{II} entgegen. Das durch die vereinigten Wirkungen von M_I und M_{II} oder M_I und M_{III} erzeugte Magnetfeld übt auf die Drehspule O ein Drehmoment aus, dem eine Feder F mit unveränderlicher Zugkraft entgegen wirkt. Wie dieses unveränderliche Kraftmoment durch das elektromagnetische Drehmoment bezüglich der Drehspule im Gleichgewichte gehalten wird, und wie die Erhaltung dieses Gleichgewichtes für die Regelung, namentlich für die Veränderung des Nebenschluß-Widerstandes, benutzt wird, ergibt sich aus der Betrachtung verschiedener Betriebsfälle*).

*) Solche findet man Organ 1909, S. 401.

(Schluß folgt.)

Die Maschinenanlagen des neuen Verschiebebahnhofes Wedau.

E. Borghaus, Regierungs- und Baurat in Duisburg.

Berichtigung.

Auf Seite 23 des »Organ« 1917 muß es in der rechten

Spalte, Zeile 27 von oben statt »die Sohle liegt 1 m über S.O.« heißen: »die Sohle liegt 1 m unter S.O.«

Schutz der Eisenbahnen gegen Fliegerangriffe.

Die Bedeutung der Eisenbahnen für die heutige Kriegführung macht weitest gehenden Schutz ihrer Anlagen gegen Störungen durch den Feind zur unabweislichen Forderung.

Während früher im Wesentlichen nur die Anlagen im Bereiche der feindlichen Geschütze gefährdet waren, hat sich die Sachlage durch die ungeahnte Entwicklung der Luftwaffe erheblich verschoben. In erster Linie kommen die Eisenbahnen im eigentlichen Kampfgebiete in Frage, dann besonders die Festungen und ihre Bahnanlagen, aber auch das angrenzende Hinterland ist vor feindlichen Fliegerangriffen nicht mehr sicher.

Ein alle Störungen ausschließender Schutz der Eisenbahnanlagen selbst ist nicht möglich, wenn man von den in besonderen Fällen aufgestellten Abwehrgeschützen absieht, die das Vordringen feindlicher Flieger, besonders bei Tage, sehr erschweren. Aus diesem Grunde wird erfahrungsgemäß mit Vorliebe die Dunkelheit für größere Fliegerangriffe gewählt; und da besteht nun eine große Gefahr in der hellen Beleuchtung der großen Verschiebebahnhöfe mit Bogenlampen, die einen weithin sichtbaren Lichtschein in den oberen Luftschichten erzeugt, den denkbar besten Wegweiser für die Flieger.

Aber gerade bei Dunkelheit kann man auch sehr wirksame Schutzmaßnahmen treffen, die das Gelingen eines solchen Angriffes behindern und oft aussichtslos machen. Ausschalten der Beleuchtung wird, abgesehen von den damit stets verbundenen Betriebsgefahren, in der Regel zu früh oder zu spät kommen. Als wirksamstes Mittel hat sich hier das vollständige Abblenden der Bogenlampen erwiesen, das bei fast völliger Aufrechterhaltung der bisherigen Bodenbeleuchtung durchführbar ist, ohne daß die Lichtquelle selbst aus der Entfernung sichtbar bleibt. Der Lichtschein nach oben verschwindet ganz. Die Bauart der Blenden beruht auf Angaben des Werkmeisters Schröder in Mülhausen, sie kann zur Zeit in ihren Einzelheiten nicht mitgeteilt werden. Die Benutzung eines gewöhnlichen Schirmes hat den Übelstand, daß er entweder nicht die ganze Lampenglocke seitlich verdeckt, um den Lichtkegel nicht zu sehr zu beschränken oder andern Falles die Lichtwirkung zu stark beeinträchtigt, wenn er nicht sehr großen Durchmesser hat und dann bei schwerem Wetter die Lampe selbst in Gefahr bringt, abgesehen von der beträchtlichen Steigerung des Gewichtes. Durch Anwendung des Blendschirmes von Schröder ist die Aufgabe in einwandfreier Weise gelöst, der Betriebsdienst auf den Bahnhöfen wird nicht gehindert und die bei Verdunkelung unvermeidliche Gefährdung der Bediensteten tritt nicht ein.

In den staatlichen Eisenbahnbetrieben werden auch für die zahlreichen beschäftigten Beamten und Arbeiter Vorkehrungen getroffen, die bei Angriffen das rechtzeitige Aufsuchen sicherer Unterkunft ermöglichen. Die Stellen, an denen die meisten Menschenleben in Gefahr geraten können, sind die großen Werkstätten, weil hier unverhältnismäßig viele Bedienstete auf engem Raume vereinigt sind, sodafs ein Bombenangriff leicht verhängnisvolle Folgen haben kann.

