

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.

8. Heft. 1913. 15. April.

Die elektrischen Stadtschnellbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.†)

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

F. Musil, Ingenieur in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel 14.

(Fortsetzung von Seite 115.)

B) Die Stadtschnellbahnen von Boston, Massachusetts.

(Abb. 1 bis 14, Taf. 3.)

B. I) Einleitung.

Boston (Abb. 1, Taf. 14), die Hauptstadt des Staates Massachusetts, nach Neuyork der wichtigste Handelsplatz der Vereinigten Staaten von Nordamerika, hat mit den Nachbarorten fast 1,5 Millionen Einwohner. Man pflegt das Verkehrsgebiet mit einem Kreise von etwa 32 km Durchmesser einzugrenzen. Für dieses Gebiet betrug die Einwohnerzahl im Jahre 1895: 977 600, 1905: 1,215 000, für 1915 wird sie auf 1,515 000 geschätzt, wobei dann die Zahl der auf den Einwohner entfallenden Fahrten etwa 260 betragen dürfte.

Die Geschäftstadt, der älteste Stadtteil, liegt auf einer Halbinsel, die im Westen vom Charles-Flusse, im Osten vom Hafen begrenzt wird. Ausgedehnte Wohnviertel liegen im Süden, Roxbury, Dorchester, und Westen, Brookline, Brighton. Die Nachbarstadt Cambridge ist ebenso wie die Stadtteile Charlestown und Sommerville durch den Charles-Fluss, die Vorstadt Ost-Boston durch den Hafen abgetrennt.

Während die Wohngebiete selten eine mehr als ein bis zwei Stockwerke hohe Bebauung aufweisen und daher sehr ausgedehnt sind, ist die Höhe der Gebäude in der Geschäftstadt zwar erheblich, im Gegensatz zu anderen amerikanischen Städten aber auf elf Stockwerke beschränkt. Den engen Raum der Nordspitze der Halbinsel von etwa 2 km Breite nimmt die Geschäftstadt ein, deren wichtigste Verkehrsstraßen, die Tremont- und die Washington-Straße, in geringem Abstände nordsüdlich verlaufen und im nördlichen Teile ungenügende Breite haben. Zwei wichtige Bahnhöfe, der nördliche und südliche Hauptbahnhof, liegen am Rande der Geschäftstadt. Die zahlreichen Fuhrwerke in der Nähe dieser Bahnhöfe tragen sehr zur Überlastung der vielfach engen und ungünstig gekrümmten Straßen dieses Stadtteiles bei.

Die Unmöglichkeit, durch die engen, zum Teile nur 12 m

breiten Straßen leistungsfähige Verkehrsmittel für die »rush hours« oberirdisch zu führen, hat zusammen mit der großen Erstreckung der Wohnviertel Veranlassung zur Anlage von Untergrund-Verkehrsnetzen gegeben, die in ihrer Art vereinzelt dastehen und den Entwürfen und Ausführungen von Verkehrsanlagen in anderen Städten mehrfach als Muster gedient haben. Dazu tritt als Besonderheit, daß alle leistungsfähigen Verkehrsmittel in Boston in der Hand einer einzigen Gesellschaft liegen, die diese im Einvernehmen mit der Stadt weiter entwickelt. Die unterirdischen Verkehrswege werden im Allgemeinen von der Stadt gebaut, ihr Betrieb wird an die «Boston Elevated Railway»-Gesellschaft verpachtet, während die Hochbahnen und Straßenbahnen durch die Gesellschaft selbst geschaffen werden.

Die Verkehrsanlagen Bostons, das als eine ausgezeichnete Verkehrstadt anzusprechen ist, sind hoch entwickelt; nicht wenig mag dazu das Bestehen eines besondern Bauamtes für Verkehrsanlagen, der «Boston Transit Commission», beigetragen haben*).

B. II) Die Gesetzgebung über Schnellverkehr und die Verkehrsämter.

Die ältesten auf Straßenbahnen anwendbaren Gesetze waren meist Sondergesetze und stammen aus der Zeit von 1863 bis 1864. Im Jahre 1871 tritt zuerst ein staatliches Verkehrsamt in Tätigkeit; in diesem Jahre erfolgte auch die Sammlung der Verkehrsgesetze.

Die jetzige Gestaltung des staatlichen Verkehrsamtes stammt aus dem Jahre 1903. Danach besteht es aus drei, vom Gouverneur ernannten Fachmännern. Diese Behörde erteilt im Einvernehmen mit den Ortbehörden die Genehmigungen für Straßenbahnen und ähnliche Betriebe**) in der Regel

*) Diese Behörde gibt jährlich bei E. W. Doyle, Boston, Franklin-Straße 185, einen ausführlichen Bericht heraus, der bezüglich städtischen Verkehrswesens höchst wertvollen Stoff enthält. Organ 1910, S. 78; 1911, S. 286; 1912, S. 386.

**) Revised Laws Chapter 112.

†) Sonderabdrücke dieses Aufsatzes können vom Juni 1913 ab von C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden zum Preise von 3,60 M bezogen werden.

auf unbeschränkte Dauer, wengleich den Ortbehörden ein Widerruf der durch sie den Gesellschaften eingeräumten Befugnisse zusteht. Den Gesellschaften ist die Berufung an das staatliche Verkehrsamt gewahrt. Bis zum Jahre 1898 war keine Berufung gegen die Zurücknahme der durch die Ortbehörden erteilten Rechte möglich; mit dem Rechte des Widerrufs ist man jedoch stets sehr vorsichtig umgegangen. Man könnte glauben, daß es von der Bildung neuer Gesellschaften für Verkehrsunternehmungen abgeschreckt hätte, das ist jedoch nicht der Fall; es scheint vielmehr die günstige Wirkung gehabt zu haben, die Gesellschaften zu einer weitgehenden Rücksichtnahme auf die Wünsche der Öffentlichkeit zu veranlassen.

Die von den Ortbehörden bei der Anlage von Hochbahnen eingeräumten Freiheiten sind nicht widerruflich, ohne daß die Gesellschaften schadlos gehalten werden*).

Dem staatlichen Verkehrsamte «Board of Railroad Commissioners» steht die Genehmigung von Betriebsverträgen über Verpachtungen und die Aufsicht über alle Bahnen im Staate Massachusetts zu. Es überwacht die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften, und an Stelle der Ortbehörden auch den Zustand der Bahnen; es untersucht die Ursachen von Unfällen und stellt Verhöre über Beschwerden an; die Gesellschaften müssen jede gewünschte Auskunft erteilen. Das Amt kann Einsicht in die Bücher nehmen und die Form der Rechnungslegung und der Verwaltungsberichte vorschreiben. Es stellt die Höhe der Rücklagen fest und übt das Genehmigungsrecht für die von einer Bahngesellschaft aufzunehmenden Anleihen aus, wobei es streng darüber wacht, daß keine Verwässerungen vorkommen. Ein begrenzter Einfluß steht dem Amte auch bezüglich der Höhe der Fahrpreise zu, die allgemein im Ortverkehre 21 Pf betragen. Das Amt kann keine Ermäßigung der Fahrpreise unter den durchschnittlichen, von anderen Gesellschaften erhobenen Betrag vorschreiben; auch die Einwirkung des Amtes auf den zu leistenden Betrieb ist beschränkt, da es Verbesserungen in den Anlagen und im Betriebe nur empfehlen kann; allerdings pflegen die Gesellschaften solchen Wünschen Rechnung zu tragen. Das Verkehrsamt ist zur Herausgabe eines Jahresberichtes verpflichtet und arbeitet Vorschläge für die Gesetzgebung aus. Es kann jederzeit Sachverständige zuziehen. Die Befugnisse gehen nicht ganz so weit, wie die des Ausschusses für öffentlichen Verkehr in Neuyork.

