

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. L. Band.

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

5. Heft. 1913. 1. März.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Anlage, Bau und Betrieb der Stadtbahnen in Newyork, Boston, Philadelphia und Chicago.

F. Musil, Ingenieur in Wien.

(Fortsetzung von Seite 61.)

c. 5) Die städtischen Grundsätze für den Ausbau der Schnellbahnen und den Abschluß von Betriebsverträgen.

Unter c. 1) wurde der Standpunkt der Stadt in Angelegenheiten des Schnellverkehrs in großen Zügen angedeutet. Mit der Prüfung der Vorschläge c. 2), 3) und 4) wurde der «Mc. Aneny» Ausschuss, aus Vertretern des städtischen Schatzamtes, «Board of Estimate and Apportionment», und des Verkehrs-Ausschusses, «Public Service Commission», betraut.

Dieser Ausschuss stellte folgende Grundsätze auf: Alle zukünftigen Erweiterungen müssen einem einheitlichen, wohl-durchdachten Plane folgen, der der Entwicklung von Groß-Newyork die richtigen Wege weist. Durch Schnellverkehrslinien aus überfüllten Stadtteilen in die Außengebiete sollte die schädliche Menschenanhäufung mancher Bezirke beseitigt werden. Der Einheitspreis von 21 Pf einschließlich des freien Umsteigerrechtes auf allen Linien derselben Unternehmung, ist in Anbetracht der großen Ausdehnung Newyorks unbedingte Notwendigkeit. Etwaige ungenügende Erträge von Aufschließungsbahnen sollen den Bau von Vorortelinien nicht aufhalten, deshalb müssen die Überschüsse der zum Teil 17 bis 18% bringenden Innenstrecken zum Ausgleich der Ausfälle der Außenstrecken herangezogen werden. Die Berechnung der Betriebskosten für Außenlinien soll daher nicht nach der Anzahl der geleisteten Wagenmeilen und den durchschnittlichen Kosten einer Wagenmeile im ganzen Netze, sondern nach der Anzahl der Fahrgäste und den durchschnittlichen Beförderungskosten eines Fahrgastes für das ganze Netz erfolgen.

Zwischen dem Gemeinwohle und dem Vorteile der Gesellschaften muß scharf unterschieden werden; beim Entwurfe von Erweiterungslinien und neuer Netze soll nur ersteres den Ausschlag geben. Wenn die Stadt zu keinen befriedigenden Vereinbarungen mit den Gesellschaften über Linienführung, Abgaben, teilweises oder völliges Rückkaufsrecht nach 10jährigem Betriebe und Einflußnahme auf die Art der Betriebsführung gelangen kann, so möge der Verkehrs-Ausschuss unverzüglich mit dem Baue des «Triborough»-Netzes vorgehen, Angebote für den Bau und Betrieb einholen und sich dabei von dem

Gesichtspunkte leiten lassen, einen unabhängigen Pächter für dieses Netz zu gewinnen.

Die Ausschreibung hat inzwischen stattgefunden mit dem Erfolge, daß sich kein Bieter fand, der auch den Unterbau der neuen Bahnen auf seine Kosten durchzuführen bereit gewesen wäre; wohl sind brauchbare Angebote für den Betrieb und die Ausrüstung eingegangen.

Der «Interborough Rapid Transit Co.» sei die Genehmigung zur Ausgestaltung ihrer Hochbahnen zu erteilen, wenn sie auf eine Teilung zu gleichen Hälften des den mittlern Ertrag der letzten zwei Jahre vor Ausbau der Hochbahnen überschreitenden Reingewinnes aus dem Betriebe eingehen, und der Stadt das Recht zugestehen, die Erweiterungen schon nach 10jährigem Betriebe zu übernehmen und an einen andern Pächter zu übertragen. Im Übrigen gelten die für die Untergrundbahnen aufgestellten allgemeinen Bedingungen.

Für Betriebsverträge wird die Dauer von 49 Jahren unter Wahrung des städtischen Eigentumsrechtes an dem Bahnkörper empfohlen, welchen Anteil auch die Aufwendung des Betriebspächters für Ausrüstung oder Rohbau an der Schnellbahn haben mag. Indem sich die Stadt die Möglichkeit des teilweisen oder völligen Rückkaufes des vom Pachtvertrage betroffenen Netzes schon nach 10jähriger Betriebsdauer offen hält, soll sie sich nötigen Falles von den großen Gesellschaften unabhängige Betriebsführer sichern. Im Falle eines solchen Rückkaufes gebührt dem Pächter eine Entschädigung, die nach den von ihm im Rohbaue angelegten Kosten, vermehrt um 15%, zu bemessen ist, sofern nicht bei längerer Betriebsdauer bereits ein Teil getilgt ist, außerdem der Schätzwert der Betriebsausrüstung. Die Bezahlung wird entweder von der Stadt oder von dem neuen Betriebspächter zu leisten sein.

In die Baukosten sind aufzunehmen: die Kosten für Rohbau, Ausbau der Haltestellen, Bauleitung und Entwürfe, besonders aber auch die Ausgaben für Grunderwerb und für dingliche Belastungen, während die Kosten der Gleisanlagen und der Signale zur Betriebsausrüstung zählen.

Unter Einnahmen sind außer denen aus dem Verkaufe

der Fahrkarten die für Ankündigungen, Verpachtungen und andere allgemeine Einnahmen zu verstehen.

Zu den Betriebsausgaben einer Linie werden gerechnet: die Stationskosten, die Bahnerhaltungskosten, die Entschädigungen für Unfälle und die Steuern, die auf diese Linie allein entfallen. Alle übrigen Betriebskosten sind als Durchschnittswert des ganzen Netzes auf einen Fahrgast zu beziehen.

Gewinnenteilung. Der Reingewinn gebührt zu gleichen Beträgen der Stadt und der Gesellschaft; bei der Festsetzung des Reingewinnes sind außer den Betriebsausgaben abzuziehen:

- 1) die Verzinsung und Tilgung mit 0,75% für die Aufwendung des Pächters für die Ausrüstung;
- 2) die Verzinsung und Tilgung mit höchstens 1% für die Aufwendungen des Pächters für Rohbau;
- 3) die Verzinsung und Tilgung mit höchstens 1% für die Aufwendungen der Stadt für Rohbau.

Reicht der Betriebsüberschufs zur Deckung der dem Pächter zustehenden Beträge nicht aus, so hat er den Verlust endgültig zu tragen; reicht der nach Befriedigung des Pächters verbleibende Überschufs der Betriebseinnahmen nicht zur vollen Verzinsung und Tilgung der Aufwendungen der Stadt aus, so wird die Verteilung künftiger Überschüsse erst nach Ausgleich solcher Fehlbeträge erfolgen. Nach Befriedigung des Pächters und der Stadt werden weitere 3% der Aufwendungen des Pächters aus dem Betriebsüberschusse zu gleichen Teilen unter beide verteilt. Falls nun noch ein Überschufs verbleibt, so dient dieser zur Deckung der Fehlbeträge im Betriebe von Außenlinien, ehe eine weitere Verteilung zu gleichen Hälften eintritt.

Verpflichtung zum Betriebe von Erweiterungsstrecken. Jeder Betriebsvertrag soll den Pächter zum Betriebe von neuen Linien verpflichten: falls diese als Erweiterungsstrecken des ursprünglichen Netzes zu betrachten sind, wird für sie keine besondere Betriebsrechnung geführt. Anders Falles werden die aus ihrem Betriebe etwa erwachsenden Fehlbeträge gebucht und nach Möglichkeit aus den Überschüssen des Hauptnetzes gedeckt.

Städtische Überwachung des Pächters. In den Pachtverträgen ist der Stadt das Recht zu bewahren, Form und Inhalt aller vom Pächter abzuschließenden Lieferungsverträge für den Bau und die Ausrüstung zu genehmigen und die Erfüllung der Verträge zu überwachen, sowie auch alle auf Bau und Betrieb bezüglichen Rechnungen des Pächters zu prüfen, soweit sie auf die Gewinn- und Verlust-Rechnung Einfluss haben.

Betrieb und Verwaltung. Die im Gesetze über Schnellverkehr vorgesehene Einflussnahme der städtischen Behörden auf Betrieb und Verwaltung des Verkehrsunternehmens ist vertraglich sicher zu stellen und nötigen Falles noch durch weitere Vorschriften zu ergänzen, durch die der Einfluss der Stadt auf die Art der Betriebsausrüstung und des Betriebes weiter gestärkt wird.

Mit der «Interborough Rapid Transit Co.» sei eine Vereinbarung anzustreben, durch die die Pachtdauer für die geplanten Erweiterungsstrecken auf 49 Jahre begrenzt und die bestehenden «Subway» in gleichem Sinne abgeändert wird.

Die Betriebspacht der vom Verträge Nr. I der Untergrundbahn betroffenen Linien erlischt im Jahre 1954: da die Gesellschaft aber berechtigt ist, eine 25jährige Verlängerung zu verlangen, so kann sie bis zum Jahre 1979 im Besitze der Untergrundbahn bleiben. Auch steht ihr das Recht zu, den Betrieb der Verlängerung der Untergrundbahn nach Brooklyn trotz Erlöschens der Pachtdauer im Jahre 1943 bis 1968 zu führen. Falls die Gesellschaft in eine Abänderung dieser Vertragsbestimmung und in die Festsetzung der einheitlichen Betriebsdauer von 49 Jahren einwilligte, so könnte das ganze Netz der bestehenden und geplanten Erweiterungsstrecken mit dem Jahre 1961 an die Stadt fallen.

Die Stadt begnügt sich aber nicht mit der Kürzung der Pachtdauer überhaupt, sondern will sich schon nach 10jährigem Betriebe der Erweiterungsstrecken das Recht offen halten, solche abzulösen und einem andern Pächter zu übergeben; da ihr aber mit den Erweiterungsstrecken ohne Stammstrecken nicht gedient ist, will sie das Ablösungsrecht auch noch auf einzelne Glieder des vorhandenen Schnellbahnnetzes der Gesellschaft ausdehnen, und sich im Falle des Rückkaufes einer durchgehenden Nord-Südlinie die Ablösung des ganzen übrigen Netzes der Gesellschaft nach der Betriebsdauer von 35 Jahren sichern.

Die ganze Länge der nach Vorschlag des Ausschusses von der «Interborough Rapid Transit Co.» zu betreibenden Linien beträgt 72 km und würde einen Kostenaufwand von schätzungsweise 460 Millionen *M* erfordern, während alle der «Brooklyn Rapid Transit Co.» zum Betriebe zgedachten neuen oder ausgebauten Hoch- und Untergrund-Bahnen rund 470 Millionen *M* erfordern würden, zusammen also 930 Millionen *M*.

Die «Interborough Rapid Transit Co.» beantwortete die Anträge des «Mc. Aneny»-Ausschusses mit Gegenvorschlägen: sie verlangte, daß sich die Stadt an dem Unternehmen mit der Hälfte des ganzen Aufwandes beteiligen, und daß ihr gestattet werden solle, von den Roheinnahmen des erweiterten Netzes zuerst die mit 9% festzusetzende Verzinsung ihrer eigenen Aufwendung zu decken. Fehlbeträge sollten aus einem in die Aufwendungen der Gesellschaft einrechenbaren Bestande gedeckt werden. Eine Gewinnteilung solle erst erfolgen, wenn auch die städtischen Aufwendungen mit 9% verzinst wären.

Am 31. Juli 1911 lehnte das Schatzamt diese Vorschläge ab und beschloß den Ausbau der neuen Schnellbahnen, mit Ausnahme einer geplanten Untergrundbahn in der VII. Avenue in Manhattan, der «Brooklyn Rapid Transit Co.» zu übertragen, die die gestellten Bedingungen angenommen hat und nur wünschte, daß sich die Stadt in etwas höherem Maße an der Geldbeschaffung beteilige.

Da die Brooklyn-Gesellschaft auch die meisten der ursprünglich der »Interborough Rapid Transit-Gesellschaft« zgedachten Linien übernehmen sollte, würde sich ihr Schnellbahnnetz um 70,4 km vermehrt haben: damit hätte sie aufgehört, eine auf Brooklyn und Queens beschränkte Verkehrsunternehmung zu sein; ihr Einflußgebiet hätte ganz Neuyork umfaßt.

c. 6) Die bevorstehende Lösung der Schnellverkehrsfrage.

Durch diese Ereignisse wurde die »Interborough-Gesellschaft« zu entgegenkommenderer Haltung veranlaßt. Am

27. Februar 1912 legte sie geänderte Vorschläge vor, die zu neuen Verhandlungen mit dem vom Schatzamte eingesetzten Ausschusse führten. Die Gesellschaft verminderte ihre Ansprüche bezüglich der von ihr als bisheriger Gewinn beanspruchten Summe und gab sich mit einer kürzern Dauer der städtischen Genehmigung der Verlängerungen der Hochbahnen zufrieden. Der Ausschuss arbeitete im Mai 1912 im Einvernehmen mit der »Interborough«- und der »Brooklyn-Gesellschaft« die Linienführung der neuen Schnellbahnen so aus, daß zwei Schnellbahnnetze entstehen, die zwar einen Wettbewerb nicht ausschließen, aber doch ein gedeihliches Arbeiten der Gesellschaften nebeneinander erwarten lassen. Für die Stadt schließt diese Lösung den großen Vorteil in sich, von zwei sehr leistungsfähigen Gesellschaften in der Ausgestaltung der Schnellbahnen unterstützt zu werden. Da jede der Gesellschaften auf ihren Linien freies Umsteigerecht und den Einheitsfahrpreis von 21 Pf gewährt, sind die Ansprüche der Bevölkerung genügend gewahrt. Die Dauer der neuen Genehmigungen beträgt 49*) Jahre. Mit ihrem Ablaufe erlischt auch die der bestehenden Untergrundbahn, des »Subway«. Die Stadt ist berechtigt, die neuen Linien jederzeit nach zehnjährigem Betriebe abzulösen, und wenn dies geschehen sollte, auch den »Subway« nach 35jährigem Betriebe gegen Entschädigung für die verbleibenden 14 Jahre zu übernehmen. Die Abfindung für die Übernahme der neuen Linien würde in den um 15 % vermehrten und um die bereits getilgten Beträge verminderten Herstellungskosten bestehen. Die neuen Hochbahnverlängerungen der »Interborough-Gesellschaft« werden für 85 Jahre genehmigt, für die Ausgestaltung der bestehenden Manhattan-Hochbahnen mit dritten Gleisen und sonstigen Anlagen wird unbeschränkte Dauer der Genehmigung erteilt.

Die Gesellschaften werden alle gemeinsam mit der Stadt künftig errichteten Erweiterungslinien ausrüsten und betreiben, wobei sie solche entweder als Teile der ergänzten Verkehrsnetze anerkennen, oder in getrennter Betriebsrechnung führen können, in der die im Durchschnitte des ganzen Netzes zu ermittelnden allgemeinen Betriebskosten auf den beförderten Reisenden bezogen werden sollen.

Den Gesellschaften wird das Recht zugestanden, von den Betriebseinnahmen den mittlern Gewinn aus ihren bisherigen Bahnbetrieben, den die »Brooklyn-Gesellschaft« mit 14,7 Millionen *M* und die »J. R. T. Co.« mit 26,5 Millionen *M* beziffert, und die mit 6 % festgesetzte Verzinsung, sowie die Abschreibung der neu aufzubringenden Mittel mit Vorrang vor dem Zinsendienste für den städtischen Anteil an den Kosten abzuziehen. Etwaige Fehlbeträge für die Stadt müssen aus künftigen Einnahmen gedeckt werden und der städtische Anteil muß mit 8,76 % verzinst sein, ehe weitere Überschüsse zwischen Stadt und Gesellschaften hälftig geteilt werden.