In einer besonders gefährdeten Hauptwerkstätte haben sich im Laufe des Krieges die nachfolgend beschriebenen Einrichtungen herausgebildet und bisher durchaus bewährt. Als

Zufluchtorte kommen in erster Linie die vorhandenen Kellerräume in Betracht, wenn sie hinreichend starke Decken haben. Die Türschlüssel werden unter Glas und Bleiverschluss aufsen an der Tür jedem zugänglich aufgehängt. Fenster und Türen müssen gegen das Eindringen von Splittern geschützt sein, was durch Vorstellen von Kesselblechen erreicht wird; nach Bedarf sind besondere gemauerte Schutzwände aufzuführen. Unbedingt erforderlich ist jedoch, daß die in Betracht kommenden Räume von den Arbeitsstellen aus bequem und schnell erreicht werden können. Da die vorhandenen Kellerräume in geeigneter Lage aber bei Weitem nicht ausreichen, um alle Bediensteten aufzunehmen, wurden zunächst noch einige zur Zeit unbenutzte Arbeitgruben mit starker Decke aus bewehrtem Grobmörtel versehen und hinreichend vertieft, um den Leuten aufrechtes Stehen zu ermöglichen. Die Zugänge wurden durch versetzte kurze Querwände geschützt.

Da der Platz immer noch nicht ausreichte, mußten besondere bombensichere Unterstände auf dem Werkstättenhofe und innerhalb der Werkstätten erbaut werden. Als leitender Gesichtspunkt ist dabei festzuhalten, daß es aus Sicherheitsgründen vorzuziehen ist, eine größere Zahl kleinerer Räume zu schaffen oder weite Räume durch starke Zwischenwände zu teilen. Jeder Unterstand muß mindestens zwei von einander unabhängige Zugänge haben, die durch kurze Querwände gegen Splitterwirkung von aufsen gedeckt werden. Die Festigkeit der Decken aus bewehrtem Grobmörtel kann durch Zusatz von Eisendrehspänen zum Mörtel erhöht werden. Bei den im Freien liegenden Unterständen werden die Decken durch aufgebrachte Steinpackung und Erdschüttung gesichert. Sehr geeignete Plätze zur Anlage von Unterständen im Innern der Gebäude sind die Schiebebühnen ohne mittlere Laufschiene, die den Raum durch ihre Stützung zu sehr beengt. Da die Strafsen der Schiebebühnen von allen Seiten frei zugänglich sind, wird jedes Gedränge vermieden. Die Zugänge werden mit einzelnen Brettern abgedeckt, die von den zuerst Eintreffenden Leuten entfernt werden.

Die innere Ausstattung besteht in den für die Beleuchtung und Lüftung erforderlichen Einrichtungen. Aufser elektrischen Glühlampen müssen noch Lichtpatronen als Notbeleuchtung zur Verfügung stehen. Für ausreichende Lüftung auch bei voller Besetzung ist Sorge zu tragen. Bei geeigneter Lage ist der Anschluß an die Leitungen zum Absaugen der Späne oder des Netzes für Preßluft zu ermöglichen. Für alle Fälle empfiehlt sich die Aufstellung einer Sauerstoffflasche in jedem Unterstande.

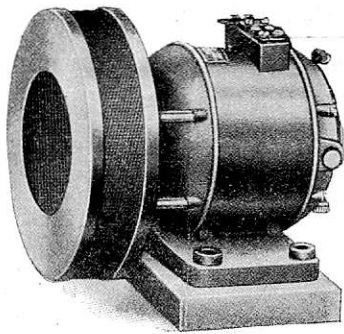
Der Erfolg dieser Einrichtungen hängt jedoch davon ab, daß die Bediensteten rechtzeitig für das Aufsuchen des Schutzes von dem Herannahen der Gefahr in Kenntnis gesetzt werden. Der plötzliche Aufruf einer großen Werkstätte mit ihren vielfach sehr geräuschvollen Arbeitsstellen erfordert aber besondere Einrichtungen, die in der Regel wohl nicht vorhanden sein werden. Die Maßnahmen sind so zu treffen, daß jeder Bedienstete an jeder Stelle das Gefahrensignal unmißverständlich aufnehmen und sich in den nächstgelegenen Unterstand begeben kann. Es handelt sich also grundsätzlich darum, die ver-

schiedenen Geräusche zu übertönen, was am sichersten durch möglichst abweichende Klangfarbe der Tonerzeugung erreicht wird. Besondere Schwierigkeiten bieten hier die Tischlerei mit ihren schnellaufenden Maschinen für Bearbeitung von Holz und die Kesselschmiede mit ihren knatternden und dröhnenden Werkzeugen für Prefsluft. Da also für die einzelnen Abteilungen der Werkstätten verschiedenartige Bedingungen vorliegen, ist die Lösung der Aufgabe nur dadurch möglich, daß überall auch entsprechend verschiedenartige Tonerzeuger aufgestellt werden, die gleichzeitig von einer Stelle aus in Tätigkeit zu setzen sind, was nur auf elektrischem Wege erreicht werden kann.