Die Besteuerung der Eisenbahnunternehmungen erfolgt auf Grund des vom staatlichen Steueramte eingeschätzten Wertes der Bahn. Die Steuererträge werden auf die Gemeinden im Verhältnisse der Streckenlänge verteilt. Durch das Gesetz von 1898 ist vorgeschrieben, daß jede Gesellschaft, die seit ihrer Gründung durchschnittlich mehr als 6% des Aktienkapitales, und im letzten Jahre mehr als 8% an Gewinn verteilt hat, einen dem Überschusse über 8% gleichen Betrag an den Staat abgeben muß. Diese Bestimmung ist wohl nicht auf die Vereinigten Staaten beschränkt, aber sehr bemerkenswert, weil durch sie der ein billiges Maß übersteigende Gewinn der Verkehrsunternehmungen der Öffentlichkeit wieder zufießt.

*) Revised Laws Chapter 111. 6 und 7.

II. a) Die «Boston Transit Commission».

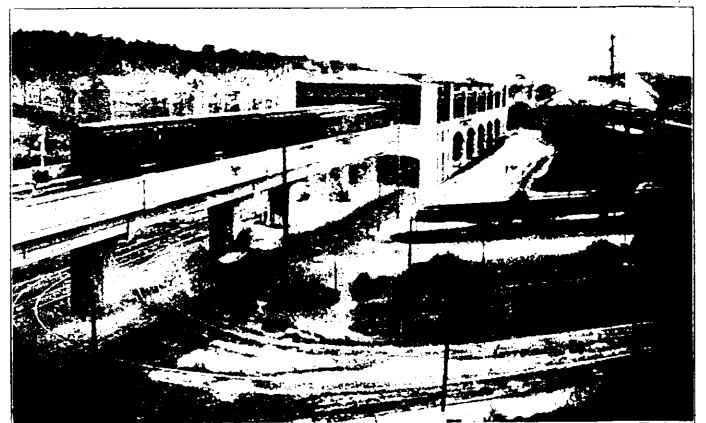
Als die Verkehrsschwierigkeiten in der Geschäftstadt 1891 auf baldige Abhülfe drängten, wurde ein Ausschufs ernannt, mit der Aufgabe, die Verkehrsverhältnisse in einem Berichte klar zu legen und Mafsnahmen zur Abhülfe vorzuschlagen. Der Ausschufs bestand aus dem Bürgermeister, dem ersten städtischen Ingenieur und aus weiteren sechs Mitgliedern, von denen drei vom Gouverneur, drei vom Bürgermeister bestimmt wurden.

1893*) wurde ein neuer Ausschufs aus drei vom Bürgermeister entsendeten Mitgliedern mit dem Auftrage eingesetzt, den Bau des vom ersten Ausschusse empfohlenen Tremont-Straßentunnels durchzuführen. 1894 wurde dieser städtische Bauausschufs durch zwei vom Gouverneur ausgewählte Mitglieder verstärkt und nahm den Namen «Boston Transit Commission» an. Diese Körperschaft war zunächst ermächtigt, rund 29 Millionen *M* für den Tunnel auszugeben und noch andere Untergrundbahnen, besonders den Ost-Boston Tunnel und den Tunnel in der Washingtonstraße zu erbauen (Abb. 1 und 2, Taf. 14). Die gesetzliche Sicherstellung der beiden letzteren Arbeiten fällt in die Jahre 1897 bis 1902. Die ursprünglich auf fünf Jahre festgesetzte Lebensdauer des Bauausschusses wurde von Zeit zu Zeit verlängert. In der Zeit von 1896 bis 1899 erbaute der Ausschufs auch die von Hochbahnzügen benutzte Charlestown-Brücke.

B. III) Die Hochbahnen (Abb. 1, 2 und 14, Taf. 14).

Gegenwärtig sind 15 km Hochbahnen im Betriebe. Die Eröffnung der Hauptlinie: Sullivan-Platz -- Guildstraße, fand 1891, die der Verlängerung nach Forest Hills (Textabb. 21)

Abb. 21. Hochbahn nach Forest-Hills.



1909 statt. Die Hochbahn stellte ursprünglich eine von Norden vom Sullivan-Platze, Sommerville, nach Süden, Roxbury, die Geschäftstadt im Norden und Süden bogenförmig berührende Linie dar, da ihre Durchdringung mit Hochbahnen nicht ausführbar war. Erst mit der Eröffnung des Tremontstraßentunnels war es möglich, auf den nord-südlich verlaufenden Gleisen dieses für den Verkehr von Straßenbahnwagen gebauten Tunnels vorübergehend Hochbahnzüge durch die Geschäftstadt zu leiten. Der Betrieb der Züge war in Anbetracht der scharfen Bogen und Steigungen des Straßentunnels ungünstig; die Gesell-

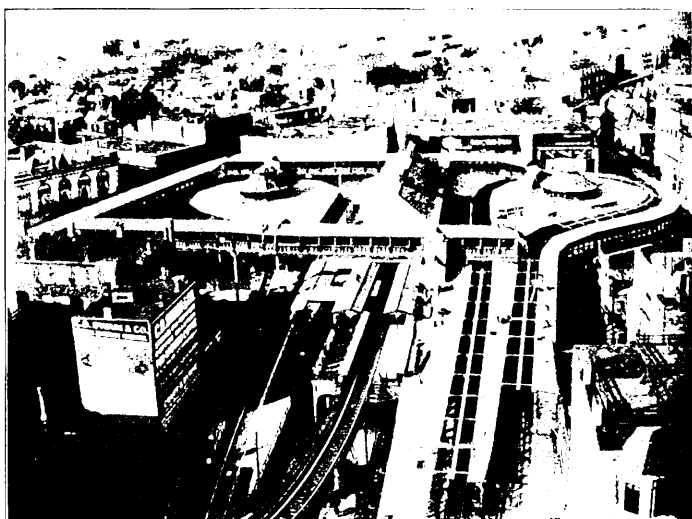
*) Staatsgesetze von 1893, Chapter 478.

schaft war daher bemüht, die Schnellbahnzüge in einen besonders für diesen Verkehr erbauten Tunnel, unter die Washingtonstraße zu verlegen, wodurch der Tremontstraßentunnel seiner ursprünglichen Bestimmung wiedergegeben schien. Beachtenswert ist, daß auch in Boston zuerst eine die Geschäftstadt nur berührende, bogenförmig verlaufende Schnellbahnlinie vorhanden war, eine Erscheinung, wie sie an der Ringbahn und der später zugefügten Durchmesserlinie, der Stadtbahn, in Berlin, ebenso auch in Wien zu beobachten ist, wo die Stadtbahn durch solche hinzutretende Durchmesserlinien erst eine große Bedeutung erlangen soll.

Die Hochbahnen in Boston befinden sich im Betriebe der «Boston Elevated Railway Co.», die ein ausgedehntes Netz teils eigener, teils von der «West End Railway Co.» gepachteter Straßenbahnen betreibt und daher auf ein zweckmäßiges Zusammenwirken von Straßenbahnen und Schnellbahnen bedacht ist.

Ein besonderes Merkmal der Hochbahnen in Boston sind die für stärksten Verkehr genügenden, sinreich angelegten Endbahnhöfe, an die die Straßenbahnen aus allen Richtungen der Vororte heraufführen. Die Endstation der Hochbahn an der Dudley-Straße (Textabb. 22) weist eine Umkehrschleife

Abb. 22. Umsteigebahnhof Dudley-Straße.



auf und gestattet auch, durchgehende Züge nach Forest Hills fahren zu lassen: in zwei gleichen Schleifenzweigen steigen die Straßenbahnen bis zur Höhe der Hochbahnschleife hinauf. Die nach Zu- und Abgang getrennten Bahnsteige sind durch überdachte Brücken verbunden. Alle Einrichtungen nehmen auf einen ungestörten Massenverkehr Rücksicht.

Auch im vorläufigen Endbahnhof der Hochbahn am Sullivan-Platze führt eine Straßenbahnschleife in die Höhe der Schleife der Hochbahn hinauf, die als End- oder als Durchgangshaltestelle benutzt werden kann. Die Station nimmt bereits Rücksicht auf die geplante Verlängerung der Hochbahn nach Malden.

Ein beachtenswerter Umsteigebahnhof zwischen Schnellbahn und Straßenbahn im Tunnel wurde in Cambridge an der Haltestelle Harvard-Platz ausgeführt (Abb. 4, Taf. 14). Die Straßenbahnen werden hier zu den Bahnsteigen der Untergrundbahn hinabgeführt.