Zu den Untergrundbahnbauten werden die Gesellschaften bestimmte Beiträge und die Stadt den Rest leisten. Die Bahnausrüstung wird in jedem Falle gänzlich von den Gesellschaften getragen, die auch die Summen für die Ausgestaltung ihrer

*) Ausgenommen die Brückenschleifenbahn, für die eine Zustimmungsdauer von 20 Jahren, mit möglicher Verlängerung nach erfolgter Einigung über neue Bedingungen, vorgesehen ist.

Hochbahnen selbst aufbringen werden. Die vorläufigen Kostenberechnungen ergeben folgendes Bild:

Zusammenstellung IV.

a) Netz der »Interborough-Gesellschaft«.

Städtischer Beitrag zum Baue . . .	250 Mill. <i>M</i>
Beitrag der Gesellschaft zum Baue . . .	235 „ „
Kosten der Ausrüstung durch die Gesellschaft	88 „ „
	573 Millionen <i>M</i>

b) Netz der »Brooklyn-Gesellschaft«.

Städtischer Beitrag	
1. für neue Bauten	271 Mill. <i>M</i>
2. für in Ausführung befindliche Bauten	120 „ „
Beitrag der Gesellschaft	
1. für Untergrundbahnen	55 „ „
2. für Verbesserungen an den bestehenden Hochbahnen	88 „ „
3. für die Ausrüstung der Untergrundbahnen	109 „ „
	643 „ „
	1216 Millionen <i>M</i>

Die Bahn und Gleislängen werden betragen:

Zusammenstellung V.

a) Netz der »Interborough-Gesellschaft«.

	Gleislänge der		Bahnlänge km
	Untergrundbahnen km	Hochbahnen km	
bestehende Schnellbahnen	90	27	41,5
geplante Schnellbahnen	121	114	78
zusammen	211	141	119,5

b) Netz der »Brooklyn-Gesellschaft«.

bestehende Hochbahnen*)	—	168	65,5
durch die Gesellschaft zu erbauende Linien	2,6	135**)	48
durch Stadt und Gesellschaft zu erbauende Linien	112	9,6	43
zusammen	114,6	312,6	156,5

Netze a und b.

bestehende Schnellbahnen	90	195	107
neue Schnellbahnen	235,6	258,6	169
zusammen	325,6	453,6	276

Mit den in den Zusammenstellungen noch nicht enthaltenen Manhattan-Hochbahnen erhöht sich die Bahnlänge um 60, die Gleislänge um rund 100 km.

Da diese neuen Verhandlungen mehrere Abänderungen an den vom Ausschusse für öffentliche Betriebe festgestellten Entwürfen für das »Triborough-Netz«, und eine andere Aufteilung der Linien zwischen den beiden Gesellschaften ergeben haben, soll hierüber das Wesentliche angeführt werden (Abb. 1, Taf. 6).

*) Ohne Flachbahnstrecken.

**) Diese Zahl vermindert sich um 88,6 km, da die Hochbahnen in Süd-Brooklyn nach dem Stande vom September 1912 aus gemeinsamen Mitteln bestritten werden sollen.

6a) Das erweiterte Schnellbahnnetz der
„Interborough-Gesellschaft“.

a. A) Die Westseiten Untergrundbahn, „Lower-Westside-Subway“.

Die Linie beginnt an der Ecke des Broadway und der 42. Straße, und verläuft im Südwesten der Manhattan-Insel über den West-Broadway bis zur »Battery«. Am West-Broadway zweigt ein Ast ab, der mittels eines neu anzulegenden Tunnels unter dem Ost-Flusse nach Brooklyn zum Anschlusse an den bestehenden »Subway« bei Borough Hall vordringt. Wird diese neue Linie zusammenhängend mit dem »Subway« in Manhattan nördlich der 42. Straße betrieben, so ist eine westliche Durchmesserlinie vorhanden, die im Norden im Stadtteile Bronx beginnt und durch Manhattan bis Brooklyn führt. An die jetzigen Endpunkte des »Subway« in Bronx und in Brooklyn werden sich bedeutende Erweiterungslinien anschließen, und zwar im Norden nach White Plains, im Südosten über die Flatbush-Avenue nach Ost-Parkway, Livonia-Avenue, und ein anderer Zweig zur Nostrand-Avenue.

a. B) Die Ostseiten-Untergrundbahn, „East side-Subway“.

Ausgehend vom »Subway« in der Park-Avenue in Manhattan, zwischen der 32. und 42. Straße verläuft die bereits im Bau befindliche Bahn durch die Lexington-Avenue, quer unter dem Harlem-Fluss bis zur 135. Straße in Bronx und weiter zu einer Verbindung mit dem »Subway« an der 149. Straße. Diese Linie wird zusammenhängend mit dem Teile des »Subway« südlich der 42. Straße eine Durchmesserlinie bilden, die gleichfalls vom Stadtteile Bronx bis nach Brooklyn reicht. Im Norden wird sie gegabelt werden, und einerseits über den Süd-Boulevard, die Whitelock- und Westchester-Avenue bis Pelham-Bay Park, anderseits entlang der River- und Jerome-Avenue nach Woodlawn-Road führen.

a. C) Die Schnellbahnlinie durch den Steinway-Tunnel.

Dieser Tunnel wird westlich bis zur 42. Straße in Manhattan verlängert, in seiner Fortführung nach Osten zunächst bis Queensboro-Bridge-Plaza vordringen und in einer Gabel durch die Debevoise-Avenue nach Astoria und durch die Woodside-Avenue nach Corona führen.

a. D) Verlängerungen der Manhattan-Hochbahnen.

Außer diesen durch Stadt und Gesellschaft gemeinsam zu schaffenden Linien wird die Gesellschaft mehrere der Manhattan-Hochbahnen verlängern und zwar: die in der IX. Avenue über den Harlem-Fluss hinaus bis zur Jerome-Avenue, die Hochbahn in der III. Avenue bis Bronx unter Anschluß an den »Subway« nahe der Park-Avenue, die in der II. Avenue durch Verbindung mit den Gleisen der Queensboro-Brücke. Schliesslich werden die Hochbahnen großen Teiles mit drei und vier Gleisen versehen.*)

6. β). Das erweiterte Schnellbahnnetz der
„Brooklyn-Gesellschaft“.

Die »Brooklyn Rapid Transit-Gesellschaft« wird zwei voll-

*) Dem Ausbaue der Hochbahnen mit drei und vier Gleisen wird zunächst auf 25 Jahre zugestimmt, die Entschädigung wird alle 20 Jahre neu geregelt werden. Der Stadt gebühren 20% der erhöhten Einnahmen. Die Zustimmungsdauer zu den Verlängerungen der Hochbahnen beträgt 85 Jahre, die Mehreinnahmen sind mit der Stadt hälftig zu teilen.

ständige Schleifenbahnen in Manhattan, von denen jede ∞-Gestalt hat, zusammenhängend mit den erweiterten Schnellbahnen in Brooklyn betreiben.

β. A) Die äußere Schleifenlinie.

Das Stammstück bildet eine im untern Broadway zu erbauende Untergrundbahn, die nördlich durch die VII. Avenue und die 59. Straße bis zur Queensboro-Brücke führt; im Süden findet sie an der »Battery« ihre Fortsetzung in einem neuen Tunnel unter dem Ost-Flusse der in Brooklyn bis zum Anschlusse an die bald fertige Untergrundbahn in der IV. Avenue führt. Diese wird bis zur 86. Straße ausgebaut werden und zwei Hochbahnabzweigungen nach Coney-Island, später auch eine Tunnelverbindung nach Staten Island erhalten. Eine andere Hilfslinie ist von der Untergrundbahn der IV. Avenue durch die Fultonstraße und unter dem Bahnhofe der Long Island-Bahn bis zur Brighton-Beach-Linie geplant. Außer diesen Ausläufern wird die äußere Schleifenbahn durch zwei Querlinien in Manhattan vervollständigt, von denen die eine die Broadway-Linie mit der Manhattan-Brücke und weiter nochmals mit der Untergrundbahn der IV. Avenue in Brooklyn verbindet, während die zweite im Zuge der 14. Straße in Manhattan den Ost-Fluss unterfahren wird und den Anschluß an die Broadway-Hochbahn in Brooklyn bildet.

β. B) Die innere Schleifenbahnlinie, „Centre Street Loop Subway“ wird aus der schon früher behandelten »Brücken-Schleifenbahn« gebildet, die durch Vermittelung der Untergrundbahn in der Centre- und Kanal-Straße die Schnellbahngleise der Williamsburgh-, der Manhattan- und der Brooklyn-Brücke verbindet. Unter dem im Baue befindlichen städtischen Verwaltungsgebäude, einem riesigen Turmgebäude, wird eine wichtige, am Manhattan-Ende der Brooklyn-Brücke angeordnete Haltestelle erbaut. Der benachbarte jetzige Endbahnhof der Hochbahnen von Brooklyn, ein ausgedehnter, wenig ansprechender Eisenbau, wird einem gefälligen neuen Bauwerke Platz machen. Den Bahnhof unter dem Verwaltungsgebäude werden künftig die Hochbahnzüge von Brooklyn, die jetzt noch in dem Endbahnhofe am Westufer des Ostflusses endigen, durchfahren, um auf die innere Schleifenbahn überzugehen. An dieser Stelle wird auch der Übergang der Fahrgäste zum »Subway« und zur Hochbahn in der III. Avenue durch gedeckte Verbindungsgänge erfolgen.

Die Brücken-Schleifenbahn erhält nach Süden eine Untergrund-Verbindung durch die Nassau- und Whitehall-Straße mit dem unter β. A) angeführten neuen Flusstunnel von der »Battery« nach Brooklyn.

β. C) Neue Hochbahnlinien.

Auf eigene Kosten wird die Gesellschaft mehrere neue Hochbahnlinien schaffen, darunter eine Verlängerung der Brighton-Beach-Linie von der Franklin-Avenue nach Queensboro-Bridge-Plaza. Die Hochbahn nach Cypres wird über Jamaica-Plank-Road weitergehen, und die Linie durch die Liberty-Avenue wird bis Richmond-Hill fortgesetzt werden. Verschiedene Linien werden mit drei Gleisen versehen, und Flachbahnen werden in Hochbahnen umgebaut werden.

Über eine Milliarde M für neue Verkehrsmittel der Großstadt zu fordern, zeugt von einer Großzügigkeit des Entwurfes

und einem Vertrauen in die Entwicklung des Fahrgast-Verkehres, von dem die europäischen Stadtverwaltungen, die von Paris ausgenommen, auch nicht annähernd beseelt sind. Die bisherige Verkehrsentwicklung in Neuyork läßt indes selbst sehr kühne Erwartungen als berechtigt erscheinen.

c. 7) Beurteilung der städtischen Forderungen.

Nicht allen in Vertretung des Gemeinwohles erhobenen Forderungen der Stadt Neuyork wird man zustimmen können. Soweit die Stadt eine Überwachung und starke Einflußnahme auf die Art des Schnellbahnbetriebes anstrebt, und bei neuen Genehmigungen besonders die für die Ausdehnung der Stadt wichtigen Aufschließungslinien fördert, somit die Verteilung der Menschenanhäufungen anstrebt, muß man ihren Wunsch als berechtigt anerkennen, wenn erforderlich, neue Betriebspächter nach angemessenen Fristen einzusetzen.

Indes ist es für eine Gesellschaft ungemein drückend, mit Sicherheit nur mit 10 Jahren rechnen zu können und dann gewärtigen zu müssen, daß sich die Stadt aus dem Verkehrsnetze der Gesellschaft eine Hauptader auswählt, diese mit Erweiterungslinien, bei deren Betrieb die Gesellschaft bisher wahrscheinlich Opfer brachte, zu einem lebensfähigen Ganzen vereinigt und einem andern Pächter übergibt, der der Gesellschaft den schärfsten Wettbewerb bereiten würde.

Solche Bestimmungen wirken zweifellos abschreckend, es erscheint begreiflich, wenn die «Brooklyn Rapid Transit Co.» in einem Briefe an den Verkehrs-Ausschuß schreibt, sie schrecke zwar vor den Überlegungen und Verantwortlichkeiten für ein so ausgedehntes Netz von Schnellverkehrsanlagen nicht zurück, müsse sich jedoch in Anbetracht der strengen Forderungen der Stadt nach Aufrechterhaltung des alten Einheitsfahrpreises, bei Teilung des Reinertrages zu gleichen Hälften und bei Einsetzung des Rückkaufrechtes nach 10 Jahren, Zurückhaltung in der Aufbringung der Mittel auferlegen und die Belastung aus Ausrüstung und Betrieb der Erweiterungslinien begrenzen. Der Standpunkt der Gesellschaft erscheint um so richtiger, als selbst bei längerer Betriebsdauer als 10 Jahren kein übermäßiger Gewinn für sie entstehen kann, da die städtischen Behörden wohl der Gesellschaft den Reingewinn aus dem vorhandenen Netze in der bisherigen Höhe belassen, aber von allen künftigen Überschüssen, die nach Deckung der Lasten aus den Neuaufwendungen übrig bleiben, die Hälfte in Anspruch nehmen, und falls der Überschuf auf die Aufwendungen der Gesellschaft 3% überschreitet, erst noch die Deckung etwaiger Fehlbeträge der Erweiterungslinien fordern, ehe eine weitere Verteilung des Gewinnes eintreten kann.

Ganz unhaltbare Zustände waren für einige Zeit durch das Elsberg-Gesetz vom Jahre 1906 geschaffen worden, wodurch die Dauer der Genehmigung des Baues und Betriebes

einer Bahn durch einen Unternehmer auf 20 Jahre beschränkt wurde, und die Verlängerung um 20 Jahre von der Einigung über die neuen Bedingungen abhängig gemacht wurde. Solange dieses erst kürzlich abgeänderte Gesetz in Kraft war, waren Anlagen in Schnellbahnen ausgeschlossen. Jetzt ist der Verkehrsausschuß berechtigt, Genehmigungen von solcher Dauer zu gewähren, daß sie zur Tilgung der Anlagekosten mit vernünftigem Satze genügt: die städtischen Körperschaften betrachten dazu 50 Jahre als ausreichend. Außerdem behalten sie sich das Recht des Rückkaufes nach 10jährigem Betriebe unter Erstattung der um 15% erhöhten Anlagekosten vor.

Bekämpft wird von den Gesellschaften auch die städtische Forderung der Beibehaltung des Einheitsfahrpreises von 21 Pf ohne Rücksicht darauf, daß er bei sehr langen Fahrten die Betriebskosten nicht deckt, so daß die kurzen Fahrten die langen ausgleichen müssen.

Sieht man zunächst von den besonderen amerikanischen Verhältnissen ab, und faßt die europäischen ins Auge, so erscheint der Einheitsfahrpreis als wenig empfehlenswert. Bei dem nach Entfernungen abgestuften Fahrpreise pflegt sich eine Regelung der Bodenpreise und mit diesem auch der Mietpreise in den Außenbezirken einer Stadt einzustellen, so daß unter Berücksichtigung des Fahrgeldes noch eine kleine Ersparnis für den Bewohner der Vororte entsteht, die ihn zusammen mit den Vorzügen des freien Wohnens veranlassen soll, Zeitverlust und Unbequemlichkeit der langen Fahrten auf sich zu nehmen.