Wo keine besonders starken Geräusche in verhältnismäßig kleinen, geschlossenen Räumen zu übertönen sind, genügt der gewöhnliche elektrische Klingelwecker für Starkstrombetrieb. Die Ausführung muß für den vorliegenden Zweck wasserdichtes Gehäuse haben. Die Größe hängt von der erforderlichen Lautstärke ab.

Für große Hallen und im Freien können nur Heulvorrichtungen mit Maschinenantrieb, «Motorsirenen», in Frage kommen, die außer durchdringender Lautstärke einen Ton geben, der jede Verwechslung mit anderen Signalen, besonders den Pfeifen der Lokomotiven ausschließt. Die Triebmaschinen müssen vollständig gekapselt und die Heuler selbst mit besonderen Schutzkappen versehen sein. Es empfiehlt sich, statt eines großen, mehrere kleine Heuler verteilt zu verwenden. Der Heuler von Siemens und Halske ist in Textabb. 1 dargestellt. Elektrische Hupen haben sich für diese Zwecke als ungeeignet erwiesen.

Abb. 1. Heuler von Siemens und Halske A.-G.



Die Erfahrung hat gezeigt, daß auch diese Heuler trotz ihrer erheblichen Lautstärke für Kesselschmieden und Werkstätten für Bearbeitung von Holz nicht ausreichen, um die Geräusche zu übertönen. Verschiedene Versuche haben schließlich erkennen lassen, daß hier der schrille Ton der kleinen Lokomotivpfeife am geeignetsten ist, da er von der Tonart der Geräusche am meisten abweicht. Die Pfeife ist bequem an die wohl überall vorhandenen Leitungen für Prefsluft anzuschließen und durch elektrischen Starkstrom zu betätigen. Die Bauart einer solchen Pfeife zeigt Textabb. 2, sie ist so gewählt, daß das Ventil durch den Druck der Leitung geöffnet wird und die Elektromagnete mit ihrem Gewichte die Ventile belasten.

Ihre Zugkraft reicht aus, die Pfeife noch bei halbem Überdrucke der Luft zum Ertönen zu bringen. Alle diese verschiedenen Tonerzeuger werden an eine gemeinsame Leitung für Starkstrom angeschlossen und mit einem doppelpoligen Sicherungsschalter von einer Stelle aus gleichzeitig angestellt.

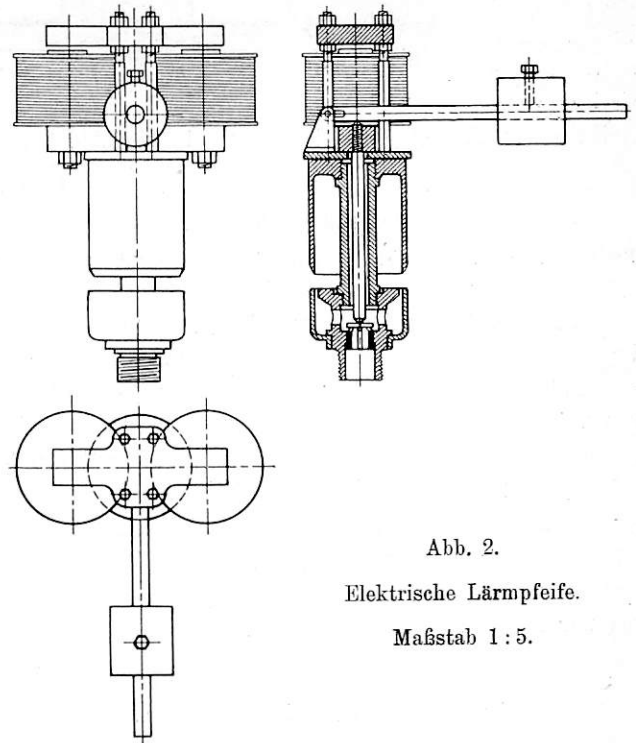


Abb. 2.

Elektrische Lärmpeife.

Maßstab 1:5.