Die Kosten der aus den Mitteln der «Boston Elevated

Railway Co.» erbauten Hochbahnen betragen durchschnittlich etwas über 1 Million M/km bei zweigleisiger Anlage, ausschließlich der Haltestellen. Wesentlich höher stellen sich die neueren Ausführungen mit durchgehendem Schotterbett, bei denen auch auf ein gefälliges Aussehen Gewicht gelegt ist. So betragen die Kosten der Einstützen-Linie nach Forest Hills, deren eisernes Tragwerk ganz in Beton gehüllt ist, fast das Dreifache.

Die Verkehrsdichte. Wegen des starken Umsteigeverkehres ist die wirkliche Verkehrsmenge nicht sicher anzugeben. Zählungen im November 1909 ergaben für das ganze Schnellbahnnetz einen täglichen Durchschnitt von 268191 Fahrgästen, also etwa 90 Millionen im Jahre und 5,5 Millionen auf 1 km zweigleisiger Bahn.

Für 1901/2 wird die Zahl der Fahrgäste der Hochbahnen mit 65, für 1902/3 » » » » » » » » 74, für 1903/4 » » » » » » » » 81 Millionen angegeben.

1903/4 betrug die Länge der Straßen- und Schnellbahnen der «Boston Elevated Railway Co.» über 600 km; es wurden 241,7 Millionen Fahrgäste befördert, auf den einzelnen Einwohner des Einflußgebietes entfielen etwa 250 Fahrten.

Ende 1911 standen 722 km Straßen-, 41 km Hoch- und 17 km Untergrund-Bahngleise in Benutzung. Es wurden 305 Millionen Fahrgäste, darunter mehr als die Hälfte auf Umsteigefahrtscheine befördert.

Der Betrieb. Die Hochbahn bildet zusammen mit dem Tunnel unter der Washington-Straße einen flachgedrückten Ring mit einem nördlichen und einem südlichen Ausläufer (Abb. 1, Taf. 14). Auf ihm verkehren aber keine Ringzüge, sondern die vom Sullivan-Platze kommenden Züge fahren meist unter der Washington-Straße auf den südlichen Ausläufer, andere Züge gehen über die Haltestelle Atlantic-Avenue (Abb. 1, Taf. 14). Zwischen den Nord- und Süd-Hauptbahnhöfen besteht außerdem ein Pendelbetrieb.

Die Reisegeschwindigkeit der Hochbahnzüge beträgt etwa

26 km/St bei 0,89

Abb. 23. Das Innere eines Wagens der Hochbahn in Boston.



km durchschnittlichem Abstände der Haltestellen, die

höchste Fahr-
geschwindigkeit

64 km/St. Die Züge bestehen meist aus vier und sechs, einzelne Pendelzüge auch aus zwei Wagen, doch sind anläßlich der Eröffnung des Tunnels unter der Washingtonstraße die Bahnsteige der Schnellbahnen für acht Wagen eingerichtet worden. Die Wagen (Textabb. 23) bieten

bei 14,67 m Länge, 2,68 m Breite, auf Längssitzen 48 Plätze und fassen in den Hauptverkehrsstunden bei Überfüllung über 100 Fahrgäste. Die kürzeste Zugfolge beträgt bei Verwendung von Signalen mit Vorrichtung zur selbsttätigen Auslösung der Bremsen (Textabb. 24)

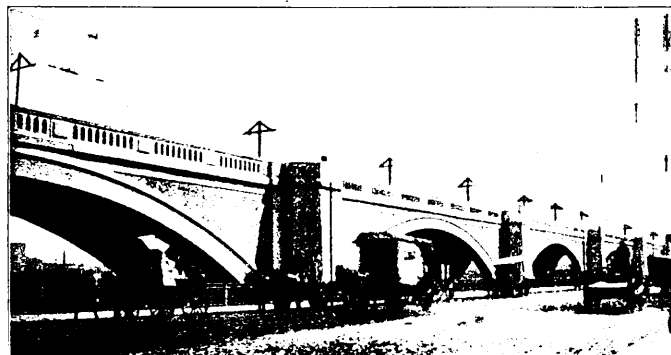
Abb. 24. Hochbahnsignale.



zwischen Charlestown und Roxbury . . .	1,5 Minuten	
durch den Tunnel unter der Washington-		
straße	2,5	»
über die Haltestelle Atlantic-Avenue . . .	8	»
nach Forest Hills	5	»
auf der Pendellinie zwischen dem Nord-		
und Süd-Bahnhöfe	6	»

In Bau befindliche Hochbahnerweiterungen. Die vom Nord-Bahnhöfe in Boston ausgehende Ost-Cambridge-Hochbahn (Abb. 1. Taf. 14) läuft entlang der Craigies-Brücke auf einem schönen Eisenbeton-Bauwerke (Textabb. 25) über den

Abb 25. Brücke über den Charles-Flußdamm.



Charles-Flußdamm mit 1,2 km Länge bis zum Lechmere-Platze, wo die Wagen in Straßenhöhe herabgehen. Die Linie wird von Strafsenbahnwagen benutzt werden und eine Verbindung mit den durchgehenden Gleisen des Tunnels unter der Tremont-Straße an dessen Nordrampe erhalten. Veranlassung zum Baue bot die Schwierigkeit, die von Cambridge kommenden Strafsenbahnwagen oberirdisch in die Geschäftstadt einzuführen.

Eine kurze Hochbahnstrecke ist auch in die Cambridge mit der Haltestelle Parkstraße des Tunnels unter der Tremontstraße verbindende Untergrundschnellbahn eingeschaltet.

Von der «Boston Elevated Railway Co.» wird auch eine Fortführung der gegenwärtig im Norden am Sullivan-Platze endigenden Hochbahn nach dem Malden-Platze mit 3 km Länge geplant.

(Fortsetzung folgt.)

Zum Verhalten von Eisenbahnfahrzeugen in Gleisbogen.

Dr.-Ing. Heumann, Regierungsbaumeister in Metz.

(Fortsetzung von Seite 118.)

II. b) Beispiel 2.

2 B. II. T. S.-Lokomotive. S 6 der preussisch-hessischen Staatsbahnen mit vierachsigen Tender für 21,5 cbm Wasser. Die Ermittlung des Führungsdruckes ist für das Hauptgestell in Textabb. 4, für das Drehgestell in Textabb. 5, für den Tender in Textabb. 19 ausgeführt, und zwar in den Maßstäben 1 : 125, 1 : 75 und 1 : 75.

b. 1) Lokomotive.

Triebraddurchmesser = 2100 mm, Laufraddurchmesser = 1000 mm

$$\Sigma Q = 59,6 \text{ t} = 2 \cdot 17 + 2 \cdot 12,8 = 2 \cdot Q_t + 2 \cdot Q_l$$

$$\mu Q_t = 4250 \text{ kg}, \mu Q_l = 3200 \text{ kg}$$

$$V_{gr} = 120 \text{ km/St } m_{gr} = 0,129 \text{ nach Textabb. 15}$$

$$S_{gr} = 59,6 \cdot 0,129 \cdot 4 : 17 = 1,81$$

$$T_{kl} = 0,259, T_{gr} = 0,542$$

$$h = 1,3 \text{ m}, p = 0, r = 0,5 \text{ m}, c = 0,5 \text{ d nach Gl 26).}$$

b. 2) Tender (Textabb. 19)

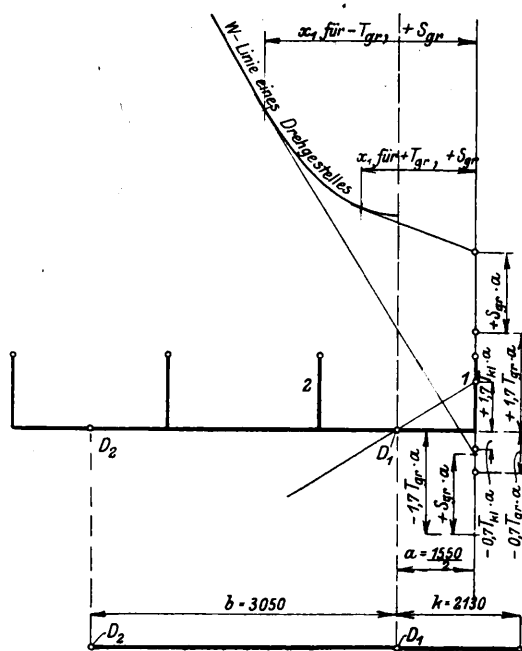
$$\Sigma Q = 48 \text{ t}, Q = 12 \text{ t}, \mu Q = 3000 \text{ kg}$$

$$T_{kl} = 0,367, T_{gr} = 0,766$$

$$S_{gr} \text{ für ein Drehgestell bei } V_{gr} = 120 \text{ km/St}$$

$$S_{gr} = 0,129 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 4 : 12 = 1,03$$

Abb. 19. Tender einer 2B-Lokomotive. Ermittlung von K durch Zeichnung. Maßstab 1 : 75.