Besteht für kurze und lange Fahrten derselbe Fahrpreis, so wird der Unterschied der Boden- und Miet-Preise der äußeren und inneren Stadtteile kaum bedeutend sein. Aus den verhältnismäßig höheren Bodenpreisen, die sich bei Bestehen des Einheitsfahrpreises in den Vororten einstellen können, zieht aber nur der Grundbesitzer Nutzen, während die Verkehrsunternehmung sich mit einem ungenügenden Ertrage begnügen soll. Etwas anders liegen allerdings die Verhältnisse in den amerikanischen Schnellverkehrstädten Neuyork, Boston, Philadelphia und Chicago, wo das eigene Wohnhaus auch noch vielfach von den Schichten angestrebt wird, die in Berlin oder Wien auf die berüchtigte «Mietkaserne» angewiesen sind.

Paris nimmt mit seinem Einheitsfahrpreise auf der Stadtbahn unter den europäischen Schnellverkehrstädten eine Ausnahmestellung ein. Die Stadtbahn beschränkt sich dort auf das dicht und hochbebaute Gebiet innerhalb der Wälle: lange Fahrten kommen nicht vor, die mittlere Fahrlänge der Fahrgäste der Schnellbahnen in Neuyork ist über doppelt so lang, wie in Paris. Der Einheitsfahrpreis, der sich eben nur für besonders lange Fahrten nicht eignet, kann daher in Paris am Platze sein.

(Fortsetzung folgt.)

Stofsvorgang beim Auffahren eines Zuges auf einen Bremsschlitten.

F. Besser, Baurat in Dresden.

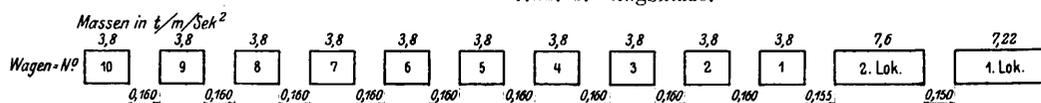
(Schluß von Seite 69.)

1. Stöße durch die Massenträgheit des Prellbockes.

Da die Pufferfedern durch ihre ausgleichende Wirkung die Eigenart des Bildes zu verwischen suchen, soll zunächst angenommen werden, es seien so schwache Pufferfedern ein-

gesetzt, daß man ihre Wirkung vernachlässigen kann. Dagegen sollen die Abstände der Fahrzeuge von einander den tatsächlichen Betriebsverhältnissen entsprechen. Die Massen des Bremsschlittens und der einzelnen Fahrzeuge gehen aus

Abb. 3. Zugskizze.



entfällt, so wird der zweite Stoß auf der Lokomotive nur rund 4 mal schwächer

Textabb. 3 hervor. Der Zug habe eine Aufahrgeschwindigkeit von 21 km/St = $v_1 = 5.83$ m/sek. Die Reibung des Bremschlittens sei gleich Null. Für den ersten Anstoß gegen den Bremschlitten kommt zunächst nur die erste Lokomotive in Betracht, der übrige Zugteil bleibt von diesem Stoße völlig unberührt, weil zwischen den einzelnen Fahrzeugen Zwischenräume vorhanden sind. Diese müssen von den Fahrzeugen erst durchlaufen sein, ehe sich der Stoß weiter fortpflanzen kann.

Nach Gl. 1) und 2) ist:

$$v = \frac{5.83 \cdot 7.22 + 0 \cdot 0.38}{7.6} = 5.54 \text{ m/sek.}$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot \frac{0.38 \cdot 7.22}{0.38 + 7.22} \cdot (5.83 - 0)^2 = 6.2 \text{ mt.}$$

Dieser Stoß verteilt sich mit

$$A_1 = \frac{0.38}{7.60} \cdot 6.2 = 0.31 \text{ mt auf die Lokomotive.}$$

$$A_2 = \frac{7.22}{7.60} \cdot 6.2 = 5.89 \text{ mt auf den Schlitten.}$$

Die Geschwindigkeit der ersten Lokomotive hat durch den Stoß nur bis

$$v = \frac{5.83 \cdot 7.22 + 0}{7.22 + 0.38} = 5.54 \text{ m/sek}$$

abgenommen, der Schlitten hat fast die volle Zuggeschwindigkeit erhalten. Der nachfolgende Zugteil fährt ungemindert mit 5.83 m/sek weiter. Daher fährt die zweite Lokomotive nach

$$t = \frac{s}{v_2 - v} = \frac{0.15}{0.29} = 0.52 \text{ Sek}$$

auf die erste und den Prellbock auf. Der hierdurch entstehende Stoß ist

$$A = \frac{1}{2} \cdot \frac{7.6 \cdot 7.6}{7.6 + 7.6} \cdot (5.83 - 5.54)^2 = 0.165 \text{ mt,}$$

rund 37 mal kleiner, als der erste. Da er aber wegen der Massengleichheit je zur Hälfte auf die beiden Lokomotiven

Zusammenstellung II.

Stoßverluste durch die Massenträgheit des Bremschlittens.

Stoßender Teil	Geschwindigkeiten		Stoßverluste mt			Massen		Zeit seit dem letzten Stoße	
	vor dem Stoße	nach dem Stoße	Im Ganzen	für den voranfahrenden Teil	für den aufstoßenden Teil	m_1	m_2		
	v_1	v_2							v
1) Die Fahrzeuge stoßen nach einander auf.									
1. Lokomotive.	0	5.83	5.54	6.130	5.820	0.310	0.38	7.22	0
2. Lokomotive.	5.54	5.83	5.68	0.164	0.82	0.82	7.6	7.6	0.5
1. Wagen . . .	5.68	5.83	5.71	0.034	0.007	0.027	15.2	3.8	1.0
2. " . . .	5.71	5.83	5.73	0.022	0.004	0.018	19.0	3.8	1.3
			u. s. f.						
2) Die Fahrzeuge stoßen gleichzeitig auf.									
2 Loko- motiven } 2 Wagen } gleich- } zeitig	0	5.83	5.73	6.35	6.25	0.10	0.38	22.42	0

wahrgenommen, als der erste. Die Geschwindigkeit nach dem zweiten Stoße ist $v = 5.68$ m/sek.

Der Prellbock und die beiden Lokomotiven sind nun als eine einheitliche Masse zu betrachten, auf die nach einiger Zeit der Reihe nach die Wagen stoßen. Die Rechnungsergebnisse enthält Zusammenstellung II. Die Stoße erfolgen in immer größeren Zeitabständen und werden immer schwächer. Die Geschwindigkeit nähert sich mehr und mehr der Anfangsgeschwindigkeit von 5.83 m/sek. Hieraus ist zu entnehmen, daß die Massengröße des Prellbockes für die Stoße in den einzelnen Wagen von ganz nebensächlicher Bedeutung ist, sie kann daher so groß gewählt werden, wie es die Festigkeit der ersten Lokomotive und des Bockes selbst gestatten.

Wären die Pufferfedern von Haus aus zusammengedrückt gewesen, so daß alle Fahrzeuge gleichzeitig als eine einheitliche Masse gestossen hätten, so ergibt die Rechnung, daß der dann auftretende Stoß gleich der Summe der Einzelstoße bei gestreckten Puffern, während die Endgeschwindigkeit in beiden Fällen dieselbe ist. Die beiden Fälle unterscheiden sich also nur wenig von einander.

2. Stoße durch die Reibungsarbeit.

Derselbe Zug (Textabb. 3) wird mit derselben Geschwindigkeit und sehr schwachen Pufferfedern eingeführt. Die Masse des Bremschlittens sei gleich Null, dagegen wirke eine gleichbleibende Reibungskraft R, die so groß bemessen sei, daß sie dem ganzen Zuge eine Verzögerung von 1 m/sek² zu erteilen vermag, also $R = m p = 53.2 \cdot 1.0 = 53.2$ t.

Beim Anprallen der ersten Lokomotive gegen den Bremschlitten erfolgt in diesem Falle wegen der vorausgesetzten kleinen Masse des Schlittens kein Stoß. Dagegen erhält die erste Lokomotive von diesem Augenblicke ab durch die Reibungsarbeit eine Vergrößerung $p_1 = \frac{R}{m_1} = \frac{53.2}{7.6} = 7.0$ m/sek².

Auf die zweite Lokomotive kann sich diese Verzögerung zunächst nicht übertragen, da hierzu erst die Federn zwischen beiden zusammengedrückt sein müssen. Hierzu sei eine Zeit t erforderlich. In dieser Zeit betragen die Wege der ersten und zweiten Lokomotive $s_1 = v_1 t - \frac{1}{2} p_1 t^2$ und $s_2 = v_2 t$, also ist $s_0 = s_2 - s_1 = (v_2 - v_1) t - \frac{1}{2} p_1 t^2$.

Hieraus ergibt sich $t = 0.207$ Sek. In dieser Zeit hat sich die Geschwindigkeit der ersten Lokomotive auf $v_1' = v_1 - p_1 t = 4.38$ m/sek vermindert.

Die zweite Lokomotive hat die Anfangsgeschwindigkeit 5.83 m/sek beibehalten, so daß nun ein Stoß der Größe

$$A = \frac{1}{2} \cdot \frac{7.6 \cdot 7.6}{7.6 + 7.6} \cdot (5.83 - 4.38)^2 = 4.02 \text{ mt erfolgt.}$$

Nach dem Stoße haben beide Lokomotiven die Geschwindigkeit

$$v = \frac{7.6 \cdot 4.38 + 7.6 \cdot 5.83}{15.2} = 5.10 \text{ m/sek.}$$

Von jetzt ab beträgt die Verzögerung der Zugspitze nicht mehr 7 m/Sek², sondern wegen der größern Masse nur noch

$$p_2 = \frac{R}{m_1 + m_2} = \frac{53,2}{2 \cdot 7,6} = 3,5 \text{ m/Sek}^2.$$

Ebenso sind nun die Zeitabschnitte und die Größe der Stöße für das Auffahren des ersten Wagens und aller folgenden zu berechnen. Die Ergebnisse zeigt Zusammenstellung III.

Zusammenstellung III.

Stoßverluste durch Reibungsarbeit.

Stoßender Teil	Geschwindigkeiten			Stoßverluste mt			Massen		Zeit seit dem letzten Stoße Sek
	vor dem Stoße		nach dem Stoße	Im Ganzen	für den voranfahrenden Teil	für den aufstoßenden Teil	m ₁	m ₂	
	v ₁	v ₂	v						
1. Lokomotive .	0	5,83	5,83	0	0	0	0	7,6	0
2. "	4,38	5,83	5,10	4,02	2,01	2,01	7,6	7,6	0,207
1. Wagen	4,56	5,83	4,81	2,44	0,49	1,95	15,2	3,8	0,155
2. "	4,44	5,83	4,67	3,06	0,51	2,55	19,0	3,8	0,132
3. "	4,38	5,83	4,59	3,42	0,49	2,93	22,8	3,8	0,123
4. "	4,35	5,83	4,54	3,62	0,45	3,17	26,6	3,8	0,118
5. "	4,34	5,83	4,50	3,72	0,41	3,33	30,4	3,8	0,115

Nach dieser werden die Stöße der einzelnen Wagen nach und nach immer stärker, nähern sich jedoch einem Grenzwerte von etwa 4 mt, während die Zeiträume zwischen den Stößen und die Geschwindigkeit der Zugspitze allmähig abnehmen. Diese Abnahme geht aber nicht bis auf Null, sondern es stellt sich bei einer genügend großen Zahl von Wagen ein Beharrungszustand ein, wenn die Geschwindigkeit so weit gesunken ist, daß die zwischen zwei Stößen durch die Reibungsarbeit hervorgerufene Geschwindigkeits-Abnahme ebenso groß ist, wie der Zuwachs an Geschwindigkeit durch das Auffahren eines der nachfolgenden Wagen. Dieser Grenzfall tritt ein für $m_1 = \infty$, wenn

$$R s_0 = m_2 (v_2 - v_1)^2$$

ist. Hieraus läßt sich v_1 und damit auch Λ für den Grenzfall berechnen. Die Gleichung ist daher wertvoll zur Bestimmung der Größenordnung der zu erwartenden Stöße. Für das gewählte Beispiel liegt diese Grenzgeschwindigkeit bei etwa 4,33 m/Sek, die Grenze für den Stoß bei etwa 4,25 mt. Aus dem Vergleiche Zusammenstellungen I und II ergibt sich, daß die Größe und auch die Verteilung der Reibungsarbeit von ausschlaggebendem Einflusse auf die Stöße gegen die einzelnen Wagen sind. Nimmt man eine gewisse Größe des Stoßes als noch eben zulässig an, so wird man die günstigste Art des Bremsens erzielen, wenn man die erste Lokomotive so scharf abbremst, daß diese Stoßgröße beim Auffahren der zweiten grade erreicht wird. Diese Bremsung kann zum Teile auch durch den Massenstoß des Prellbockes herbeigeführt werden, so daß es nicht unbedingt geboten ist, dessen Masse gar zu weit zu verringern. Nach dem Anstoße der zweiten Lokomotive müßte die Reibung erheblich vermindert werden, damit die Geschwindigkeit der Zugspitze nicht weiter abnimmt und die folgenden Stöße sich hierdurch verstärken. Es ist nur so viel abzubremesen, als

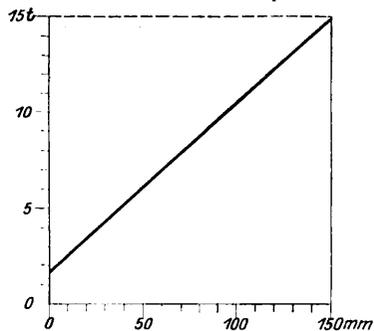
erforderlich ist, um den Zuwachs an Geschwindigkeit wieder zu vernichten, den die Zugspitze nach und nach durch das Anfahren der folgenden Fahrzeuge erhält. Erst wenn der letzte Wagen aufgefahren ist, kann der ganze Zug scharf gebremst werden, da Stöße nicht mehr zu erwarten sind. Die vorstehenden Gleichungen geben die Mittel an die Hand, zu bestimmen, nach welchem Gesetze sich die Reibungskraft in einem gegebenen Falle als abhängige des Bremsweges ändern müßte, um die günstigste Bremswirkung zu erzielen.

Berechnung eines ausgeführten Bremsversuches.

Zusammenstellung I, Versuch Nr. 13. Abb. 2 B, Taf. 7.

Die Zusammensetzung des Zuges ist dieselbe, wie in den vorigen Beispielen. Die Auffahrgeschwindigkeit beträgt 21 km/St = 5,83 m/Sek. Die Masse des Bremsschlittens ist 0,380 t/m/Sek². Die bremsende Kraft wurde nicht unverändert erhalten, sie betrug zuerst nur etwa 4,5 t und nahm bis auf reichlich 57 t zu (Abb. 3, Taf. 7). Bei der Berechnung des Versuches ist nun auch die Wirkung der Pufferfedern zu berücksichtigen. Die Größe der Federkräfte und der Pufferwege geht aus Textabb. 4 und 5 hervor.

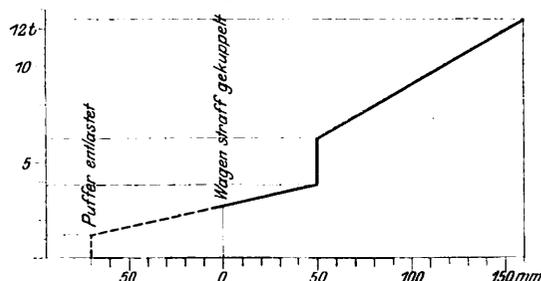
Abb. 4. Kräfterdarstellung für vier Federn der Lokomotivpuffer.



Der erste Anstoß gegen den Bremsschlitten kann in der oben beschriebenen Weise berechnet werden, da hierbei die Wirkung der Puffer so gering ist, daß man sie vernachlässigen kann. Also ist:

$\Lambda = 6,2 \text{ mt}, v = 5,54 \text{ m/Sek}.$

Abb. 5. Kräfterdarstellung für vier Federn der Wagenpuffer.