Die so gegebenen Rufe bei Gefahr bieten die Gewähr, daß jeder Bedienstete bei der Arbeit sofort und rechtzeitig aufmerksam gemacht werden kann, vorausgesetzt, daß die Benachrichtigung von der Stelle für Beobachtung der Flieger rechtzeitig eintrifft. Von den Bediensteten muß dabei ein gewisses Maß von Selbstzucht und Besonnenheit verlangt werden, da auch die Vorgesetzten sich in Sicherheit bringen müssen, und auf die Befolgung der getroffenen Anordnungen keinen Einfluß mehr haben. Zur Erhöhung des Gefühles der Sicherheit und des Vertrauens trägt es wesentlich bei, wenn auch die Maßnahmen für die erste Hülfeleistung bei Verletzungen der Sachlage angepaßt werden. So erscheint es geboten, daß jedem Unterstande bestimmte, im Wundhelferdienste ausgebildete Leute zugeteilt werden, die mit tragbaren Verbandkästen ausgerüstet sind, damit sofortige Hülfe für Ernstfälle zur Stelle ist. Da ferner immerhin mit plötzlichem Versagen der elektrischen Einrichtungen gerechnet werden muß, sollte stets die altbewährte große Dampfpeife des Kesselhauses in Bereitschaft gehalten werden.

K.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

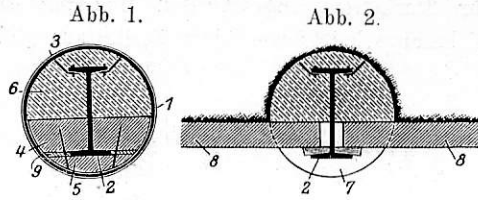
Absteifung von Baugruben nach Siemens und Halske.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 82, 11. Oktober, S. 540. Mit Abbildungen.)

Bei dem der Aktiengesellschaft Siemens und Halske

in Siemensstadt bei Berlin geschützten Verfahren zum Absteifen von Baugruben wird zur Vermeidung der durch Einrammen der Träger entstehenden Bodenerschütterungen ein Rohr in den Boden eingebracht, in das dann ein Walzträger gestellt wird. Der

nach der Baugrube liegende Flansch des Trägers wird mit Holzleisten umkleidet, und der Hohlraum zwischen Träger und Rohr unter Hochziehen des Rohres mit Grobmörtel gefüllt. Beim Ausschachten der Baugrube werden dann die Holzleisten entfernt, und Schalbohlen in den freien Raum zwischen Grobmörtelkern und Trägerflansch eingesetzt. In Textabb. 1 und 2



ist 1 das Rohr mit dem I-Träger 2; er hat Führstücke 3 zur Sicherung seiner Lage im Rohre. Holzleisten 4 und 5 sind unter Zwischenlage der Brettchen 9 von der Dicke des Trägerflansches an einander befestigt und umhüllen den Träger teilweise. 6 ist die Grobmörtelfüllung. Beim Hochziehen des Rohres füllt der Grobmörtel auch den vorher von der Rohrwandung eingenommenen Raum und etwaige Hohlräume im Erdreiche aus. Um die Tragfähigkeit des Trägers zu erhöhen, wird vor seinem Einbringen der untere Teil des Rohres 1 mit Grobmörtel 7 (Textabb. 2) als Fuß des Trägers gefüllt. 8 ist die später beim Ausheben der Baugrube einzusetzende Schalung. B—s.

O b e r b a u.

Liegedauer der Schwellen.

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 514.)

G. E. Rex, Leiter der Holztränken der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn, teilte in einem auf der Jahresversammlung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 gehaltenen Vortrage über Schwellen mit, daß die letzte amtliche Feststellung vom Jahre 1911 646 380 km Gleis mit jährlicher Auswechslung von 135 053 000 Schwellen oder durchschnittlich 210 Schwellen auf 1 km Gleis aufwies, was eine durchschnittliche Liegedauer von etwas weniger, als neun Jahren ergibt. Von dieser Menge waren nur 23 % getränkt. Die Atchison, Topeka und Santa

Fe-Bahn hat ihre Schwellen seit 1885 ständig getränkt, bis heute sind 80 % von den 30 422 416 Schwellen in den 15 372 km des ursprünglichen Netzes getränkt, und jetzt wird möglichst jede zu verlegende Schwelle, auch weisse Eiche, getränkt. Hierdurch wird die jährliche Auswechslung auf weniger, als 125 Schwellen auf 1 km Gleis vermindert, was eine durchschnittliche Liegedauer von 15 Jahren ergibt. Wenn die Abnutzung der Schwellen gemindert werden könnte, könnten die Schwellen so getränkt werden, daß sie 20 Jahre hielten. Beim Tränken sollte man versichert sein, daß das Splintholz frühzeitig getränkt wird, das Kernholz wird sich dann halten, wenn die getränkte Fläche genügt, um jede Feuchtigkeit zu entfernen und alle Keime zu töten. B—s.