Drehzapfenbelastung des ersten Gestelles : $D_1 = \pm \frac{b+k}{b} T + S$
 $D_1 = \frac{3050 + 2130}{3050} \cdot (\pm T) + 1,03 = \pm 1,7 T + 1,03$
 Drehzapfenbelastung des zweiten Gestelles $D_2 = \pm (k : b) T + S$
 $D_2 = (2130 : 3050) \cdot (\pm T) + 1,03 = \pm 0,7 T + 1,03.$
 $2a = 1550$

Das Verfahren I. b. 1) wird auf jedes Tender-Gestell einzeln angewandt, die W-Linie ist für beide gleich; so werden x_1 und x_2 ermittelt, aus den Gl. 16 und 17 wird x gefunden. Die Ergebnisse des Zeichnens und Rechnens enthält Zusammenstellung III.

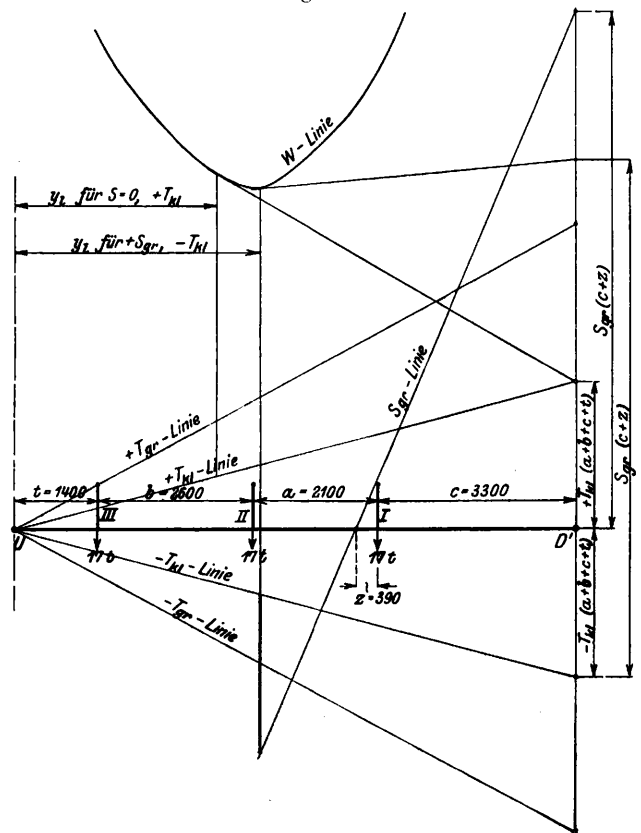
Zusammenstellung III.

Nr.	x_1^m	y_1^m	y_t^m	K_D		K_1	Y_1	T und S
				Einheit μQ_1	Einheit μQ_1			
1	6,63	1,57	3,655	$\frac{74}{132,5}$	0,742	$\frac{77,5}{44} = 5\ 640$	$5\ 640 - 1\ 515 = 4\ 125$	T = 0, S = 0
2	4,35	3,85	3,655	$\frac{118,5}{87}$	1,80	$\frac{79}{35} = 7\ 240$	$7\ 240 - 1\ 460 = 5\ 780$	T = 0, S = S_{gr}
3	5,90	2,30	3,45	$\frac{56,5}{118}$	0,638	$\frac{78,5}{46} = 5\ 460$	$5\ 460 - 1\ 518 = 3\ 942$	+ T_{kl} , S = 0
4	4,93	3,27	2,62	$\frac{33}{98,5}$	—	—	—	+ T_{gr} , S = 0
5	7,03	1,17	3,78	$\frac{86}{140,5}$	—	—	—	- T_{kl} , S = 0
6	7,33	0,87	3,94	$\frac{95,5}{146,5}$	0,866	$\frac{79}{43,5} = 5\ 730$	$5\ 730 - 1\ 512 = 4\ 218$	- T_{gr} , S = 0
7	3,65	4,55	3,60	$\frac{79}{73}$	—	—	—	+ T_{kl} , S = S_{gr}
8	3,15	5,05	3,36	$\frac{43}{63}$	—	—	—	+ T_{gr} , S = S_{gr}
9	5,35	2,85	3,82	$\frac{166}{107}$	—	—	—	- T_{kl} , S = S_{gr}
10	6,25	1,95	4,03	$\frac{206}{125}$	2,19	$\frac{66}{27,6} = 7\ 650$	$7\ 650 - 1\ 380 = 6\ 270$	- T_{gr} , S = S_{gr}

Die Werte der Zeilen 2, 4, 7, 8 können nicht auftreten, weil sie im Bereiche «dynamischer» Einstellung liegen. Die Grenze der «statischen» Einstellung des Drehgestelles, nach Gl. 5) $K_D = 2,41$ in der Einheit μQ_1 , wird nicht erreicht, also führt stets nur die erste Drehgestellachse. Der Einfluß von T und S ist auch hier ziemlich groß, wenn auch kleiner, als bei Beispiel 1. Im Bogen selbst herrscht Beharrungszustand bei + T_{kl} , S = 0; für S = S_{gr} ist kein Beharrungszustand möglich, der dritte Fall der Einwirkung des Tenders mit schwingendem Y_{gr} bis 6270 kg tritt ein. Das kann durch Vergrößerung der Malse b und k des Tenders vermieden werden, doch müßte dieses schon sehr erheblich sein, da schon bei T = 0, S = S_{gr} , $y_1 = 3,85^m$, also immer noch größer ist, als $y_t = 3,60^m$ bei T = + T_{kl} , S = S_{gr} . y_t schwankt ziemlich wenig um seinen Mittelwert $3,655^m$ bei T = 0, S = 0.

L_1 ist bei S = S_{gr} erheblich größer, als die Radlast $0,5 Q_1 = 6400^kg$. Y : I steigt nicht sehr hoch.

Abb. 20. Hauptgestell einer 2C-Lokomotive. Ermittlung von K durch Zeichnung. Maßstab 1 : 125.



Die Radlast L_1 des führenden Rades folgt aus Gl 26) zu:

Zusammenstellung IV.

Y_1^kg	L_1^kg	$(L_1 - \frac{Q_1}{2})^kg$	$\frac{Y_1}{L_1}$	
4 125	7 270	870	0,568	S = 0, T = 0, Beharrungszustand im Bogen
5 780	9 270	2 870	0,624	S = S_{gr} , T = 0, Beharrungszustand im Bogen
3 942	7 210	810	0,547	S = 0, T = 0, sicherer Beharrungszustand im Bogen
4 218	7 300	900	0,579	S = 0, T = T, Einfahrt in den Bogen
6 270	9 460	3 060	0,662	S = S_{gr} , T = T, Schwingen von Y auf $Y_{gr} = 6\ 270^kg$

II. c) Beispiel 3.

2 C. IV. T. S.-Lokomotive, S_{10} der preussisch-hessischen Staatsbahnen mit vierachsigem Tender. Textabb. 20 zeigt die Ermittlung des Führungsdruckes nach I. b. 1) für das Hauptgestell der Lokomotive, Textabb. 5 für das Drehgestell.

c. 1) Lokomotive.