Nach dem Stoße tritt aber außer der Bremskraft R an der Spitze noch die Federkraft F zwischen den beiden Lokomotiven auf. Diese sucht die erste Lokomotive zu beschleunigen, die zweite zu verzögern, also die Zeit bis zum Zusammenstoße zu verlängern. Überdies muß noch eine dritte Kraft berücksichtigt werden, nämlich die Kraft P , die die zweite Lokomotive beim Nachdrücken der folgenden Wagen vorwärts schiebt, also den Zusammenstoß wieder zu beschleunigen sucht. Da der Zug straff gekuppelt ist, besteht zwischen den Puffern ein gewisser Anfangsdruck von etwa 3 t. Mit dieser Kraft wird der Zug als Ganzes verzögert. Die Verzögerungen betragen dann:

$$\text{für die erste Lokomotive } p_1 = \frac{R - F}{m_1},$$

für die zweite Lokomotive $p_2 = \frac{P - P}{m_2}$,

für die folgenden Wagen $p_3 = \frac{P}{m_3 + m_4 + \dots + m_{12}}$

Wären diese drei Kräfte unveränderlich und bekannt, so ließe sich die Zeit bis zum Zusammenstoßen der beiden Lokomotiven aus den folgenden drei Gleichungen bestimmen:

Gl. 3). . . . $s_1 = v_1 t - \frac{1}{2} p_1 t^2$.

Gl. 4). . . . $s_2 = v_2 t - \frac{1}{2} p_2 t^2$.

Gl. 5). . . . $s_0 = s_2 - s_1$.

Bei bekannten t ergäben sich dann die Geschwindigkeiten unmittelbar vor dem Anstoßen aus:

$v_1' = v_1 - p_1 t$ und

$v_2' = v_2 - p_2 t$,

so daß der Stoß nun in der bisherigen Weise berechnet werden könnte. Die Geschwindigkeit des Zugschlusses ist in demselben Zeitpunkte:

$v_3' = v_3 - p_3 t$.

Tatsächlich sind aber die Kräfte veränderlich. Zur genauen Berechnung müßte man wissen, wie sie sich mit der Zeit ändern. Für einen Überschlag genügt es aber, die Änderungen in geradem Verhältnisse zur Zeit anzunehmen. Wächst eine Kraft Q_1 um den Betrag Q_2 in geradem Verhältnisse zur Zeit, so ist als mittlere Kraft

zur Bestimmung des Weges $Q' = Q_1 + \frac{Q_2}{3}$,

zur Bestimmung der Geschwindigkeit $Q'' = Q_1 + \frac{Q_2}{2}$ anzunehmen.

Diese Beziehungen ergeben sich aus: $s = \int v dt$ und $v = \int p dt$.

Nun ist die Änderung der Kräfte nach Textabb. 4 und 5 und Abb. 3, Taf. 7, abzuschätzen, dann sind deren mittlere Werte zu bestimmen und in Gl. 3), 4), 5) einzusetzen. Um ein genaues Ergebnis zu erhalten, wurde die Zeit bis zum Anstoßen der zweiten Lokomotive noch unterteilt und die Rechnung für Zeitabschnitte von etwa je 0,2 Sek durchgeführt (Zu-

Zusammenstellung IV.

Rechnerisch ermittelte Umwandlung der lebendigen Kraft bei Bremsversuch Nr. 13.

Zeitangabe	Zeit		Weg der Zugspitze		Massen		Geschwindigkeit unmittelbar nach dem Stoße		Lebendige Kraft in mt	Verlust an lebendiger Kraft					Gesamtes Arbeitsvermögen
	seit dem letzten Stoße	im Ganzen	seit dem letzten Stoße	im Ganzen	Zugspitze	Zugschluß	Zugspitze	Zugschluß		seit dem letzten Stoße					
										Reibungsarbeit	Pufferarbeit	neuer Stoß	Zusammen	seit dem ersten Anprallen	
Sek	Sek	m	m	t/m/Sek ²	m/Sek	m/Sek	mt	mt	mt	mt	mt	mt			
Vor dem Anstoßen gegen den Prellbock	0	0	0	0	Prellbock 0,38	52,82	5,83	5,83	898	0	0	0	0	0	Betragt in jedem Augenblicke 898 mt
Bis zum Stoße der 1. Lokomotive	0	0	0	0	7,6	45,6	5,54	5,83	892	0	0,6	5,5	6,1	6,1	
Bis zum Stoße der 2. Lokomotive	0,95	0,95	5,12	5,12	15,2	38,0	5,07	1. Wagen 5,21 2. Schluß 5,66 5,75	812	79	1,2	0,1	80	86	
Bis zum Stoße des 1. Wagens	0,12	1,07	0,60	5,72	19,0	34,2	4,94	2. Wagen 5,44 Schluß 5,74	790	21	1,2	0,1	22	108	
" " " " 2. "	0,03	1,10	0,15	5,87	22,8	30,4	4,96	5,74	782	6	1,2	0,4	8	116	
" " " " 3. "	0,15	1,25	0,75	6,62	26,6	26,6	4,85	5,725	750	30	1,2	1,0	32	148	
" " " " 4. "	0,16	1,41	0,76	7,38	30,4	22,8	4,75	5,70	714	34	1,2	1,4	37	184	
" " " " 5. "	0,15	1,56	0,70	8,08	34,2	19,0	4,65	5,68	677	34	1,2	1,7	37	221	
" " " " 6. "	0,14	1,70	0,64	8,72	38,0	15,2	4,57	5,65	640	34	1,2	2,0	37	258	
" " " " 7. "	0,135	1,835	0,60	9,32	41,8	11,4	4,47	5,62	602	34	1,2	2,3	37	296	
" " " " 8. "	0,13	1,96	0,57	9,89	45,6	7,6	4,41	5,57	566	33	1,2	2,4	37	332	
" " " " 9. "	0,13	2,09	0,56	10,45	49,4	3,8	4,37	5,47	530	32	1,2	2,3	35	368	
" " " " 10. "	0,145	2,24	0,63	11,08	53,2	—	4,29	4,29	491	36	1,2	1,8	39	407	
Auslauf bis zum Stillstande	3,98	6,22	8,52	19,60	53,2	—	Nimmt ab bis		0	0	0	0	491	898	
Verluste in % des ganzen Arbeitsvermögens										864	14	21			
										96,2%	1,5%	2,3%			

sammenstellung IV). Aus dieser geht hervor, wie die lebendige Kraft des Zuges allmähig in Reibungsarbeit, Stofsverluste und Federarbeit umgesetzt wird. Bemerkenswert ist der sehr geringe Anteil der Stofsverluste an der ganzen Arbeit von 2,3%. Die Verteilung der Stöße ist ganz ähnlich, wie bei den vorigen allgemeinen Beispielen. Der Massenstoß gegen den Prellbock ist der größte. Er entfällt jedoch nur zu etwa 5% auf die Lokomotive. Die zweite Lokomotive und der erste Wagen sind mit sehr geringem Stofse auf einander gefahren. Die Stöße der einzelnen Wagen nehmen bis zum Wagen Nr. 8 zu,

bei den Wagen Nr. 9 und 10 wieder etwas ab, weil die Puffer mildernd wirken. Die rechnerisch ermittelten Geschwindigkeiten sind in Abb. 4, Taf. 7 für die Zugspitze und den Zugschluß aufgezeichnet. Zwischen beiden Linien ist noch die Geschwindigkeit des gerade aufstoßenden Fahrzeuges angegeben, so daß Abb. 4, Taf. 7 noch die gegenseitigen Stofsgeschwindigkeiten erkennen läßt. Sie sind anfangs sehr gering, und erreichen bald einen nahezu unveränderlichen Wert. Bei diesem Versuche sind nun im ersten Wagen die Schaulinien nach Abb. 2, B, Taf. 7 aufgenommen worden.

Außer der Stofsschaulinie wurde noch die Zusammendrückung der Puffer selbsttätig aufgezeichnet, sie steht nach der Schaulinie fast genau in geradem Verhältnisse zur Zeit. In Abb. 2, B, Taf. 7 sind oben noch die rechnerisch ermittelten Zeitpunkte für die einzelnen Stöße angegeben. Sie stimmen mit den Angaben der Schaulinie sehr gut überein. Die Stöße der ersten Lokomotive gegen den Prellbock und der beiden Lokomotiven gegen einander sind für den ersten Wagen ohne jede unmittelbare Bedeutung. Die Stöße der Wagen Nr. 1 und 2 fallen zeitlich fast zusammen und erscheinen in der Schaulinie als ein Ausschlag. Die Größe dieses Ausschlages stimmt mit der rechnerisch ermittelten Stoßgröße ebenfalls überein: dies trifft auch noch für den Stoß des Wagens Nr. 3 zu. Für die folgenden Stöße sind die Ausschläge jedoch scheinbar zu groß. Dies rührt daher, daß die Zugspitze nicht dauernd derart zusammengedrückt bleibt, daß sie als eine einheitliche Masse betrachtet werden kann. Da sich aber die Pufferfedern nach der Pufferschaulinie während des Bremsvorganges nur um kleine Beträge strecken, so können die in Zusammenstellung IV angegebenen Stoßgrößen jedesmal als die Summe der Einzelstöße angesehen werden, die bei dem Auffahren eines Wagens auftreten. Die dauernden Verzögerungen sind in der Schaulinie des kleinen Maßstabes wegen nicht erkennbar. Im Augenblicke des Haltens sind nach den Schaulinien keine Stöße aufgetreten. Um eine Vorstellung von der Wirkung der berechneten Stöße auf die Zuginsassen zu geben, diene folgender Überschlagn. Der größte Stoß tritt bei der Auffahrt des

Wagens Nr. 8 auf. Er beträgt $A = 2,4$ mt und ist im Verhältnisse der Massen der Zugspitze $m_1 = 41,8$ und des auf-fahrenden Wagens $m_2 = 3,8$ zu verteilen. Auf den Wagen Nr. 8 entfallen $\frac{41,8}{41,8 + 3,8} \cdot 2,4 = 2,2$ m und auf einen Menschen im Wagen Nr. 8 bei 75 kg Gewicht:

$$a = \frac{0,075}{3,8} \cdot 2,2 = 0,0435 \text{ mt.}$$

Der Mensch erhält also einen Stoß von der Größe, wie wenn er aus 58 cm Höhe platt zur Erde fiel.

Abb. 2, A und C, Taf. 7 zeigen die entsprechenden Schaulinien für die Versuche Nr. 12 und 15 der Zusammenstellung I. Bei Versuch Nr. 12 sind nach der Rechnung die beiden Lokomotiven und der erste Wagen völlig ohne Stoß zusammengefahren. Dies wird durch den Verlauf der aufgenommenen Schaulinien der Stöße und der Puffer bestätigt.

Beachtenswert ist, daß hier der erste Stoß in der Schaulinie nach der Seite der Beschleunigungen erfolgt, den ersten Stoß erhält der Wagen also von hinten durch den zweiten Wagen, was auch die Rechnung ergibt.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse von Versuchen mit einem Bremsschlitten werden für einen Zug bis zu 570 t und 23 km/St Geschwindigkeit angegeben. Anschließend werden die Vorgänge rechnerisch verfolgt, die Ursachen der auftretenden Stöße festgestellt und deren Größen berechnet. Die Ergebnisse werden durch aufgenommene Stofsschaulinien belegt.

Neuere Maschinen zum Schleifen von Achsschenkeln.

Simon, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 8 und Abb. 1 bis 4 auf Tafel 9.

Das Nacharbeiten der Achsschenkel von Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen durch Drehen, Schlichten mit dem Handstahl und Polieren mit Schmirgelleinen und Öl ist mehr und mehr durch Schleifarbeit ersetzt worden, die glatte und genau runde Schenkel von gleichmäßigem Durchmesser liefert und hierdurch viel zur Vermeidung von Heißlaufen und zur Erzielung sanften Ganges der Fahrzeuge beiträgt. Auf den ursprünglich nur aus einem Bette mit zwei Reitstöcken bestehenden Achsschenkelbänken wurden zunächst einfache Schleifvorrichtungen angebracht, wobei die auf einem Kreuzschlitten gelagerte Schleifscheibe von einem Deckenvorgelege oder einer besondern elektrischen Triebmaschine angetrieben und von Hand verstellt wurde. Besonders zweckmäßig war die Anbringung solcher Schleifvorrichtungen auf den Drehbänken der Betriebswerkstätten für Achssätze, deren Arbeitsfeld durch die Möglichkeit, auch die Achsschenkel zu schleifen, erheblich vergrößert wurde. Die Schleifvorrichtung wird hierbei nach Bedarf auf die Drehstahlhalter der hinteren Werkzeugschlitten aufgesetzt. Die breit gelagerte Schleifwelle trägt auf einem Ende die fliegend aufgesetzte Schleifscheibe, auf dem andern die Scheibe für den Riemenantrieb, der entweder unmittelbar von einer kleinen elektrischen Triebmaschine oder mittels Zwischenwelle vom Deckenvorgelege ausgeht. Längs- und Quer-Vorschub werden durch Handkurbel, ersterer auch durch das vorhandene selbsttätige Getriebe des Werkzeugschlittens

bewirkt. Zum Nachpolieren wird statt der Schmirgelscheibe eine lederbesetzte Polierscheibe auf die Schleifwelle gesteckt. Der für das Schleifen und Polieren erforderliche schnelle Gang wird der Achse durch einen über die Lauffläche eines Rades gelegten und von einem Deckenvorgelege aus angetriebenen Riemen gegeben, während die Planscheiben still stehen. Bei neueren elektrisch betriebenen Räderdrehbänken wird die Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit dadurch erzielt, daß die Bettwelle mit den Antriebsritzeln für die beiden Planscheiben ausgeschaltet und die Hauptspindel mit der einen Planscheibe durch Umschalten der Stirnradvorgelege unmittelbar angetrieben wird. Die Achsen mit inneren Schenkeln werden dabei durch Mitnehmer von den Planscheiben in Umlauf gesetzt, Achsen mit äußeren Schenkeln von einem auf dem Körnerspitzenhalter befestigten Spannfutter um den Schenkelbund festgehalten.

Um nach dem Schleifen ohne Auswechslung der Scheiben polieren zu können, sind nach Anregungen des Verfassers von verschiedenen Werken Bauarten für den Schleifscheibenträger ausgeführt worden, die das Anstellen der Schleif- und Polier-Scheiben nach einander ermöglichen. Von «Ernst Schiefs, Werkzeugmaschinenfabrik A.-G.» in Düsseldorf stammt eine Achsdrehbank mit Schleifböcken, bei denen je eine Schleif- und Polier-Scheibe am Kopfe einer der Höhe nach einstellbaren Schwinge so gelagert sind, daß sie durch einfaches Verstellen einer Bogenführung einzeln an das Werkstück gebracht werden können.