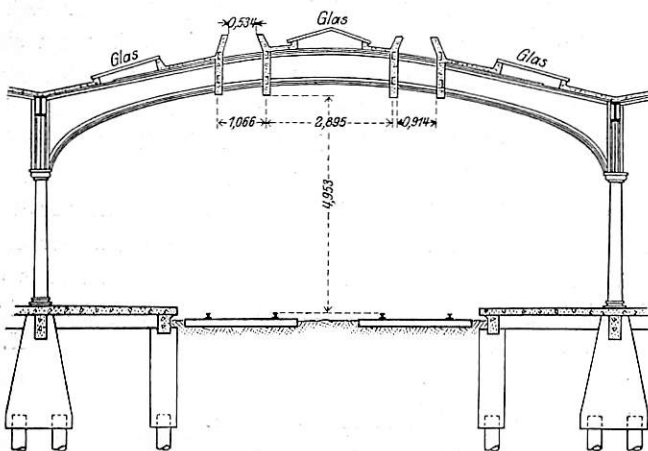
B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Vor Rost geschützte Bahnhofshallen.

(Schaper, Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 89, 4. November, S. 587. Mit Abbildungen.)

Eisenteile werden gegen die zerstörenden Lokomotivgase am wirksamsten durch eine 2,5 bis 5 cm dicke Umhüllung aus möglichst dichtem Grobmörtel geschützt, der auch angerostetes Eisen vor dem Weiterrosten schützt. Die Dichtigkeit des Grobmörtels selbst schützt besser, als ein dichtender Anstrich auf seiner Oberfläche. In niedrigen Hallen wird die Dachfläche

Abb. 1.



über den Gleismitten zweckmäßig durch Schlitze unterbrochen, neben denen die Bahnsteige durch seitliche senkrechte Schürzen gegen Schlagwetter geschützt werden; bei der Halle in Rendsburg sind Glasschürzen verwendet. Die Dacheindeckung besteht aus Felderplatten aus Bimsgröbmörtel von Remy. Textabb. 1 zeigt

die Halle des neuen Bahnhofes in Jersey. Die Binder sind vollwandig; die Dacheindeckung besteht aus Glas und Grobmörtel. Die Schlitze sind oben 534 mm, unten 914 mm weit und beiderseits durch bewehrte Grobmörtelwände begrenzt. B—s.

Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juli 1916, Nr. 29, S. 581. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel 15.

Die Quelle beschreibt ausführlich einige von der Maschinenbauanstalt Oerlikon in neuerer Zeit gebaute Schiebebühnen mit elektrischem Antriebe.

1. Eine unversenkte Schiebebühne nach Abb. 1, Taf. 15 für 30 t Last ist an eine französische Wagenbauanstalt geliefert. Sie dient zum Verschieben regelspuriger Wagen bis zu 3,9 m Achsstand und läuft auf zwei Schienen von 3,8 m Abstand. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei Vollast 30 m/min. Der aus Walzeisen zusammengesetzte Rahmen läuft auf vier Paaren von Laufrollen aus Stahlguß, wovon zwei Paare für den Antrieb mit Zahnkränzen versehen sind. Das Ritzel der Triebmaschine greift in das Zahnrad einer Zwischenwelle, auf der verschiebbare Ritzel zum Antriebe des Fahrwerkes oder der Wagenwinde angeordnet sind. Die Vorgelegewelle des Fahrwerkes geht über die ganze Bühne und ist an den Enden mit Ritzeln versehen, die die Zahnkränze der Laufrollen durch Zwischenräder antreiben. Auf der Welle sitzt eine durch Fußhebel einrückbare Bandbremse zu genauem Einstellen der Bühne. Zum Feststellen dienen außerdem Klappriegel an beiden Enden. Die Trommel des Windwerkes trägt ein 10 mm dickes Seil aus verzinnnten Stahldrähten, das über Wenderollen

geführt und am Ende mit gefedertem Zughaken versehen ist. Die Schienen auf der Bühne bestehen aus Flacheisen, der Höhenunterschied gegen S.O. der Bahngleise beträgt nur 230 mm. Die 2,0 m langen Auflaufungen aus Siemens-Martin-Stahl werden unbelastet durch Blattfedern schwebend erhalten. Der Führerstand mit dem Hauptgetriebe ist durch ein Wellblechhäuschen mit großen Fensterflächen geschützt. Die Triebmaschine für Gleichstrom von 220 V leistet bei Vollast und 900 Umläufen in der Minute während 30 min 12,5 PS, mit höchstens 50° Erwärmung. Zur Steuerung dient ein Umkehranlasser mit magnetischem Funkenbläser und eingebauten Metallwiderständen. Beim Baue der Bühne ist besondere Rücksicht auf sanftes Anfahren und Betriebsicherheit unter der stoffsweisen Beanspruchung des Triebwerkes genommen.