Triebraddurchmesser = 1980 mm, Laufraddurchmesser = 1000 mm

$$\Sigma Q = 77^t = 17 \cdot 3 + 13 \cdot 2 = 3 Q_t + 2 Q_l$$

$$\mu Q_t = 4250 \text{ kg}, \mu Q_l = 3250 \text{ kg}$$

$$V_{gr} = 120 \text{ km/St}, m_{gr} = 0,129, S_{gr} = 0,129 \cdot 77 \cdot 4 : 17 = 2,34$$

$$T_{kl} = 0,259, T_{gr} = 0,542.$$

$$h = 1,3^m, p = 0, r = 0,5^m, c = \frac{d}{2} \text{ nach Gl. 26)}$$

Die Ergebnisse des Zeichnens und Rechnens stehen in Zusammenstellung V.

Zusammenstellung V.

Nr.	x_1^m	y_1^m	y_t^m	K_D		K_1 Einheit μQ_1 kg	Y_1 $K_1 - y_1 \cdot \cos \varphi = Y_1$	T und S
				Einheit μQ_t	Einheit μQ_l			
1	6,6	2,8	3,655	128 132	1,27	82 41 = 6 500	6 500 - 1 535 = 4 965	Tender nicht vorhanden, S = 0
2	5,1	4,3	3,655	179 102	2,30	64,5 27 = 7 760	7 760 - 1 415 = 6 345	Tender nicht vorhanden, S = S_{gr}
3	6,0	3,4	3,45	100 120	1,09	81,5 42,8 = 6 200	6 200 - 1 540 = 4 660	+ T_{kl} , S = 0
4	5,45	4,95	2,62	71 109	—	—	—	+ T_{gr} , S = 0
5	7,5	1,9	3,78	158,5 150	—	—	—	- T_{kl} , S = 0
6	7,85	1,55	3,94	174,5 157	1,45	84 40 = 6 820	6 820 - 1 530 = 5 290	- T_{gr} , S = 0
7	3,9	5,5	3,60	115,8 78	—	—	—	+ T_{kl} , S = S_{gr}
8	3,35	6,05	3,36	70 67	—	—	—	+ T_{gr} , S = S_{gr}
9	5,3	4,1	3,82	209,8 105,5	2,61	— 8 150	8 150 - 1 350 = 6 800 = Y_1 $Y_2 = 1 660$ kg	- T_{kl} , S = S_{gr}
10	5,8	3,6	4,03	253,5 116	2,86	— 8 570	$Y_1 = 7 220$ $Y_2 = 2 080$ kg	- T_{gr} , S = S_{gr}

Die Werte der Zeichen 2, 4, 7, 8 können nicht auftreten, weil sie im Bereiche «dynamischer» Einstellung des Hauptgestelles liegen, die der Zeile 9 liegen hart an der Grenze. Die K_D — Werte der Zeilen 9 und 10 liegen oberhalb der Grenze der «statischen» Einstellung des Drehgestelles, bestimmt durch $K_D = 2,41$ nach Gl. 5). Für Zeile 9 und 10 sind daher K_1 und Y_1 nach Gl. 6) und 8) zu ermitteln. Y_2 nach Gl. 7 und 9); dann führen beide Drehgestellachsen. Der Einfluß von S und T ist ziemlich groß. Bei $S = 0$ wirkt im Bogen selbst der Tender entlastend, Beharrungszustand ist möglich bei + T_{kl} , $S = 0$: sehr sicher ist aber dieser Zustand nicht, da $y_t = 3,45^m$ nur wenig $> y_1 = 3,40^m$ ist. Bei $S = S_{gr}$ wirkt der Tender belastend, Beharrungszustand ist möglich bei - T_{kl} , S_{gr} , da $y_1 = 4,1 > y_t = 3,82$ ist. Für Werte von $S < S_{gr}$ ist das Auftreten des dritten Falles möglich. Bei $S = S_{gr}$ entlastende Wirkung des Tenders zu erzielen, ist nur durch sehr erhebliche bauliche Änderungen möglich. Die Radlast L_1 des Außenrades der ersten Drehgestellachse folgt aus Gl. 26). Die Werte sind in Zusammenstellung VI enthalten. L_1 wächst erheblich mit S: die größte Entlastung des Innenrades der Vorderachse des Drehgestelles ist sehr bedeutend. $Y : L$ steigt nicht sehr hoch.

II. d) Beispiel 4.

Elektrische D. G. - Lokomotive der preussisch-hessischen Staatsbahnen, die vierte Achse ist seitlich verschieblich. Die Er-

Zusammenstellung VI.

Y_1 kg	L_1 kg	$(L_1 - \frac{Q_l}{2})$ kg	$\frac{Y_1}{L_1}$	
4 965	7 643	1 143	0,652	Tender nicht vorhanden, S = 0, Beharrungszustand im Bogen
6 345	9 593	3 093	0,662	Tender nicht vorhanden, S = S_{gr} , Beharrungszustand im Bogen
4 660	7 540	1 040	0,619	Tender vorhanden, S = 0, Beharrungszustand im Bogen
5 290	7 753	1 253	0,682	Tender vorhanden, S = 0, Einfahrt in den Bogen
6 800	9 766	3 266	0,696	Tender vorhanden, S = S_{gr} , Beharrungszustand im Bogen

mittlung des Führungsdruckes ist in Textabb. 21 vorgenommen.

Triebraddurchmesser = 1050 mm, $\Sigma Q = 58^t = 4 \cdot 14,5^t$.

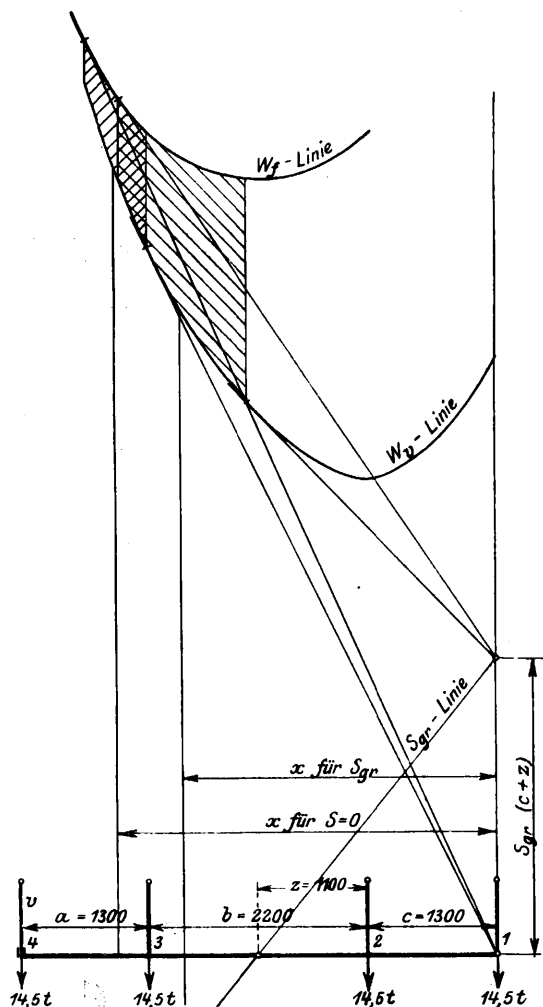
$$\mu Q = 3630 \text{ kg}$$

$$V_{gr} = 45 \text{ km/St}, m_{gr} = 0,077, S_{gr} = \frac{0,077 \cdot 58 \cdot 4}{145} = 1,23$$

$$h = 1,1^m, L_1 \text{ nach Gl. 25).}$$

Gezeichnet wurden zwei W-Linien, die erste W_v den wirklichen Verhältnissen entsprechend für die vierte Achse als verschieblich, die zweite W_f für die vierte Achse als feste. Die Ermittlung nach der W_v -Linie würde etwas zu kleines

Abb. 21. Elektrische D. G.-Lokomotive. Ermittlung von K durch Zeichnung. Maßstab 1:75.



x geben. Als endgültiges für K maßgebendes x wurde das arithmetische Mittel aus den beiden mit W_v und W_f gewonnenen x-Werten angesehen. Das mit diesem Mittelwerte x aus der W_v -Linie gewonnene richtige K ist nur wenig größer, als das mit dem x für den Kleinstwert aus W_v gewonnene. Im vorliegenden Falle würde dieser Wert bei $S=0$ um 2% , bei $S=S_{gr}$ um 3% zu klein sein; x würde bei $S=0$ um 8% , bei $S=S_{gr}$ um 20% zu klein sein.