Diese Bauart ist nach Abb. 1, Taf. 8 vom Lieferwerke für eine einfache Achsschenkelschleifmaschine weiter durchgebildet. Die Maschine hat 650 mm Spitzenhöhe bei 2500 mm Spitzenweite und besteht aus einem kräftigen Bette mit je einem festen und beweglichen Reitstocke und zwei mit Zahnstange und Ritzel verschiebbaren Werkzeugschlitten mit den auf Kreuzschiebern ruhenden Schleifvorrichtungen. Der Achssatz wird durch einen um eine Radlaufläche gelegten Riemen mit Spannrolle von einer neben dem Bette gelagerten Vorgelegewelle, diese mit Zahnradvorgelege durch eine Stufentriebmaschine von 4,5 PS angetrieben. Für den Antrieb der Schleif- und Polier-Scheiben sind gekapselte Triebmaschinen von je 1,5 PS vorgesehen. Sie sind auf dem hintern Ende eines Wiegebalkens verschiebbar befestigt, der mit wagerechtem Drehzapfen auf dem Oberschieber des Schlittens gelagert ist und vorn mit gegabelten Armen über einander die doppelt gelagerten Wellen für die Arbeitscheiben trägt. Die Scheiben werden auf das rechte oder linke Wellenende fliegend aufgesetzt, je nachdem innen oder außen liegende Schenkel zu bearbeiten sind. Die Riemenscheiben sind zwischen den Lagern angeordnet und werden von einer Vorgelegewelle über dem Drehzapfen der Wiege angetrieben. Mit einem Handrade auf senkrechter Schraubenspindel kann der Wiegebalken schnell gehoben und gesenkt und damit eine Scheibe nach der andern in Arbeitsstellung gebracht werden. Die Vorschübe werden durch Handkurbeln betätigt, zum Schleifen der Hohlkehlen werden die Scheibenkanten abgerundet. Staubabsaugung ist hierbei nicht vorgesehen, das Anbringen von Vorrichtungen zum Nafschleifen jedoch wohl möglich.

Die Erfahrungen mit dieser Bauart gaben dem Verfasser Anlaß, die weitere Durchbildung derartiger Schleifmaschinen nach folgenden Gesichtspunkten anzuregen. Die Arbeitscheiben sollen zu zweit oder dritt in einer zum Werkstücke rechtwinkeligen Ebene, und zwar je nach Bedarf eine oder zwei Schmirgelschleifscheiben und eine Polierscheibe, in einem drehbaren Kopfe mit wagerechter Achse gelagert werden, so daß jede Scheibe durch entsprechende Drehung vor das Werkstück gebracht und zur Arbeit festgestellt werden kann. Der Drehkopf mit den Scheiben soll um 180° derart gedreht werden können, daß das Umstecken der Schleifscheiben nicht nötig wird, wenn statt der inneren, äußere Schenkel bearbeitet werden sollen. Endlich schien es zweckmäßig, die Längsverschiebung statt von Hand selbsttätig ausführen zu lassen und die Hohlkehle in einem Arbeitsgange und ebenfalls selbsttätig genau nach vorgeschriebener Ausrundung durchzuschleifen.

Die Anregungen wurden zusammen an einer Schleifvorrichtung verwertet, die von der «Maschinenfabrik Deutschland» in Dortmund zuerst an einer für eine Betriebswerkstätte bestimmten Achsdrehbank unter geschickter Durchbildung der Einzelheiten ausgeführt wurde. Statt der sonst üblichen hinteren Werkzeugschlitten zum Vorschuppen und seitlichen Abdrehen der Reifen sind nach den Zeichnungen in Abb. 1 bis 4, Taf. 9 breit geführte und von Hand verschiebbare Schlitten mit Kreuztischen vorgesehen, auf deren Oberschieber ein kräftiger Lagerbock mit wagerechten Lagerzapfen für den drehbaren Schleifscheibenträger befestigt ist. Die runde Kopfscheibe

dreht sich im Vorderteile des Bockes in breiter, als Schelle ausgebildeter Führung und kann in beliebiger Lage festgestellt werden. Sie enthält die Lager für drei in langen nachstellbaren Rotgußbüchsen doppelt geführte Wellen, die auf dem einen Ende je eine grobe und feine Schleifscheibe und eine Polierscheibe, auf dem andern die kleinen Scheiben für den Antriebsriemen tragen.

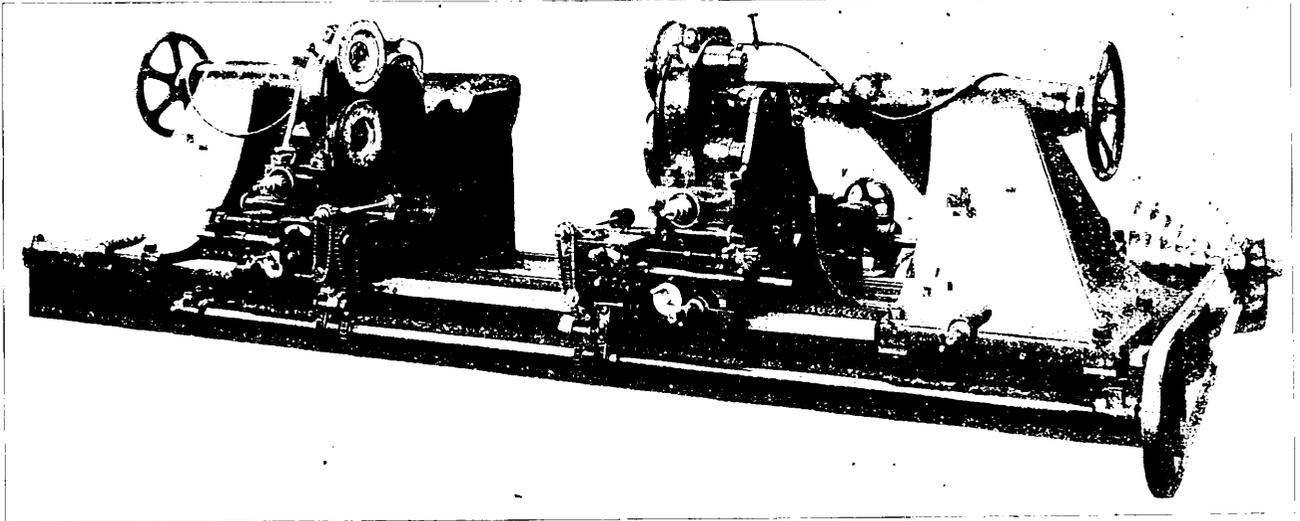
Zum Schutze gegen die mit hoher Geschwindigkeit umlaufenden Scheiben sind auf dem Drehkopfe zwischen den Scheiben Schutzbügel angebracht. Die auf der Grundplatte des Schlittens befestigte Schleif-Triebmaschine leistet 3 PS und arbeitet auf eine Vorgelegewelle mit Riementrommel und Spannvorrichtung für den beim Umschalten des Drehkopfes leicht abnehmbaren Antriebsriemen der Arbeitscheiben. Der Antrieb für die selbsttätige Längsverschiebung des Obertisches wird von einer Schaltwelle am Maschinenbette mit Gelenk Ketten und Getriebekasten abgeleitet. Den gleichmäßigen Vorschub bewirkt eine wagerechte Spindel. Durch Führung des Tisches mit dem Drehkopfe längs einer der Ausrundung der Hohlkehle entsprechenden Lehre ist es auch möglich, die Hohlkehlen des Achsschenkels ohne erneutes Ansetzen der Schleifscheibe in einem Gange sauber zu schleifen. Der Antrieb schaltet selbsttätig um, sobald die Scheibe über den Bund zurücktritt, und der Arbeitsgang wiederholt sich rückwärts in derselben Weise durch die Hohlkehle, den walzenförmigen Teil des Zapfens und durch die andere Hohlkehle. Ein Kurbelgetriebe ermöglicht diese Verstellung auch von Hand, während die Anstellung rechtwinklig zum Werkstücke nur von Hand, mit Grob- oder Fein-Einstellung möglich ist. Der Lagerbock mit dem Drehkopfe läßt sich hierzu nach Lösen von zwei Befestigungsschrauben um einen senkrechten Zapfen 180° herumschwenken, so daß innere und äußere Schenkel von einem Werkzeugschlitten bearbeitet werden können. Der schnelle Gang für das Schleifen wird, wie bei den Achsbänken von Schiefs, durch unmittelbaren Antrieb der Hauptspindel von dem Vorgelege der Haupttriebmaschine unter Ausschaltung der die beiden Planscheiben antreibenden Bettwelle erreicht: durch Regelung der Geschwindigkeitstufen lassen sich 30 bis 90 Umdrehungen/Min einregeln. Riemenantrieb der Achse ist für saubere Schleifarbeit günstiger, als Zahnradübertragung. Eine Bauart, bei der die Hauptspindel während des Schleifens vom Hauptvorgelege mit nachspannbarem Riemen angetrieben wird, hat sich daher besonders bewährt, und wird vom Lieferwerke für diese Bänke weiterhin vorgeschlagen. Bei inneren Achsschenkeln wird der Achssatz durch Mitnehmer auf der Planscheibe an der Hauptspindel in Umlauf gesetzt, bei äußeren an der Körnerverlängerung dieser Scheibe ein Spannfutter angebracht, das den äußersten Schenkelbund umfaßt. Die schwierige Beseitigung des lästigen Schleifstaubes wurde bei dieser Maschine mit Erfolg versucht. Auf dem Gehäuse der Triebmaschine für den Schleifantrieb ist ein Flügelrad-sauger befestigt, der mit Riemen von ihr angetrieben wird. Er saugt den Schleifstaub mit einem an der Schleifstelle anliegenden und am Oberschieber befestigten Mundstücke, das den nach unten sprühenden Funkenstrahl aufnimmt, durch einen biegsamen Metallschlauch ab und entleert ihn in einen Wasser-

behälter, wo er sich zu einem schlammigen Bodensatz niederschlägt.

Eine weitere Durchbildung hat die Maschine in einer neuerdings von demselben Werke für eine Hauptwerkstätte

gelieferten Achsschenkelschleifmaschine für Achsen von 800 bis 1200 mm Durchmesser erfahren. Die Maschine hat nach Abb. 2, Taf. 8 und nach Textabb. 1 auf gehobeltem Bette zwei verstellbare Reitstöcke mit Stahlkörnerspitzen und

Abb. 1. Achsschenkel-Schleifmaschine.



zwei Schlitten mit den Schleifvorrichtungen, wie bei der vorher besprochenen Bank. Der Achssatz wird zwischen die Körner gespannt und mit einem über eine Radlaufläche gelegten Riemen von einer Vorgelegewelle am Bette angetrieben, wobei eine Spannrolle gleiche Riemenspannung bei verschiedenen Raddurchmessern herstellt. Die Welle wird von einem Deckenvorgelege mit vierfacher Stufenscheibe angetrieben und kann der Achse 30 bis 90 Umdrehungen/Min in vier Abstufungen geben. Die Schaltwelle für die Vorschübe der Schleifeinrichtungen wird durch ein zweites Stufenrädergetriebe mit Deckenvorgelege in Umlauf gesetzt. Geräuschlose Gliederketten mit Spannvorrichtungen übertragen den Antrieb auf den Getriebe- und Schalt-Kasten an der Grundplatte der Werkzeugschlitten, der die Längsbewegung des Kreuztisches mit dem Schleifkopfe vollständig selbsttätig schaltet. Zum Schleifen der Hohlkehlen dient statt der Lehrenführung, die bei der oben besprochenen Erstaussführung verwendet wurde, eine mit Schnecke und Schraubemrad spielfrei angetriebene wagerechte Hubscheibe; ihr Hub läßt sich nach dem Halbmesser der Hohlkehle einstellen. Der Hubzapfen führt den Oberschieber des Tisches mit dem Drehkopfe so, daß die Hohlkehle genau nach der eingestellten Ausrundung und ohne Ansatz beim Übergange zum walzenförmigen Teile des Zapfens ausgearbeitet wird. Der Vorschub schaltet sich selbsttätig um, sobald die Arbeitscheibe die Kehle durchlaufen hat, so daß der Schenkel nun in der entgegengesetzten Richtung überschleift oder poliert wird. Die Schaltung dieser Bewegung von Hand, der Anstellungsbewegung rechtwinklig zum Werkstücke und die Einrichtung zum Drehen des Oberteiles um eine senkrechte Achse sind dieselben, wie bei der Erstaussführung. Statt trockener Staubbeseitigung ist zum ersten Male, und zwar mit großem Erfolge, Nafschliff gewählt. Durch ein am Lagerstuhle des Drehkopfes befestigtes Schlauchmundstück strömt Wasser mit einem das Aurosten der blanken Flächen verhindernden Sodazusatz in kräftigem Strahle

auf die Angriffsstelle der Schleifscheibe. In Textabb. 1 deutlich erkennbare Spritzbleche fangen das Wasser auf und sammeln es in einer Bodenrinne zwischen der Triebmaschine und dem Kreuztische, aus der ein Ablaufrohr zum Behälter im Fußboden führt. Ein Überlauf teilt den Behälter in einen Absetz- und Reinwasser-Kasten, aus dem eine von der Hauptwelle oder unmittelbar elektrisch angetriebene Kreiselpumpe das Arbeitwasser saugt und an die Schleifstelle drückt. Bei weiteren Ausführungen der Maschine sollen die Wasserfänge noch weiter durchgebildet, das Maschinenbett und die benachbarten Getriebe eingekapselt und mit Sammelrinnen für etwa noch überfließendes Spritzwasser versehen werden.

Die Maschine übertrifft an Größe, Güte und Genauigkeit der Arbeitleistung erheblich alle bisherigen Ausführungen. Jetzt werden bis zu sechs Achsen täglich fertig. Hierbei wurde die Erfahrung gemacht, daß die meisten Achsschenkel außerordentlich unrund sind und durch wiederholtes Nacharbeiten fast durchweg zu große Hohlkehlen erhalten haben; das Zurückschleifen auf das richtige Maß ist daher zeitraubend; die spätere Nacharbeit einmal berichtiger Achsschenkel ist jedoch in erheblich kürzerer Zeit möglich; es wird erwartet, daß die Leistungsfähigkeit der Maschine dann auf etwa zehn Achsen täglich steigt. Ein Pressluft-Hebezeug und zwei Schraubstützen ermöglichen in vorliegendem Falle rasches Auswechseln und Einspannen der Achsen. Die auf einer Fräsmaschine ausgebohrten Achslagerschalen lassen sich auf die genau geschliffenen Achsschenkel genauer und ohne weiteres Nacharbeiten in erheblich kürzerer Zeit aufpassen. Im Betriebe wurde die Beobachtung gemacht, daß Wagen mit Achsen, deren Schenkel auf dieser Maschine geschliffen sind, sehr sanft laufen; das kurze Stosen, das außer durch sonstige Unebenheiten vielfach durch die hämmernde Wirkung der um die Unrundheit des Lagerschenkels aufsermittigt laufenden Räder verursacht wurde, hat ganz aufgehört.

Formänderungen am schwebenden Schienenstosse.

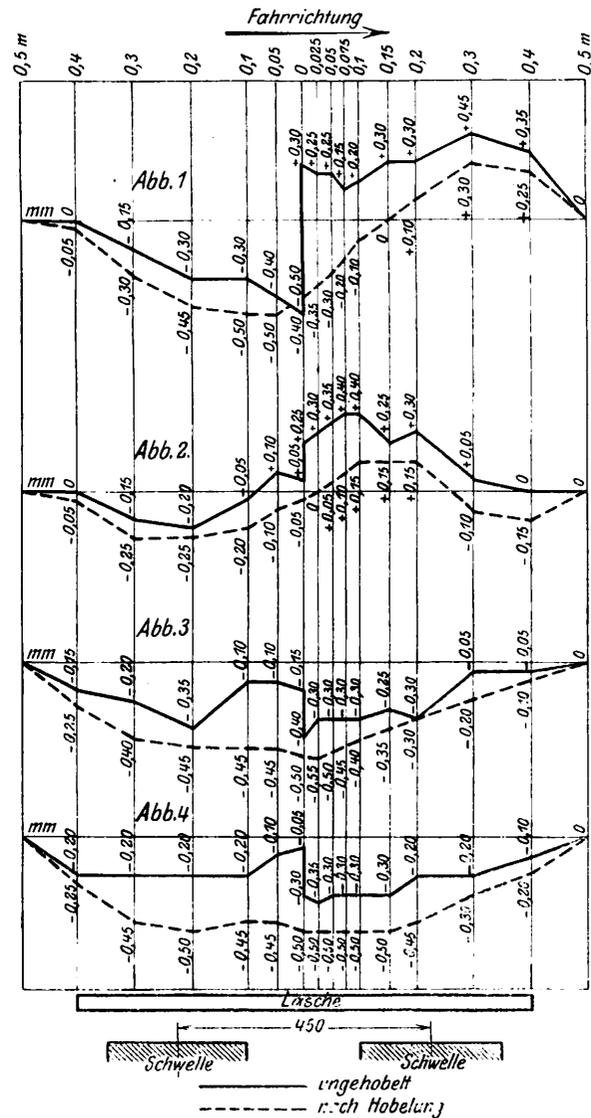
E. C. W. van Dyk, Chef-Ingenieur der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

H. Saller veröffentlicht*) ein Schaubild von einem schwebenden Schienenstosse als Mittel von 56 Stößen eines Oberbaues, der zwei Wochen im Betriebe war, und meint, daß die bleibende Formänderung nach zwei Wochen nicht nur schon sehr deutlich begonnen habe, sondern daß sie sogar verhältnismäßig schon sehr weit vorgeschritten ist.