2. Eine versenkte Schiebebühne für 70 t Last ist für die Betriebswerkstätte der Rhätischen Bahn in Samaden geliefert. Sie dient zum Verschieben der elektrischen Schmalspur-Lokomotiven dieser Bahn und ist 11 m lang. Die Grube ist zwischen den Schienenoberkanten 0,5 m tief. Die Fahrbahn der Grube besteht aus zwei Doppelschienen mit 10,0 m Abstand. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei voller Belastung 40 m/min, bei halber 60 m/min. Das Bühnengerüst wurde auf 800 kg/qcm Biegespannung berechnet. Die aus Winkeleisen und Blechen zusammengenieteten doppelten Querträger nehmen zwischen sich die 750 mm großen Laufrollen aus Stahlguß mit Mittelspurkranz auf. Die Hauptträger stützen sich auf die gegenseitig gut versteiften Querträger. Zwischen ihnen liegen die Fahrschienen von 60×40 mm Querschnitt. Die Bühne ist mit Riffelblech, die seitlich auskragende Führerbühne mit Holzbohlen abgedeckt und mit einem Geländer umgeben. Der Antrieb wird durch ein Zahnradvorgelege auf die Welle des Fahrwerkes und von da durch ein zweites Vorgelege auf die Lokomotivwinde übertragen. Zum Einschalten der einen oder andern Bewegung dient eine Klauenkuppelung auf der Hauptwelle. Die Welle ist siebenfach gelagert und treibt die beiden gegenüber liegenden Laufrollen mit Zahnradvorgelege. Zum Feststellen dienen eine Bandbremse und ein Paar Schubriegel an den Enden der Bühne. Die Winde hat eine 300 mm große, glatte Seiltrommel mit hohen Rändern. Das 50 m lange und 15 mm dicke Zugseil besteht aus bestem Pflugstahldrahte von 180 bis 200 kg/qmm Festigkeit. Zur Führung dienen zwei auf dem nächsten Hauptträger angebrachte Leitrollen in gemeinsamem Lagerstuhle. Zum Abziehen der Lokomotiven von der Bühne wird das Seil um eine Wendevolle geführt, die an dem der Bühnengrube entgegengesetzten Ende jedes Lokomotivstandes angebracht ist. Den Seilhaken

zeigen Abb. 2 und 3, Taf. 15. Im Notfalle kann die Bühne auch durch zwei Handkurbeln unter Einschaltung eines Kettengetriebes bewegt werden. Zum elektrischen Antriebe ist eine vollständig gekapselte Drehstrom-Zweistufen-Maschine der Bauart Oerlikon mit Schleifringanker für 380 V vorhanden. Sie leistet bei voller Belastung im aussetzenden Betriebe 21 PS. Das eine Wellenende der Maschine trägt das Antriebritzel, das andere kann eine Handkurbel aufnehmen. Der Rollenstromabnehmer ist nach Abb. 4, Taf. 15 an einem Ende der Bühne versenkt angebracht und entnimmt den Betriebsstrom aus den längs der Grube angeordneten Schleifleitungen aus hart gezogenem Kupfer von 5 mm Durchmesser, die durch eine Abdeckung gegen zufällige Berührung geschützt sind.

3. Eine versenkte Schiebebühne gleicher Ausführung baute die Maschinenbauanstalt Oerlikon für ihre eigene neue Lokomotivwerkstätte für 120 t Last mit 17,3 m Länge und acht Stahlguß-Laufrollen auf vier Schienen. Mit Rücksicht auf die Spuren der zu bauenden Lokomotiven ist auf der Bühne eine Fahrschiene fest verlegt, die andere nach Lösen der mit Vierkantkopf versehenen Klemmschrauben verschiebbar.

4. Versenkte Schiebebühne für 40 t Last zum gleichzeitigen Verschieben von zwei Güterwagen von je 20 t, oder eines Wagens und eines Bockkranes. Die Anordnung des mit 12 Laufrollen auf drei Schienen fahrenden Bühnengerüsts zeigen Abb. 5 und 6, Taf. 15. Der Bockkran überspannt die beiden Gleise und läuft auf zwei am Bühnenrande angeordneten Schienen. Er kann mit eigenem Antriebe von der Bühne in den Hof fahren. In Verbindung mit der Schiebebühne ist daher sein Bereich sehr groß. Der Kran trägt 10 t, hat 10,9 m Spannweite und 6,8 m Hubhöhe. An jedem Ende des obern Laufsteiges ist ein dreipoliger federnder Rollenstromabnehmer angebracht, um je nach dem Arbeitsfelde den Strom von den links oder rechts neben der Kranbahn angeordneten Schleifleitungen abnehmen zu können. Die Bügel werden beim Auffahren auf die Schiebebühne durch ein Seil von den Leitungen abgezogen. Die Bühne läuft 90 m/min. Das Triebwerk ist in der Mitte der Bühne in geschlossenem Führerhaus angeordnet. Eine mit Umkehranlasser gesteuerte Drehstrommaschine von 32 PS und 1200 Umläufen in der Minute arbeitet auf ein Vorgelege, dessen Welle die beiden Längswellen zu beiden Seiten der Bühne mit Kegelrädern antreibt. Stahlritzel auf den Enden der Längswellen greifen in die Zahnkränze von sechs der Laufrollen ein. Auch bei dieser Bühne ist die Schleifleitung verdeckt an der Seitenwand der Grube angeordnet.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

Drehgestelle für Eisenbahnwagen.