Erhalten werden die Werte der Zusammenstellung VII.

Zusammenstellung VII.

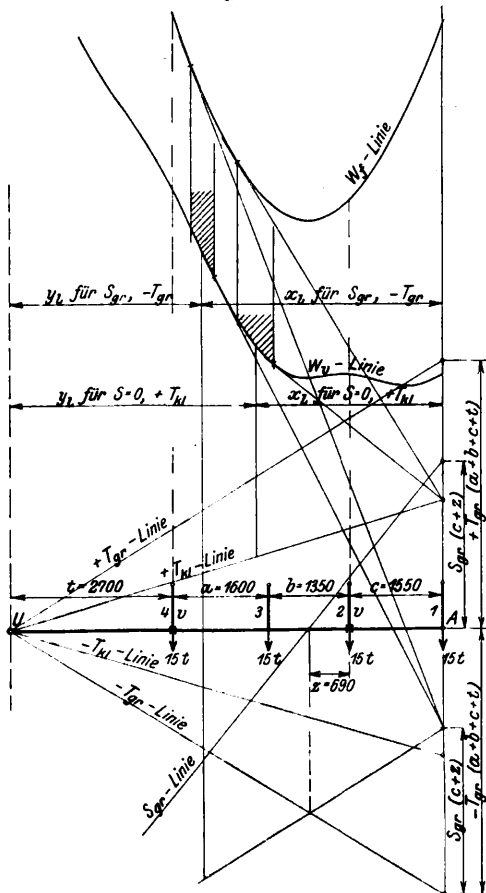
x "	K		Y kg			
	Einheit " Q	kg	$K - \frac{Q}{2} \cos \varphi = Y$	$L_1 \text{ kg}$	$(L_1 - \frac{Q}{2}) \text{ kg}$	$\frac{Y}{L_1}$
3,80	$\frac{155}{76} = 7400$	7400	$7400 - 1780 = 5620$	8595	1345	0,656 S = 0
3,15	$\frac{145}{63} = 8340$	8340	$8340 - 1760 = 6580$	9760	2510	0,68 S = S_{gr}

Wäre die vierte Achse fest, so folgte: $Y=6120$ und 7900 kg ; der Einfluss der Achsen-Verschieblichkeit auf Y ist also erheblich. S hat erhebliche Vergrößerung von Y und L_1 zur Folge, obwohl es hier nur einen geringen Betrag hat.

II. e) Beispiel 5.

D. II. □. G.-Lokomotive, G_{gr} der preussisch-hessischen Staats-

Abb. 22. D-Lokomotive. Ermittlung von K durch Zeichnung. Maßstab 1:125.



bahnen mit dreiachsigem Tender für 12 cbm Wasser: die zweite und vierte Achse sind verschieblich.

e. 1) Lokomotive (Textabb. 22)

Raddurchmesser = 1250 mm, $\Sigma Q = 60 \text{ t} = 4 \cdot 15 \text{ t}$, $\mu Q = 3750 \text{ kg}$

$V_{gr} = 45 \text{ km/St m}_{gr} 0,077$ nach Textabb. 15.

$S_{gr} = 1,23 T_{kl} = 0,294$, $T_{gr} = 0,614$

h 1 m, L_1 wird nach Gl. 25 berechnet.

e. 2) Tender (Textabb. 18 B).

Tender. $S_{gr} = 0,077 \cdot \frac{33}{12} = 0,762$.

Die Ergebnisse des Zeichnens und Rechnens enthält Zusammenstellung VIII.

«Dynamische» Einstellung tritt nicht auf. Auch hier sind zwei W-Linien gezeichnet; die K-Werte nach x aus der

W_v -Linie, für die zweite und die vierte Achse als verschieblich, allein gewonnen, sind hier nur 1 bis 3% zu klein, doch dürfte hier die Zeichnung auch der W_f -Linie, für die zweite und vierte Achse als feste, zu empfehlen sein, da die Bestimmung von x nach der W_v -Linie allein wegen ihrer Wendepunkte unsicher ist. Der Einfluss von S und T ist hier recht bedeutend, Y schwankt zwischen 2360 und 7810 kg. Bei $S=0$ wirkt der Tender im Bogen entlastend, dieser Zustand ist ziemlich sicher gewahrt durch $y_t - y_1 = 4,40 - 4,10 \text{ m}$. Die Entlastung hat einen recht erheblichen Betrag, der Tender wirkt in diesem Falle sehr günstig. Anders bei $S=S_{gr}$. Hier ist weder bei +T, noch bei -T Beharrungszustand möglich. Der ungünstige dritte Fall der Tenderwirkung mit Schwingen von Y bis 7810 kg tritt ein. Soll durch die Bauanordnung auch bei $S=S_{gr}$ entlastende Wirkung des Tenders gesichert werden, so muß $y_t = 4,10 \text{ m}$ soweit vergrößert, $y_1 = 4,70 \text{ m}$ soweit verkleinert werden, daß $y_t > y_1$ wird; die erforderlichen Änderungen sind nicht sehr erheblich: wären die Pufferflächen eben oder ebene Pufferflächen neben den schrägen vorhanden, so würde nach Zeile 2. $y_1 = 4,25 > y_1 = 4,05$ Gleichgewicht bei einer geringeren Belastung durch den Tender bestehen. L_1 schwankt ebenfalls ziemlich stark, ist bei Y_{gr} erheblich größer als die Radlast $\frac{Q}{2}$. $Y:L$ schwankt ebenfalls sehr und erreicht bei Y_{gr} einen hohen Betrag.

Zusammenstellung VIII.

Nr.	x_1	y_1	y_t	K		Y		L_1	$L_1 - \frac{Q}{2}$	$\frac{Y}{L_1}$	S und T	
				Einheit μQ	kg	$K - \frac{\mu Q}{2} \cos \varphi - Y$					S	T
1	3,55	3,65	4,50	$\frac{107}{71}$	5 650	$5\ 650 - 1\ 830 = 3\ 814$	8 330	830	0,460	S = 0.	T = 0	Tender nicht vorhanden.
2	2,95	4,25	4,05	$\frac{107}{59}$	6 800	$6\ 800 - 1\ 815 = 4\ 985$	9 590	2 090	0,520	S = S_{gr}	T = 0	" " "
3	3,1	4,1	4,40	$\frac{69}{62}$	4 175	$4\ 175 - 1\ 815 = 2\ 360$	7 727	227	0,306	S = 0.	+ T_{kl}	Tender vorhanden, entlastend, Beharrungszustand im Bogen.
4	2,45	4,75	4,30	$\frac{25}{49}$	—	—	—	—	—	S = 0.	+ T_{gr}	—
5	4,3	2,9	4,55	$\frac{153,5}{86}$	—	—	—	—	—	S = 0.	- T_{kl}	—
6	5,5	1,7	4,70	$\frac{198}{110}$	6 760	$6\ 760 - 1\ 860 = 4\ 900$	8 765	1 265	0,56	S = 0.	- T_{gr}	Tender vorhanden, belastend, Einfahrt in den Bogen.
7	2,5	4,7	4,10	$\frac{84}{50}$	6 300	$6\ 300 - 1\ 785 = 4\ 515$	9 407	1 907	0,479	S = S_{gr}	+ T_{kl}	—
8	2,0	5,2	3,80	$\frac{13,5}{40}$	—	—	—	—	—	S = S_{gr}	+ T_{gr}	—
9	3,55	3,65	4,35	$\frac{160}{71}$	—	—	—	—	—	S = S_{gr}	- T_{kl}	—
10	4,0	3,2	4,45	$\frac{205,5}{80}$	9 650	$9\ 650 - 1\ 840 = 7\ 810$	10 760	3 260	0,731	S = S_{gr}	- T_{gr}	Tender vorhanden, Schwingen von Y bis $Y_{gr} = 7\ 810$ kg.