Um festzustellen, ob und welche Formänderungen nach zweiwöchentlichem Betriebe entstanden sind, reicht das gegebene Schaubild aber nicht aus; es ist nötig, zu wissen, welches Schaubild dem ganz neuen Oberbaue entspricht. Nur durch den Vergleich dieser beiden Schaubilder kann man ermitteln, welche Formänderungen wirklich stattgefunden haben.

Der Verfasser hat ähnliche sehr genaue Messungen an dem ganz neuen Oberbaue mit 46 kg/m schweren Schienen**) der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft vorgenommen, ehe ein Zug darüber gefahren war, die ausgezogenen Linien

Abb. 1 bis 4. Gleis ganz neu. Zweigleisig. Schwebender Stoß. Schienen 46 kg/m, auf 18 m 24 Holzschwellen mit gußeisernen Stühlen. Sandkiesbettung.



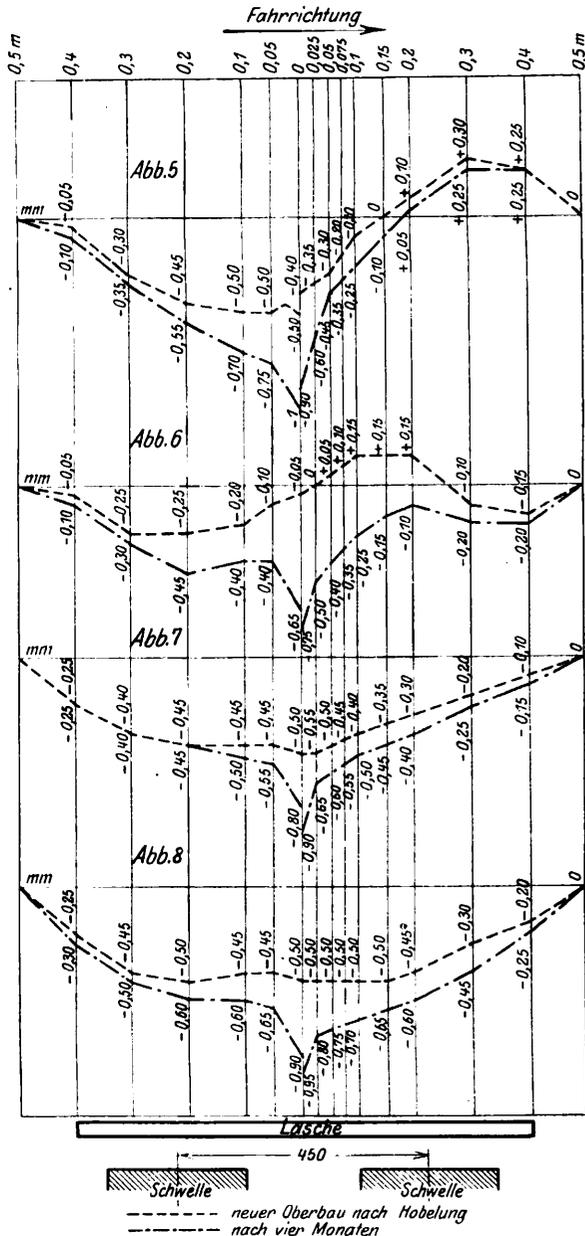
in Textabb. 1 bis 4 zeigen das Ergebnis von vier Messungen.

In Textabb. 1 und 2 ist die Anlaufschiene höher, in Textabb. 3 und 4 niedriger, als die Ablaufschiene. Gleiche Höhen wurden nur ausnahmsweise gefunden. Die Schienen sind von der Gutehoffnungshütte geliefert, und sehr gut gewalzt. Die Walzen waren neu und die Schienen gehören einer Lieferung von nur 1000 t an. Vor den Messungen sind die Schienenoberflächen mit einer Bürste gereinigt.

Die Schaubilder zeigen, daß die Abweichungen ohne Formänderungen schon bei ganz neuem Oberbaue ziemlich groß sein können.

Die Höhenunterschiede zwischen Ablauf- und Anlauf-Schiene müssen als sehr schädlich für die Stosverbindung betrachtet werden. Der Verfasser hat deshalb die Schienenoberkante bei dem neuen Oberbaue mit 46 kg/m schweren Schienen an beiden

Abb. 5 bis 8. Gleis nach 4 Monaten.



Seiten der Stosflücke mit einem gewöhnlichen Schienenhobel hobeln lassen, wie bei den elektrischen Straßenbahnen üblich ist. Während der Stos vor der Hobelung selbst bei sehr kleinem

Höhenunterschiede deutlich zu spüren war, wurde der Übergang durch die Hobelung fast geräuschlos und sanft. Auch bei gehobelten Schienenköpfen wird der Übergang nicht dauernd so bleiben, immerhin beseitigt man eine Fehlerquelle, die für die Stosverbindung sehr schädlich ist.

In Textabb. 1 bis 4 sind die gehobelten Schienenköpfe gestrichelt angegeben. Deutlich ist zu bemerken, daß die Verhältnisse viel günstiger geworden sind als vor der Hobelung.

Bei schlechter Lage muß tiefer gehobelt werden als bei guter, die geringe Menge verlorenen

*) Organ 1912, S. 353, Textabb. 4.
 **) Organ 1912, S. 416, Textabb. 1.

Stahles wird aber durch die Beseitigung von vorher vorhandenen Unregelmäßigkeiten aufgewogen.

Das Hobeln ist nicht teuer. Bei der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft wurde als Mittel 0,6 Stunden Arbeit von zwei Mann für einen Stofs = 0,3 M festgestellt, oder bei 18 m langen Schienen 0,033 M/m für ein Meter Gleis.

Um zu ermitteln, welche Formänderungen im Betriebe entstehen, hat der Verfasser die Messungen an denselben Laschenverbindungen nach vier Monaten wiederholt: die Schaubilder Textabb. 5 bis 8 zeigen die Ergebnisse.

In Textabb. 5 bis 8 stimmen die gestrichelten Linien mit denen in Textabb. 1 bis 4 für den neuen Oberbau nach Hobelung überein. Die —.—.— Linien in Textabb. 5 bis 8 sind nach vier Monaten gewonnen, die inzwischen entstandenen Formänderungen sind also unmittelbar zu erkennen.

Die kurze Zeit von vier Monaten reicht nicht aus, um endgültige Schlüsse zu ermöglichen, immerhin sind die beobachteten Formänderungen nicht unbedeutend.

Mit Ausnahme von Textabb. 1 und 5, in der die Anlaufschiene von vornherein höher liegt als die Ablaufschiene, da man den Unterschied von 0,8 mm in Textabb. 1 nicht ganz weghobeln konnte, liegt die Anlaufschiene nach vier Monaten schon um rund 0,1 mm niedriger, als die Ablaufschiene. Wie zu erwarten ist die Formänderung am größten in der Nähe der Stofslücke. bei den Anlaufschienen in Textabb. 5 bis 0,05 m. in Textabb. 6 bis 8 bis 0,025 m von der Stofslücke.

Auch bei den Ablaufschienen liegt die größte Formänderung in der Nähe der Stofslücke, leider fehlt die Messung auf 0,025 m von der Lücke, wie bei der Anlaufschiene, deren Durchführung sehr erwünscht ist.

Die große Formänderung am Ende der Ablaufschiene ist wahrscheinlich auch aus dem Auswalzen des Stahles nach der Lücke zu erklären, wie auf der Strecke bei mehreren Schienen zu beobachten ist.

Der Verfasser beabsichtigt, die Messungen regelmäßig zu wiederholen, und hofft, später weitere Ergebnisse mitteilen zu können.

Nachruf.

Geheimer Baurat Karl Hermann Andrae †.

Im 66. Lebensjahre ist der Geheime Baurat Andrae zu Klotzsche bei Dresden am 20. Januar 1913 nach jahrelangem Leiden gestorben, das erst in letzter Zeit seine Tatkraft soweit brechen konnte, daß er am 1. Juli 1912 in den Ruhestand trat.

Seine Laufbahn als Eisenbahningenieur begann 1868 an der Linie Radeberg-Kamenz, dann war er bei Vorarbeiten in der Lausitz beschäftigt, erhielt 1873 eine Sektion an der Verbindungsbahn Leipzig-Hof in Leipzig, wurde 1878 Abteilungsingenieur bis 1882 in Annaberg, bis 1889 in Chemnitz, bis 1895 in Dresden Altstadt, wo er bei den Umbauten des Bahnhofes 1895 Betriebsinspektor und Baurat wurde. 1896 erhielt er als Betriebsdirektor den Bezirk Zwickau und 1899 den Bezirk Dresden-Altstadt, wo er 1901 zum Oberbaurate ernannt wurde. 1902 trat er als Mitglied der Abteilung III in die Generaldirektion, deren Leitung er 1909 als Geheimer Baurat übernahm und bis zu seinem Ausscheiden aus dem Dienste führte. Bei den zahlreichen und großartigen Umbauten der sächsischen Bahnhöfe, dann auch bei deren Betrieb hat Andrae ein überaus vielseitiges Können und eindringendes Wissen bewiesen, seine Verdienste um das sächsische Eisenbahn-

netz wurden durch Verleihung des Ritterkreuzes I. Klasse des Verdienstordens und des Komturkreuzes II. Klasse des Albrechtsordens auch öffentlich anerkannt.

Andrae gehörte zu den eifrigsten und fruchtbarsten Mitgliedern des Technischen Ausschusses, dessen Sitzungen er vom 21. Februar 1906 zu Köln bis zum 4. Oktober 1911 zu Riva nicht allein sachlich durch seine Leistungen an technischer Arbeit in fast lückenloser Beteiligung befruchtete, sondern auch als liebenswürdiger und anregender Gesellschafter belebte. Der Kreis der Teilnehmer an den Sitzungen empfindet seinen Verlust als einen besonders schweren.

Dem »Organ« stand Andrae als Mitglied des Beirates besonders nahe, die Zuführung manches wertvollen Beitrages ist seinem Einflusse zu danken.

Den Kreisen, die ihm dienstlich und menschlich nahe standen, ist in ihm ein tüchtiger Mitarbeiter, ein wohlwollender Vorgesetzter, ein aufrechter und kerniger Mann, ein treuer Freund durch ein tückisches und quälendes Leiden genommen, der das Leben der Seinigen auch durch ein tiefes Verständnis für künstlerische Betätigung verschönte. Seiner wird mit ehrender Anerkennung und freundschaftlicher Gesinnung noch lange gedacht werden.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Kaukasus-Tunnel.

(Engineering, 31. Mai 1912. S. 735.)

Die russische Regierung hat ausführliche Berichte über die Möglichkeit, Kosten und Lage eines Tunnels durch den Kaukasus eingefordert. Die Luftlinie zwischen den Endpunkten der vorhandenen Bahnen ist 150 km lang, jetzt erfordert die

Umfahrung des Gebirges rund 1000 km Länge. Der Tunnel soll nach den Vorschlägen etwa 25,5 km lang werden und 1300 bis 1400 m Seehöhe erreichen. Größere Schwierigkeiten, wie Wassereinbrüche werden nicht erwartet. Als Bauzeit sind sieben bis acht Jahre vorgesehen. G. W. K.

Oberbau.

Carnegie-Schwelle.

(Railway Age Gazette 1912, Band 53, Nr. 16, 18. Oktober. S. 742. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel 9.

Die Carnegie-Schwelle ist ein T-Träger, dessen unterer Flansch beträchtlich breiter ist, als der obere. Sie ist 2,59 m

lang und wiegt 77,1 kg, die in den letzten Jahren auf der Bessemer- und Eriessce-Bahn verwendete (Abb. 12 und 13, Taf. 9) 81,6 kg. Die Schiene wird auf jeder Seite durch eine Klemmplatte mit Bolzen befestigt. Letzterer hat einen sich durch die Klemmplatte erstreckenden länglichen Hals. An der Außen-

seite der Bogen wird eine zweite Klemmplatte angewendet. Einige Bahnen verwenden eine Keilbefestigung.

Auf der Bessemer- und Eriese-Bahn sind innerhalb der Grenzen eines kreuzenden Glocken-Stromkreises 1000 Carnegie-Schwellen stromdicht getrennt. Zu diesem Zwecke ist eine 8 mm dicke Stahlplatte mit einer 3 mm dicken Faserstoffplatte auf die Schwelle gelegt (Abb. 14 und 15, Taf. 9). Auf der Pittsburgh- und Eriese-Bahn wurden 3000 Carnegie-Schwellen dadurch stromdicht getrennt, daß der Faserstoff unmittelbar zwischen Schwelle und Schiene gelegt wurde.

Die Schwellen kosten ungefähr 9 *M*, die Befestigungsmittel für eine Schwelle 0,84 *M*.

Die ersten 1200 Carnegie-Schwellen wurden auf der Bessemer- und Eriese-Bahn im Dezember 1904 in einem Bogen von 437 m Halbmesser in Schlackenbettung verlegt und liegen noch heute. Gegenwärtig liegen auf dieser Bahn über 850 000 Carnegie-Schwellen, entsprechend einer Gleislänge von über 430 km oder ungefähr 43 % der ganzen Gleislänge der Bahn.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bekohlungsanlage der London- und Nordwest-Bahn in Crewe.
(Engineer 1912, Nr. 2970, 29. November, S. 579. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 9 auf Tafel 8.

Die London- und Nordwest-Bahn hat kürzlich bei ihrem Nordschuppen in Crewe eine Bekohlungsanlage (Abb. 5 bis 9, Taf. 8) mit Maschinenbetrieb errichtet. Das Zufuhrgleis für Kohlen führt über eine Grube mit Aufnahmetrichter, Kohlenbrecher und Fülltrichter über dem untern Ende eines nach den hoch liegenden Kohlenbunkern führenden Trog-Aufzuges mit Kippschaukeln. Über der Grube ist ein Wagenkipper aus stählernen Ringen von 366 m Durchmesser angeordnet, in denen die Wagen befestigt werden. Die Ringe werden durch eine elektrische Triebmaschine gedreht. Zum Befestigen, Kippen und Lösen eines Wagens in fünf Minuten genügen zwei Mann. Aus dem ungefähr 20 t fassenden Aufnahmetrichter gelangt die Kohle durch einen Schütteltrog durch eine stellbare Öffnung nach einem Brecher, wo die großen Stücke zerkleinert werden. Schütteltrog und Brecher werden durch eine Triebmaschine von 10 PS getrieben. Die für Lokomotiven zu fein zerkleinerte Kohle wird getrennt aufgefangen und zu Gießereizwecken verwendet.