(Railway Age Gazette, Dezember 1916, Nr. 23, S. 1055. Mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel 14.

Die Pennsylvania-Bahn versieht alle Wagen für Fahrgäste mit zweiachsigen Drehgestellen, obwohl sie bis zu 21,4 m lang sind und mit 88 Fahrgästen voll besetzt bis zu 63,6 t wiegen, während bei anderen Bahngesellschaften auch unter leichteren Wagen vielfach dreiachsige Drehgestelle üblich sind. Neben völliger Betriebsicherheit und ruhigem, weichem Laufe wird

von den Drehgestellen geringes Gewicht zur Verringerung der toten Last und einfache Bauart gefordert, die billige Anschaffung und Erhaltung möglich macht. Im Gewichte werden hier gegenüber einem dreiachsigen Drehgestelle gleicher Tragfähigkeit Ersparnisse von 8 bis 11% des Wagengewichtes erzielt. Die Quelle schildert in Wort und Bild die Entwicklung der Bauart seit 1905. Abb. 6 bis 12, Taf. 14 zeigen die endgültige Regelbauart. Wegen einzelner Brüche und Neigung zum Heißlaufen sind die Achsschenkel nach und nach auf 140 mm Durchmesser und 279 mm Länge verstärkt.

Statt der ursprünglich verwendeten Γ -Eisen werden für die Längs- und Quer-Träger des Rahmens jetzt Γ -Eisen mit breiten Flanschen und hohem Widerstände nach allen Seiten verwendet. Die Achshalter und die Anschlußwinkel zur Befestigung der Hängeeisen für die Wiege und Bremse sind aus Stahlguß gefertigt und umschließen den untern Flansch des Rahmenträgers. Die Wiege besteht aus einem Kastenträger aus gebogenem, mit Winkeleisen besäumten Bleche. Bemerkenswert ist eine kleine Anschlagplatte unter den Querträgern des Rahmens, die statt einer Rückziehfeder den mit langer Nase versehenen Bremsklotz bei gelöster Bremse frei vom Reifen hält. Der Achsstand ist etwas vergrößert, um die Gestelle auch für den Einbau elektrischer Triebmaschinen geeignet zu machen. Die Hängeeisen der Wiege sind gegenüber früheren Bauarten verkürzt, um den Seitenausschlag zu vermindern und die Rückstellkraft zu erhöhen, so daß Rückstellfedern nicht mehr erforderlich sind.

A. Z.

Wechselvorrichtung »Simplex« für IV.-Lokomotiven mit zwei Triebstellen.

(Railway Age Gazette 1916, Mai, Band 60, Nr. 18, Seite 1002.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 15 auf Tafel 14.

Abb. 13, Taf. 14 zeigt die Stellung der Vorrichtung bei Verbund-, Abb. 14, Taf. 14 die bei Zwilling-Wirkung, Abb. 15, Taf. 14 den Einbau bei Zylindern, die mit dem halben Sattel aus einem Stücke bestehen. Da in diesem Falle die zusammengehörigen Zylinder gleich gegossen werden können, bedarf es nur der in Abb. 15, Taf. 14 angegebenen, verschiedenen Füllstücke.

Wie Abb. 15, Taf. 14 zeigt, liegt die Vorrichtung vor den Zylindern; sie ist gut ummantelt und kann bequem vom Fußboden aus nachgesehen werden, ohne zwischen die Rahmen treten zu müssen. Die vier Kammern der Vorrichtung stellen, von links nach rechts gerechnet, folgende Verbindungen her: 1. mit dem Frischdampftraume des Hochdruck-Schieberkastens; 2. mit dem Verbinder; 3. mit dem Auspuffe der Hochdruckzylinder und 4. durch ein besonderes Rohr mit einem abnehmbaren, ringförmigen, das Hauptblasrohr umgebenden Blasrohre.