(Schluß folgt.)

Das Trocknen des Kesseldampfes.

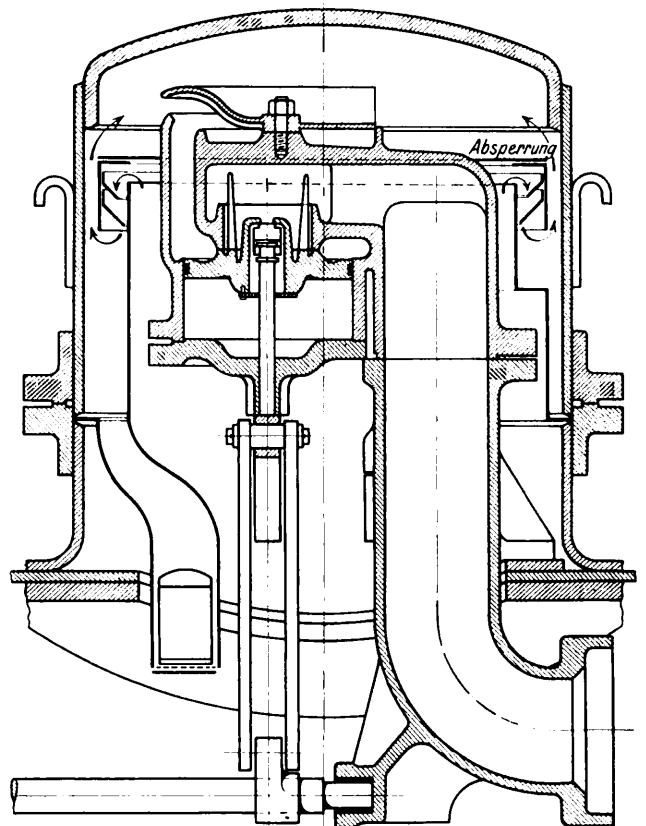
C. Guillery, Baurat in München.

Der Einbau eines auf Schleuderwirkung begründeten Wasserabscheiders von F. W. Born, Charlottenburg, in eine auf der Isartalbahn verkehrende Lokomotive der Lokalbahn Aktiengesellschaft in München, hatte das Ergebnis, daß der Wasserverbrauch auf der 36,9 km langen Strecke München Isartalbahn, — Beuerberg mit Steigungen von 20 ‰ und 30 ‰, von durchschnittlich 0,0773 auf 0,0715 cbm/Zugkm heruntergegangen ist. Die Wasserersparnis betrug also nach Einbau des Wasserabscheiders durchschnittlich 7,5 ‰. Die Unterschiede in der Zusammensetzung und der Belastung der Züge haben sich während der 20 Tage lang fortgesetzten genauen Beobachtungen des Wasserverbrauches ausgeglichen.

Bei solcher Ersparnis an erhitztem Wasser muß auch eine Kohlenersparnis nachweisbar sein. Vor allem aber wäre es von großem Werte, wenn der Einfluß eines guten Wasserabscheiders auf die zu erzielenden Überhitzungsgrade einer Heißdampflokomotive festgestellt würde. Bei mehreren Verwaltungen sind Versuche eingeleitet, nach deren Abschlusse auf die Angelegenheit zurückzukommen sein wird.

Das Dampftrocknen scheint nach der Einführung der hohen Überhitzung etwas vernachlässigt worden zu sein, es ist aber heute wichtiger als je, weil die Heizfläche in stärkerem Grade gewachsen ist, als die Größe des Wasserspiegels, weil ferner die Stärke der Verdampfung auf die Einheit der Kesselheizfläche bei wachsender Fahrgeschwindigkeit größer, und weil der Weg der von den Heizrohren und den Wänden der Feuerbüchse aufsteigenden Dampfblasen innerhalb des Kesselwassers länger geworden ist. Außerdem wird der Wasserspiegel bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit wegen stärkerer Schwingungen der Lokomotive unruhiger. Alle diese Umstände wirken

Abb. 1. Wasserabscheider von Born. Maßstab 1:10.



auf stärkern Wassergehalt des im Kessel erzeugten Dampfes. Dabei sind die Dome mit wachsendem Kesseldurchmesser allmählig sehr niedrig geworden.

Zu verwerfen ist die Ansicht*), daß es bei einer Überhitzerlokomotive nichts auf sich habe, wenn das Trocknen des Kesseldampfes dem Überhitzer überlassen werde. Eine Heißdampflokomotive spuckt nicht, aber starker Wassergehalt bringt die Wirkung des Überhitzers herunter. Als die 2 C. S. - Lokomotive der preussisch-hessischen Staatsbahnen ohne Überhitzer beschafft wurde, machte sich sofort das Bedürfnis nach einem guten Wasserabscheider fühlbar und die vorhandenen wurden, wohl aus den oben angeführten Gründen, als unzureichend für die Bau- und Betriebs-Verhältnisse der heutigen Lokomotiven befunden.**)

Es wäre sehr wertvoll, wenn bald festgestellt werden könnte, ob der Wasserabscheider von Born für alle Fälle ausreicht.

Der Wasserabscheider von F. W. Born wird nach zwei verschiedenen gesetzlich geschützten Bauarten ausgeführt, die

*) Verkehrstechnische Woche V. 1911, Nr. 11, S. 277, Sp. 2.

**) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, S. 643/44.

«Kappenform» zeigt Textabb. 1; eine Haube, deren Wirkung auf Ausschleuderung des Wassers durch innen im Kreise herum schräg eingesetzte Schaufeln erheblich verstärkt ist. Das ausgeschleuderte Wasser wird durch ein Rohr mit Entleerungskappen in den Kessel zurückgeführt. Bei der «Mantelform» wird der zu entwässernde Dampf durch ein neben dem Regler angeordnetes und nach ähnlichen Grundsätzen zur Begünstigung der Ausschleuderung des Wassers eingerichtetes Rohr geleitet.

Es wäre sehr verdienstlich, wenn die Frage des Trocknens des Kesseldampfes der Lokomotiven unter genauer Messung des Wassers im Dampfe nach Durchgang durch den Wasserabscheider, etwa mittels der Drosselvorrichtung von Peabody,*) oder der von W. Schmidt angegebenen,**) ebenfalls auf der Überhitzung des Dampfes durch Drosselung beruhenden Vorrichtung geprüft würde.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, S. 1421.

**) Patent vom 7. VII. 1888.

Der elektrische Ausbau der Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin.

G. Soberski, Königlicher Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

Das außerordentlich schnelle Wachstum von Berlin und seinen Vororten hat besonders in den letzten Jahrzehnten auch die an den örtlichen Verkehr gestellten Ansprüche wesentlich gesteigert. Deshalb mußten nicht nur die vorhandenen Verkehrseinrichtungen leistungsfähiger ausgestaltet, sondern auch neue derartige Unternehmungen ins Leben gerufen werden. Die Große Berliner Straßenbahngesellschaft und ihre Schwestergesellschaften ergänzten ihre Netze durch neue Linien, verdichteten die Fahrpläne, führten Anhängewagen ein und gingen vor allem zum elektrischen Betriebe über, die Hoch- und Untergrundbahn wurde in Angriff genommen und auch die im Eigentume des Staates stehenden, als Vollbahn gebauten und betriebenen Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin paßten sich den gesteigerten Verhältnissen durch Verstärkung der Züge und Verdichtung des Fahrplanes so weit als möglich an. Hier konnte aber mit der Zunahme des Verkehrs nicht gleicher Schritt gehalten werden, so daß bei der weiteren Entwicklung von Berlin als Mittelpunkt des deutschen Handels schließlich ein Versagen dieser Verkehrsanlagen eintreten würde. Die Stadt- und Ring-Bahnzüge müssen schon jetzt zu gewissen Tagesstunden trotz Überfüllung häufig Fahrgäste zurücklassen und an Sonntagen und bei besonderen Anlässen werden die Züge gestürzt, so daß die Betriebsicherheit nur unter äußerster Anstrengung aller am Betriebe Beteiligten gewahrt werden kann.