Die 60 t St hebende Kipptrug-Kette wird durch eine

Maschinen und Wagen.

Funkenfänger für Lokomotiven der Chicago und Nordwestbahn.
(Railway Age Gazette, November 1912, Nr. 18, S. 846. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel 9.

Ein rechteckiger Korb mit schräg ansteigender Vorderwand (Abb. 9 und 10, Taf. 9) ist zwischen Blasrohrmündung und Schornstein eingebaut. Boden, Rückwand und Decke bestehen aus Blech mit Winkelleisenrahmen, die Seitenwände und die mit einer Tür verschene Vorderwand aus gelochtem Bleche mit länglichen wagerechten Schlitzten. Eine Blechwand A schließt den Raum zwischen dem Rauchkammermantel und der Rückwand des Funkenfängers im oberen Teile ab. Die

Schienenprüfer von Tyler.

(Railway Age Gazette 1912, Band 53, Nr. 16, 18. Oktober, S. 748. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel 9.

Der J. S. Tyler zu Grand Rapids, Michigan, geschützte Schienenprüfer (Abb. 11, Taf. 9) zur Entdeckung von Sprüngen an der Unterseite des Kopfes und am oberen Teile des Steges besteht aus zwei Spiegeln, die so geneigt sind, daß ein aufrecht über der Schiene stehender Mensch das Bild der Unterseite des Schienenkopfes bequem sehen kann. Die Spiegel werden durch Arme an einem stählernen Rahmen gehalten, der mit zwei Rollen von 13 mm Durchmesser auf dem Schienenkopfe ruht. An diesen Rahmen genietete Führungen aus Federstahl greifen über die Seiten der Schiene, um die Vorrichtung auf dieser zu halten. Die Spiegel werden mit den beiden Armen fest oder durch Klemmschrauben (Abb. 11, Taf. 9) verbunden, die die Einstellung der Spiegel für verschiedene Schienengewichte ermöglichen. Die Vorrichtung hat einen 91 cm langen Handgriff, mit dem sie auf dem Gleise verschoben wird.

B—s.

Triebmaschine von 9 PS getrieben. Am oberen Ende des Aufzuges befindet sich eine besondere Einrichtung, die die Kohle während des Überkippens noch festhält, so daß sie aus nur ungefähr 30 cm Höhe auf eine nach den Bunkern führende Rutsche fällt. In den Trichtern sind Wendelrutschen angeordnet. Der Bunker ist in zwei Teile geteilt, einen für 100 t wallisischer und einen für 200 t harter Kohle. Auf jeder Seite befinden sich zwei Rutschen über einem Lokomotivgleise, eine von jeder Abteilung. Bevor die Kohle auf die Tender geladen wird, geht sie durch einen 450 kg fassenden Meßkasten. 6 t können in drei Minuten auf einen Tender geladen, die Meßkasten also zwölf Mal während dieser Zeit gefüllt und geleert werden.

Mit der Bekohlungsanlage sind ein Aschenaufzug und eine Prefsluftanlage zum Reinigen der Heizrohre verbunden. Letztere besteht aus einem besondern Rohre, das gegen das Rauchkammer-Ende des Heizrohres gehalten wird, und durch das Prefsluft von 7 at ausströmt. Sobald der Druck im Luftbehälter unter 7 at fällt, wird die die Luftpumpe treibende Triebmaschine selbsttätig angelassen und entsprechend abgestellt.

Alle Triebmaschinen arbeiten mit Gleichstrom von 600 V.

B—s.

aus den Heizrohren austretenden Gase werden nach unten abgelenkt und stoßen gegen das schräge Siebbloch B, ehe sie durch den Korb treten, so daß die größeren Funken schon hier ausgeschieden werden. Gegenüber den bisher benutzten Einrichtungen ist der freie Durchtrittsquerschnitt der Siebe größer, diese setzen sich daher weniger leicht zu, und die Dampfentwicklung ist ohne größeren Kohlenverbrauch lebhafter. Das Bläserrohr ist in den Blasrohrkopf eingegossen, das Dampfzuführungsrohr wird unter dem Boden des Funkenfängers bei D angeschlossen.

A. Z.

Gelenk-Straßenbahnwagen.

(Electric Railway Journal, Oktober 1912, Nr. 14, S. 606. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel 8.

Die Hochbahngesellschaft in Boston hat für den Verkehr in den engen und stark gekrümmten Straßen gelenkige Wagen nach Abb. 3, Taf. 8 eingestellt. Zwischen zwei zweiachsige Triebwagen, deren Endbühnen auf den gegen einander gerichteten Stirnseiten fehlen, ist ein geschlossenes Mittelabteil von 3,9 m Länge eingehängt und mit den Rahmen des Vorder- und Hinter-Wagens gelenkig verbunden. Das Mittelabteil dient als Eingangsraum und hat zweiflügelige Seitentüren, während die Türen der Endbühnen nur zum Aussteigen dienen. Wie bei den Wagen der Straßenbahnen in Newyork werden die Türen beim Anfahren mit Preßluft geschlossen und die Trittstufen aufgeklappt, so daß das Aufspringen während der Fahrt unmöglich ist. Vom Mittelraume führen mit Stoffbälgen umrahmte Türöffnungen in die beiden Triebwagen. Die Quelle beschreibt ausführlich den Rahmen des Mittelkastens und die einfache Gelenkverbindung mit den Rahmen der Triebwagen. Scherengitter schliessen die Winkel zwischen den Stirnwänden der einzelnen Wagenkasten ab. Die Wagen haben 52 Sitz- und eine größere Anzahl Steh-Plätze, ihre Verteilung auf Längsbänken und in den geräumigen Mittelgängen und Endbühnen zeigt Abb. 3, Taf. 8. Die Wagen können Bogen von 10,66 m Halbmesser durchlaufen, sind 19,2 m lang und wiegen im Ganzen 17,7 t. Der Ausrüstung sind Regelformen zu Grunde gelegt. Schranken im Mittelraume regeln den durch das «prepayment»-Verfahren, die Zahlung des Fahrgeldes beim Einsteigen, bedingten Verkehr der Fahrgäste.

A. Z.

Selbstentlader für Kohlen.

(Railway Age Gazette, Juni 1911, Nr. 25, S. 1656. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 8.

Die Norfolk und West-Bahn hat neben Selbstentladern von 45 und 52,2 t Tragfähigkeit neuerdings eine Anzahl Kohlen-Selbstentladewagen in ihrer eigenen Werkstätte gebaut, die 57,5 t laden können (Abb. 4, Taf. 8). Sie laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen und sind mit Ausnahme des eichenen Futters der Kopfschwellen ganz aus Stahl gebaut. Der Wagenkasten ist oben 9,15 m lang und 2,79 m breit, der obere Rand liegt 3,4 m über S O. Die 6,35 mm starken, gut ausgesteiften Seitenwände stehen senkrecht, die Stirnwände sind stark nach innen geneigt. Den Bodenverschluss bilden drei Paar wagerecht liegender Klappen, die durch Zugketten von einer Kurbelwelle über jedem Klappenpaare geschlossen und durch ein Gesperre festgehalten werden. Der Wagen ist mit Hand- und Luft-Bremse versehen.

A. Z.

Dampfstrahlpumpe der Bauart Hermann Wintzer.*)

Gegenüber der früheren Beschreibung der Dampfstrahlpumpe**) sind inzwischen Verbesserungen eingeführt; die neue Gestaltung wird im Folgenden beschrieben.

Die Dampfstrahlpumpe, deren Gehäuse nur aus einem Stücke besteht (Textabb. 4), läßt sich ohne Lösen von Rohrleitungen in einigen Minuten zerlegen, reinigen und wieder

*) D. R. Patent, D. R. G. M. und Auslands-Patente.

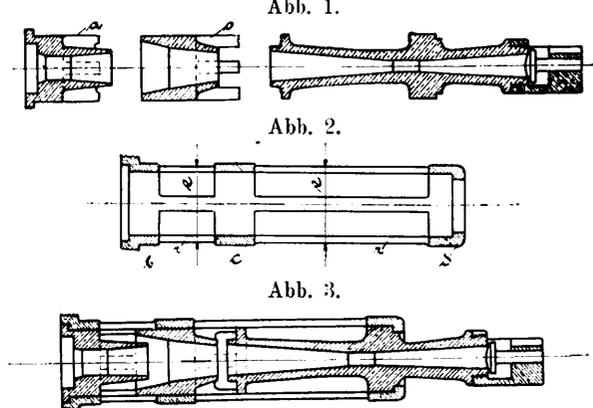
**) Organ 1912, S. 382.

zusammensetzen. Die gleichseitige Gestaltung gestattet die Verwendung für rechte und linke Anordnung, so daß die Pumpe andere an beliebiger Stellung ersetzen kann.

Die Pumpe arbeitet mit 3 bis 17 atm Überdruck bei einer Höchstleistung von etwa 250 l/Min und springt nach Unterbrechung beim Wiederaustellen sofort leicht und sicher an. Sie saugt Wasser bis zu 4 m Höhe und bis zu 60° C Wärme.

Textabb. 1 zeigt die einzelnen, gewindelosen Düsen, die in die nach Textabb. 2 dargestellte Hülse eingesetzt werden, wie aus Textabb. 3 hervorgeht.

Abb. 1 bis 3. Einzelteile der Dampfstrahlpumpe.

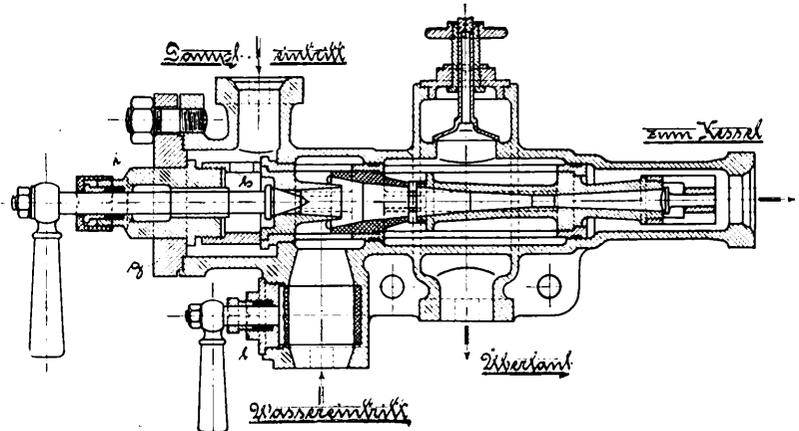


Die genauen Abstände der gewindelosen Düsen voneinander werden durch angefügte Rippen a (Textabb. 1) dauernd gesichert. Durch kurzes Aufstoßen auf den aus der Hülse hervorragenden Teil der Speisedüse lassen sich die einzelnen Düsen Teile leicht aus der Hülse entfernen. Die ohne Gewinde in den Pumpenkörper eingeschobene Hülse selbst läßt sich leicht herausnehmen und wieder einsetzen. Sie wird nur an den Flächen b, c, d (Textabb. 2) im Gehäuse gelagert, während die Teile e reichlich kleiner gehalten und nicht gelagert sind. Daher können, selbst bei schlechtem Speisewasser, starke Kesselsteinablagerungen der leichten Herausnehmbarkeit des Düsenatzes kein Hindernis bieten. Die Flächen b, c, d der Hülse sind aus demselben Grunde gegeneinander abgestuft.

Die Gefahr des Festbrennens der mit Gewinde versehenen Düsen anderer Bauarten ist bei der Wintzer-Pumpe ausgeschlossen.

In Textabb. 4 ist die fertig zusammengebaute Pumpe dargestellt; aus der Anordnung ergibt sich, daß:

Abb. 4. Längsschnitt der Dampfstrahlpumpe.



der ganze Düsensatz zwecks Reinigung oder Entfernung eingeführter Fremdkörper nach vorn ohne Lösen von Rohrschlüssen selbst während des Betriebes schnell herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann:

die Düsen und alle sonstigen zur Abdichtung dienenden Flächen bei Herausnahme und Wiedereinsetzen des ganzen Düsensatzes vor Beschädigungen geschützt sind;

Fehler in den Abständen der einzelnen Düsen von einander ausgeschlossen sind, da diese ausnahmslos ihre genaue Lage einnehmen, was bei eingeschraubten Düsen nicht vollständig gewährleistet ist;

die Pumpe mit kaum nennenswertem Geräusche arbeitet, da das Wasser bis zum Eintritte in den Kessel keinem Richtungswechsel unterworfen ist.

In der Vereinigung dieser Eigenschaften ist die Pumpe sonstigen Anordnungen überlegen.

Zum Herausziehen der Düsen dient ein besonderer Schlüssel (Textabb. 5), der auf die Hülse aufgesteckt wird.

Die Wasserregelung erfolgt durch einen unter dem Gehäuse in den Stutzen für den Zulauf des Wassers eingesetzten Hahn, dessen verlängerter Griff sich an der Stirnseite der Pumpe befindet, und somit für die Bedienung leicht zugänglich ist. Dieser Hahn ist nicht, wie bei verschiedenen anderen Bauarten, kegelförmig ausgeführt, er kann sich daher nicht festsetzen. Er wird von dem Stutzen b gehalten und ist ebenfalls durch dessen Lösung leicht nach vorn herausnehmbar.

Das Schlabberventil ist senkrecht auf der Pumpe angebracht, und schließt sich durch sein eigenes Gewicht. Der Führungsteil des Kegels tritt an der Einstellverschraubung hervor, so daß das Schlabbern des Ventiles, somit das Arbeiten der Pumpe leicht erkenntlich ist. Das Herausspritzen von Wasser aus der mit einer schraubenförmigen Nut versehenen Führung des Kegelschaftes ist ausgeschlossen. Das Überlaufwasser wird durch einen Umführkanal abgeleitet.

Das Speiserückschlagventil ist gleich am Ende der Speisedüse angeordnet, so daß sich der Kegel in der Richtung des durchströmenden Wassers bewegt, und der Rückschlag auf ihn stets mittig erfolgt, wodurch schnelle Abnutzung der Dichtfläche und Kegelführung vermieden wird. Die halbkugelförmig gestaltete Dichtfläche des Kegels bewirkt, daß das durchschiefsende Wasser keine wesentlichen Hindernisse findet. Der Ventilkorb ist mit Rippen versehen, die das Wirbeln des austretenden Wassers und damit das Drehen des Kegels verhindern.

Die Pumpe ist bis jetzt die einzige, die das Wasser nach Austritt aus der Speisedüse in gerader Richtung dem Kessel zuführt und störende Wasserwirbel ausschließt; daraus erklärt sich das leichte Anspringen und geräuschlose Arbeiten der Wintzer-Pumpe.

Außer dem Gehäuse aus Eisen, Stahl oder Metallguß werden alle Teile aus der langjährig bewährten Sonderbronze des Werkes hergestellt, die Lebensdauer der Pumpen ist daher eine vergleichsweise lange: im Betriebe haben die Pumpen

nach mehrjähriger angestrebter Tätigkeit stets einwandfrei gearbeitet, ohne Ausbesserungen oder Erneuerungen von Teilen zu erfordern.

Die Wintzer-Pumpe wird für Staatsbahn-Lokomotiven in den vorgeschriebenen Größen für 100/125 und bis 180/250 l/Min und für alle anderen Dampfkessel-Anlagen und Kleinbahn-Lokomotiven für kleinere und höhere Leistungen geliefert. Versuche mit der Pumpe für 180 l/Min haben das bisher unerreichte Ergebnis von 225 bis 250 l/Min geliefert.