Der Auspuff der Hochdruckzylinder wird durch das Teller-ventil A veranlaßt, entweder durch den Verbinder zu den Niederdruck-Zylindern zu strömen, wenn die Lokomotive mit Verbundwirkung arbeiten soll, oder durch das ringförmige Blasrohr nach außen, wenn Zwilling-Wirkung in Frage kommt. Die Stange des Teller-ventiles trägt rechts einen Kolben C, der

sich in einem Zylinder D bewegt. Läuft der Führer beim Öffnen des Reglers Frischdampf auf den Kolben C, so geht dieser in die in Abb. 14, Taf. 14 angegebene Stellung über. Die Luft hinter dem Kolben entweicht dabei durch eine kleine Bohrung, wodurch Stöße vermieden werden.

Auf dem linken Ende der Stange B des Teller-ventiles sitzt ein aus den Kolben E_1 , E_2 und E_3 bestehendes Druckminderventil E, das den Zutritt des Frischdampfes zu den Niederdruckzylindern regelt; es kann sich auf der Stange B um 13 mm verschieben, während der Hub des Teller-ventiles 76 mm beträgt. Das Druckminderventil bewegt sich in einer Büchse F mit Öffnungen G und H; erstere führt Frischdampf zu dem Ringspalte des Kolbens E_3 , letztere, unter Beeinflussung durch das Druckminderventil Frischdampf zu den Niederdruck-Zylindern. Dieses behält die Stellung Abb. 13, Taf. 14 so lange bei, bis der Druck im Verbinder genügend gestiegen ist, dann wird das Druckminderventil, da die Fläche des Kolbens E_1 größer ist, als die des Kolbens E_2 , nach links gedrückt und die Öffnung H geschlossen. Die Weite der Öffnung H regelt sich selbsttätig nach den Erfordernissen der Niederdruckzylinder bei gleich bleibendem Drucke im Verbinder.

Wird der Druck durch Ablassen des Dampfes aus dem Zylinder D entfernt, so wird das Druckminderventil nach rechts und das Teller-ventil aus der Stellung für Zwilling- in die für Verbund-Wirkung gedrückt. Anfänglich wird diese Bewegung durch den auf dem Teller-ventile ruhenden Verbinderdruck unterstützt; hat das Ventil A die Verbundstellung erreicht, so hat der Kolben E_3 die Öffnung H verschlossen.

Die von den Hochdruckzylindern beim Arbeiten der Lokomotive mit Zwillingwirkung geleistete Arbeit hängt von der Größe der Öffnung des ringförmigen Blasrohres ab. Der Kolben E_2 des Druckminderventiles steht durch das Rohr M mit der Außenluft in Verbindung, da dieses in das Blasrohr der Hochdruckzylinder führt. Je kleiner die Blasrohröffnung, desto größer ist der Rückdruck auf den Hochdruckkolben; umgekehrt wird die Arbeit des Niederdruckkolbens größer, wenn höherer Druck durch das Rohr M auf E_2 kommt, also der Druck im Verbinder zunimmt.

Sollte die Hochdruckmaschine bei Zwillingwirkung schleudern, so wird der anwachsende Rückdruck dieselbe Wirkung haben, das heißt, den Niederdruckkolben vorübergehend Dampf von höherem Drucke zugeführt werden.

Beim Entwerfen der Wechselvorrichtung wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß die innere Einrichtung nach Abnahme des rechtseitigen Deckels mit dem Zylinder D heraus gezogen werden kann.

—k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Gleisbremse mit Paaren von Bremsschienen.

D. R. P. 290 480. Eisenbahn-Bergbau- und Hütten-Bedarf in Georgsmarienhütte.

Um bei Gleisbremsen mit Paaren von Bremsschienen den Abweichungen in der Breite des Radkörpers einer Achse und des Radreifens Rechnung zu tragen, und die durch diese Ab-

weichungen entstehenden ungleichmäßigen und einseitigen Drucke aufzuheben, werden die zwischen den Zug- und Stell-Stangen der Bremsen angeordneten Bremshebel als Gelenkscheiben ausgebildet, die an einem Ende quer zum Fahrgeleise verschiebbar gelagert sind.

B—n.

Bücherbesprechungen.

Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur (Technischer Index).

Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von H. Rieser, allen staatlichen technischen Ämtern und Anstalten zum fortlaufenden Bezuge vom Minister für öffentliche Arbeiten empfohlen. Ausgabe 1916 für die Literatur des Jahres 1915. Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H., Wien und Berlin. Preis 4 M.

Die Einrichtung dieses gründlich, geschickt und großzügig angelegten Rahmens, der aus 217 Stellen für technische Veröffentlichungen besteht, haben wir früher*) dargelegt. Auch der neue Jahrgang, der dritte, bildet wieder einen wirksamen Wegweiser in dem ohne solches Hilfsmittel unübersehbaren Gebiete. Herausgeber und Verlag haben in ausdauernder Arbeit ein wichtiges weiteres Rüstzeug für technische Arbeit geschaffen.

*) Organ 1916, S. 20.