Die Dampfstrahlpumpe wird von der Direktion Halle a. S. seit mehr als drei Jahren mit Erfolg verwendet und ist vom Eisenbahn-Zentralamte für die in Bau befindlichen 2 C. IV. T. P. S.-Lokomotiven vorgeschrieben.

2 C 1. H. T. P. - Lokomotive der Delaware, Lackawanna und Westbahn.

(Railway Age Gazette 1912, Juli, S. 88. Mit Abbildungen.)

Die von der amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft in mehreren Losen gelieferte Lokomotive ist für Anthrazitfeuerung bestimmt. Sie soll Personenzüge auf der Linie Neuyork-Elmira befördern, auf der westwärts zwischen Stroudsburg und dem Gipfel des Pocono-Gebirges auf 34 km Länge, ostwärts zwischen Scranton und dem Pocono-Gipfel Steigungen bis 16 ‰ vorkommen, die mit 48 km/St zu ersteigen sind; die hier etwa entstehenden Verluste dürfen nicht auf der Talfahrt eingeholt werden. Bisher wurden diese 295 t schweren Züge aus sechs Wagen von 2 C-Lokomotiven gefahren, sieben Wagen ergaben bei 345 t Zuggewicht auf den Bergstrecken schon 5 bis 7 Minuten Zeitverlust, erhielten daher Vorspann. Die neuen Lokomotiven sollen Züge von acht Wagen ohne Vorspann befördern, und man erwartet, daß sie auch zur Beförderung von Zügen mit neun Wagen von 481 t Gewicht ausreichen werden.

Der Rahmen besteht aus Vanadiumstahl, die Dampfzylinder liegen aufsen, zur Dampfverteilung dienen auf ihnen liegende Kolbenschieber von 356 mm Durchmesser, die durch Walschaert-Steuerung bewegt werden. Die Umsteuerung erfolgt mittels Schraube. Um die Abnutzung der Triebachsen und ihrer Lager möglichst zu verringern, haben die Lagerstellen die ungewöhnliche Länge von 533 mm bei 279 mm Durchmesser erhalten. Diese Abmessungen übertreffen die sonst üblichen um 50 bis 66 ‰. Derartige Lager haben sich bei zwei gleichartigen Lokomotiven der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn gut bewährt. Eine der Lokomotiven ist mit einer «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet, bei den anderen kann sie nachträglich eingebaut werden. Bei Verfeuerung von Anthrazitkohle ist diese Feuerbrücke bisher noch nicht verwendet.

Die Verbindung der Dampf- und der Luft-Rohre zwischen Lokomotive und Tender ist durch ein in der Quelle dargestelltes Kugelgelenk bewirkt, das von der «Franklin Railway Supply Co.» vertrieben wird.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1981 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2921 »

Feuerbüchse, Länge	3200 mm
» , Weite	2750 »
Heizrohre, Anzahl	252 und 34
» , Durchmesser außen	51 » 137 mm
» , Länge	6096 »
Heizfläche der Feuerbüchse	22,20 qm
» » Heizrohre	332,49 »
» des Überhitzers	76,27 »
» im Ganzen H	430,96 »
Rostfläche R	8,81 »
Triebraddurchmesser D	1854 mm
Lauftraddurchmesser vorn 838, hinten	1270 »
Triebachslast G ₁	81,42 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	128,82 t
» des Tenders	72,39 »

Wasservorrat	30,28 cbm
Kohlenvorrat	12,7 t
Fester Achsstand	3962 mm
Ganzer » der Lokomotive	10617 »
» » » » mit Tender	21031 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	16306 kg
Verhältnis H : R =	48,9
» H : G ₁ =	5,29 qm/t
» H : G =	3,35 »
» Z : H =	37,8 kg/qm
» Z : G ₁ =	200,3 kg/t
» Z : G =	126,6 »

Betrieb in technischer Beziehung.

Kraftbedarf der Gotthardbahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LIX, Nr. 10, 9. März, S. 127 und Nr. 11, 16. März, S. 146. Mit Abbildungen.)

Die von Dr. W. Kummer zu Zürich ausgeführte Berechnung des Kraftbedarfes der Gotthardbahn beim zukünftigen elektrischen Betriebe mit Einwellen-Strom von 15 000 V und 15 Schwingungen in der Sekunde ergab die in Zusammenstellung I angegebenen größten und durchschnittlichen Leist-

ungen am Radumfang für den durchschnittlichen und stärksten Verkehr. Das Verhältnis der größten zur durchschnittlichen Leistung derselben Verkehrsart ist als Schwankungsverhältnis, das Verhältnis der größten Leistung im stärksten Verkehre zur durchschnittlichen Leistung im Durchschnittsverkehre als äußerstes Schwankungsverhältnis der Leistung am Radumfang angegeben.

Zusammenstellung I.

Gebiete	Durchschnittsverkehr			Stärkster Verkehr			Äußerstes Schwankungsverhältnis
	Größte Leistung PS	Durchschnittliche Leistung PS	Schwankungsverhältnis	Größte Leistung PS	Durchschnittliche Leistung PS	Schwankungsverhältnis	
Reufsgebiet, Luzern—Göschenen, Zug—Goldau	10 530	3500	3,0	15 240	5280	2,9	4,4
Nördlicher Tessin, Göschenen—Bellinzona	10 170	2630	2,8	12 370	5400	2,3	3,4
Südlicher Tessin, Bellinzona—Chiasso, Bellinzona—Luino, Bellinzona—Locarno	9 300	2580	3,6	13 880	3790	3,7	5,4
Ganzer Tessin	13 700	6210	2,2	20 760	9190	2,2	3,3
Ganze Gotthardbahn	21 820	9710	2,2	31 840	14 470	2,2	3,3

Für die Umrechnung der Leistung vom Radumfang auf den Fahrdrabt wurden für Reihenschluss-Triebmaschinen der Güterzug-Lokomotiven und Repulsions-Triebmaschinen für Schnellzug-Lokomotiven und Triebwagen die in Zusammenstellung II angegebenen Werte des Wirkungsgrades und der Leistungszahl gewonnen.

Zusammenstellung II.

Verkehrsart	Wirkungsgrad aller Triebfahrzeuge im Ganzen für die		Leistungszahl aller Triebfahrzeuge im Ganzen für die	
	größte Leistung	durchschnittliche Leistung	größte Leistung	durchschnittliche Leistung
Durchschnittsverkehr	0,75	0,68	0,53	0,58
Stärkster Verkehr	0,78	0,70	0,56	0,62

Bei Berücksichtigung der hier gemäß den Grundlagen des schweizerischen Studienausschusses für elektrischen Bahnbetrieb in Betracht kommenden Ansätze für die Verluste in den verschiedenen Zwischenanlagen gelangt man zu einem ganzen Wirkungsgrade zwischen Radumfang und Kraftwerksturbinenwellen von rund 50% für die durchschnittlichen

und 57% für die größten Leistungen. Man muß somit an den Turbinenwellen mit einer größten Leistung von rund 31 840 : 0,57 = 56 000 PS und mit einem Mittelwerte von rund 9710 : 0,5 = 19 500 PS rechnen; diese Zahlen entsprechen einem äußersten Schwankungsverhältnisse der Leistung an den Turbinenwellen von rund 56 000 : 19 500 = 2,9.

Aus den für den Durchschnittsverkehr berechneten Werten ergibt sich die mechanische Jahresarbeit am Radumfang zu 78,86 Millionen PSSt, an den Turbinenwellen also 160 Millionen PS St.

Werden Nord- und Süd-Seite getrennt mit elektrischer Arbeit versorgt, so sind auf der Nordseite 27 000 PS, auf der Südseite 37 000 PS als größte Leistungen an den Turbinenwellen nötig. Der ganze Ausbau der vorgesehenen Wasserkraftwerke am Ritom, bei Göschenen und bei Amsteg umfaßt 95 000 PS. Die ganzen Herstellungskosten der elektrischen Ausrüstung belaufen sich auf ungefähr 55 Millionen M. B—s.

Beschränkung der Zuggeschwindigkeit auf der Pennsylvaniabahn.

Am 20. September 1912 gab die Pennsylvaniabahn bekannt, die Höchstgeschwindigkeit der Züge für Reisende dürfe 112,7 km/St nirgend überschreiten. Auch den bereits vorhandenen Vorschriften über die Einschränkung der Geschwindigkeit in Gleisbogen wurde nochmals sorgfältige Beachtung geschenkt.

Die Bearbeitung ergab, daß die Fahrpläne, mit nur wenigen Ausnahmen, durch die Verminderung der Geschwindigkeit nicht beeinflusst werden, wenn die Züge rechtzeitig abfahren. Die neuen Vorschriften treten nur dann in Kraft, wenn an den Endbahnhöfen oder unterwegs Zeit verloren wird.

Zum Einfahren von Zeit dürfen dann höchstens 112,7 km/St gefahren werden.

Um den Lokomotivführern die Strecken verminderter Geschwindigkeit kenntlich zu machen, wurden besondere Signale da eingeführt, wo nur mit 72,4 km/St oder weniger gefahren werden darf. Auf die Beachtung wird streng gehalten.

Da ungefähr 90% der Züge der Bahn pünktlich abfahren und ankommen, glaubt die Verwaltung, daß die Reisenden durch die neuen Vorschriften keinen großen Unannehmlichkeiten ausgesetzt werden.

G — w.

Feuerlöschwesen der Pennsylvaniabahn.

Die überraschenden Erfolge des Bestrebens der Pennsylvaniabahn, die Feuerschäden zu vermindern, sind im Jahresberichte der Versicherungsabteilung der Bahn dargelegt. 450 Feuersbrünste im Eigentume der Gesellschaft mit rund 48,3 Millionen M-Wert sind 1911 von den Angestellten mit eigenen Vorrichtungen gelöscht worden.

In den vergangenen fünf Jahren hat die Bahn die eigenen Aufwendungen für die Feuerbekämpfung vergrößert, und ihre Verfahren so vervollkommen, daß die Angestellten jetzt viele Feuer löschen können, die sich früher weiter ausgedehnt hätten.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Trag- und Leit-Anordnung für Seile.

D. R. P. 253301. K. H. Larsen in Frederiksberg bei Kopenhagen. Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8 auf Tafel 9.

Um die großen Seilscheiben zu ersparen, ohne zu hohe Spannungen im Seile zu erhalten, wird das Seil da, wo es seine Richtung ändern soll, auf ein Kreislager aus einer Kette dicht schließender und auf einer gekrümmten festen Bahn laufender Wagen gelegt. Jeder Wagen ist nach dem vorgeschriebenen Halbmesser des Seilbogens gebogen, so daß ein geschlossenes Kreislager entsteht.

In Abb. 5 bis 8, Taf. 9 ist ein fast wagerecht laufendes Seil angenommen.

A ist das Seil, B die auf der Bahn C laufende Gliederkette ohne Ende. Jedes Glied besteht aus einem muldenförmigen Stücke a (Abb. 6 bis 8, Taf. 9), das an dem einen Ende eine Öse b, am andern zwei Gabelzweige c bildet. Zwischen diese greift die Öse b des Nachbargliedes ein und

1907 löschten die Angestellten 195 Feuer, 1908: 274, 1909: 321, 1910: rund 385 und 1911 deren 450. Die mit besonderen Vorrichtungen ausgestatteten Lokomotiven ermöglichten 1911 die Löschungen von 43 Feuersbrünsten.

Vom Versicherungsamte der Gesellschaft wurde ein Rundschreiben erlassen, das für 1911 die Ursachen aller Feuer auf den Linien östlich und westlich von Pittsburgh angibt, damit die Angestellten sich vergegenwärtigen, daß ihre Bemühungen, Verluste durch Feuer zu verhüten, anerkannt werden, und damit ihre Aufmerksamkeit auf die Ursachen verhütbarer Feuer gelenkt wird.

Einschließlich der Feuer, bei denen die städtischen Feuerwehren tätig waren, ergab 1911 einen tatsächlichen Verlust von 1280895 M, durch Feuer im Eigentume der Gesellschaft, der im Verhältnisse zum Wertbestande der Anlagen sehr gering zu nennen ist.

Durch 42 Feuer auf dem Netze benachbarter Bahnhöfe erlitt die Gesellschaft 1911 einen Verlust von 83301 M; 22 durch Selbstentzündung entstandene Brände brachten 364748 M Verlust: 16 Feuer entstanden aus nachlässiger Behandlung brennender Zigarren, Zigaretten und Streichhölzer und verursachten 129112 M Verlust: 10 Feuer mit einem Verluste von 21558 M waren auf Brandstiftung zurückzuführen; Strolche waren für neun Feuer mit dem Verluste von 10847 M verantwortlich. Aus unbekanntem Gründen entstanden 62 Feuer, aus denen der Gesellschaft ein Verlust von 120580 M entsprang. Der Rest des Verlustes wurde durch Entschädigungen von Anliegern hervorgerufen.

G — w.

wird mit einem Bolzen d drehbar festgehalten, der an beiden Enden Zapfen für je ein auf der Bahn C laufendes Rad e trägt. Nahe der Mitte jedes oder mehrerer dieser Wagen ist ein Stützrad f angebracht, das auf einem wagerechten Flansche g der Bahn C läuft, so daß das Gewicht der Kette B und des Seiles A auf diese Bahn übertragen wird. Der Boden des muldenförmigen Stückes a ist nach einem mit der Bahn C gleichmittigen Kreisbogen geformt.

Die Zwischenräume zwischen den Wagen sind für die Lagerung des Seiles unerheblich.

Um das Nachspannen der Kette B zu ermöglichen, ist die Bahn C an dem einen Ende von einer in einem Querstücke i gelagerten Spannrolle h unterbrochen, die in der Ebene der Kette verschoben werden kann.

Falls die Ebene des Seiles senkrecht ist, kann der nach dem Mittelpunkte gehende, untere Teil der Bahn C entbehrt werden, ebenso die Spannrolle h und das Stützrad f.

G.

Bücherbesprechungen.

Der Abschluß der Verstaatlichung der Hauptbahnen und zehn Jahre Staatsbetrieb in der Schweiz. Von P. Weissenbach, Präsident der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen. Berlin 1912, J. Springer. Preis 1,6 M.

Diese maßgebende und eingehende Darstellung einer der bedeutungsvollsten wirtschaftlichen Vorgänge unserer Zeit und seiner Erfolge in eigenwirtschaftlicher wie öffentlicher Beziehung ist ein äußerst wertvoller Beitrag zur Beurteilung der Frage der Verstaatlichung der Eisenbahnen.

Mitteilungen über Versuche, ausgeführt vom Eisenbeton-Ausschusse des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Leipzig und Wien, F. Deuticke, 1912.

Heft 1. Baustoffe und deren Prüfung, K. Nähr; Unbewehrte Betonkörper, A. Hanisch; Bewehrte Rechteckbalken, B. Kirsch. Preis 6,0 M.

Heft 2. Plattenbalken, J. Melan. Preis 3,5 M.

Heft 3. Eisenbetonsäulen, J. A. Spitzer. Preis 10,0 M.

Durch die mit gewohnter Klarheit der Ziele angestellten neuen Versuche haben sich die österreichischen Fachgenossen abermals ein großes Verdienst um die neue Bauweise erworben. Die Angabe des Inhaltes der drei Hefte, denen zwei weitere folgen sollen, läßt die umfassende Anlage der Versuche erkennen, und die Namen der Verfasser der Berichte der Einzelausschüsse leisten Gewähr für die Gründlichkeit der Durchführung. In der Erkenntnis des eigenartigen Wesens führen uns die Versuchsergebnisse ein gutes Stück vorwärts, durch sie werden die erheblichen Aufwendungen an Zeit, Mühe und Geld befruchtend auf die Entwicklung dieses neuen Zweiges der Baukunst wirken.