Schon seit Langem hat sich deshalb die Eisenbahnverwaltung zur Beseitigung dieser Übelstände mit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Stadt-Ring- und Vorort-Bahnen befaßt. Die vorhandenen Anlagen bestehen aus der zweigleisigen Strecke Charlottenburg—Stralau—Rummelsburg, der eigentlichen Stadtbahn, und der in zwei Hälften zerfallenden zweigleisigen Ringbahn, Nordring und Südring; beide Ringhälften sind durch die Stadtbahnlinie verbunden, und die über diese verkehrenden Züge gehen teils auf den Nordring, teils auf den Südring oder auch auf die anstoßenden Vorortstrecken über, die entweder besonders ausgebaut sind oder Fernstrecken benutzen. Bestimmte Züge verbleiben auch auf den Ringstrecken. Vollringzüge, und auf den Vorortstrecken, ohne die Stadtbahn zu berühren.

Der älteste Teil dieses dem Ortverkehre dienenden Netzes ist die am 1. Januar 1872 eröffnete Ringbahn, die zunächst keine unmittelbare Verbindung mit dem Stadttinnern hatte und deshalb auch keine größere Bedeutung erlangte; diese trat erst ein, als im Jahre 1882 die Stadtbahn eröffnet und dadurch die Verbindung mit dem Stadttinnern geschaffen wurde.

Die eben beschriebenen Grundlagen für die Abwicklung des Betriebes lassen ohne Weiteres erkennen, daß die eigentliche Stadtbahnlinie Charlottenburg—Stralau—Rummelsburg das Rückgrat des Ortverkehres bildet, ihre Entwicklung stand daher stets im Vordergrund der Pläne für die Verbesserung. Nach einander wurden ins Auge gefaßt die Anlage eines zweiten Gleispaars neben den Stadtbahngleisen, die Anlage einer mit der Stadtbahn ungefähr gleichlaufenden Untergrundbahn, die Erbauung einer neuen Stadtbahn, der zweistöckige Ausbau der Stadtbahnhöfe unter Verwendung zweistöckiger Wagen, und endlich der zweistöckige Ausbau der ganzen Stadtbahn. Alle diese Wege erwiesen sich teils aus technischen teils aus wirtschaftlichen Gründen als nicht gangbar. Auch der Gedanke, das zweite, dem Fernverkehre dienende Gleispaar der Stadtbahn nur dem Ortverkehre nutzbar zu machen, würde einen so großen Rückschritt im Fernverkehre bedeuten, daß an seine Verwirklichung nicht gedacht werden konnte. Daher blieb nichts anderes übrig, als auf eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Anlagen durch leistungsfähigere Zugfördermittel zu sinnen, und damit trat die Elektrizität in den Wettbewerb ein. Da der elektrische Bahnbetrieb nach den bisherigen Erfahrungen sich nicht nur als sicher erwiesen hat, sondern grade für Stadt- und Vorort-Betriebe, abgesehen von der Rauchfreiheit und der Minderung der Geräusche, durch seine große Anpassungsfähigkeit an die Schwankungen des Betriebes und durch die Möglichkeit großer Anfahrbeschleunigung wesentliche Vorzüge aufweist. Allerdings erfordert er höhere Anlagekosten als der Dampfbetrieb, und deshalb war sorgfältig zu prüfen, ob nicht auch unter Beibehaltung des bisherigen Dampfbetriebes lediglich durch Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Dampflokomotiven eine noch für längere Zeit ausreichende Be-

friedigung des Berliner Eisenbahn-Lokalverkehrs erzielt werden könnte.

Die Eisenbahnverwaltung hat die Ergebnisse ihrer diesbezüglichen Untersuchungen niedergelegt in einer «Denkschrift betreffend Einrichtung elektrischer Zugförderung auf den Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen in Berlin», die dem Hause der Abgeordneten im Jahre 1912 zur Begründung eines Eisenbahn-Anleihegesetzes vorgelegt worden ist, und durch die Beantwortung von 19 Fragen ergänzt wurde, die der zur Prüfung der Angelegenheit eingesetzte Ausschuss gestellt hat.

In der ersterwähnten Denkschrift führt die Eisenbahn-Verwaltung aus, daß nach den statistischen Aufzeichnungen seit dem Jahre 1895, das sich als Ausgangspunkt besonders eignet, weil von da ab keine wesentlichen Änderungen der Fahrpreise mehr vorgekommen sind und sich die Wirkung solcher aus früheren Jahren bis dahin ausgeglichen hatte, der Verkehr auf der Stadt- und Ring-Bahn ständig gewachsen ist: im Jahre 1895 wurden 75 Millionen, im Jahre 1909 157 Millionen Reisende befördert, die Zahl hat sich also in vierzehn Jahren mehr als verdoppelt; noch stärker war die Zunahme des Verkehrs auf den Vorortbahnen, die im Jahre 1895 41 Millionen, im Jahre 1909 137 Millionen Reisende, also mehr als die dreifache Zahl beförderten. Da sich die Wohngebiete mit der weiteren Entwicklung von Berlin als Handels- und Gewerbe-Stadt immer mehr nach außen verschieben werden, bemißt die Eisenbahnverwaltung die Zahl der im Jahre 1916 durch die Stadt- und Ring-Bahn zu befördernden Reisenden auf 206 und für die Vorortbahnen auf etwa 193 Millionen Reisende. Zur Befriedigung dieses Verkehrs müßten über die Stadtbahn stündlich in jeder Richtung 30 bis 32 Züge mit je 610 Sitzplätzen, zusammen also 18300 bis 19500 Sitzplätzen gefahren werden. Bei Annahme eines täglich 20 stündigen Betriebes werden dann $2 \times 18300 \times 20 \times 365 =$ rund 267 Millionen Sitzplätze gefahren, also ist auf etwa 75% Besetzung der angebotenen Plätze gerechnet, einer für den Durchschnitt schon recht günstigen Annahme.

Es war demnach zu untersuchen, ob und wie eine derartige Betriebsleistung und noch wie viel darüber hinaus mit Dampflokomotiven oder mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen bewältigt werden kann, da möglichst auch für die Befriedigung der Bedürfnisse nach 1916 gesorgt werden muß.

Für den Dampfbetrieb könnten die Lokomotiven leistungsfähiger gemacht werden, denn die jetzt verwendeten sind zum Teile älterer Bauart; als für den Zweck leistungsfähigste Lokomotive erachtet die Verwaltung in Rücksicht auf die Bauverhältnisse, besonders die schärfsten Bogen, sowie wegen der Wasser- und Kohlen-Vorräte eine 1 D 1. II. T.- oder 2 D 1. II. T.-Tender-Lokomotive, von 14 bis 15 m Länge und 90 bis 100 t Dienstgewicht, mit der unter Wahrung der für die pünktliche Durchführung des Betriebes notwendigen Sicherheit stündlich bis zu 32 Vollzüge von je 13 dreiachsigen Wagen befördert werden könnten. Also wäre die Leistungsfähigkeit dieses Dampfbetriebes 1916 so gut wie erschöpft, da die Verwendung von zwei Dampflokomotiven für einen Stadtbahnzug nicht in Frage kommen kann. Dadurch würden nicht nur die Rauch- und Lärmbelastigungen größer, sondern auch auf den Kopf- und Endbahnhöfen bedeutende Zeitverluste durch das Umsetzen der Lokomotiven entstehen, da die zweiten Loko-

motiven unter den vorliegenden Verhältnissen nicht als Schiebelokomotiven arbeiten dürfen, also beide Lokomotiven an der Spitze der Züge laufen müssen. Außerdem müßten besondere Umfahrgleise geschaffen und schließlich zahlreiche Wechsel-lokomotiven eingestellt werden, um den Zuglokomotiven die Ergänzung der Wasser- und Kohlen-Vorräte zu ermöglichen.

Die Vertreter des Dampfbetriebes, die sich das Gebiet der Vollbahnen zu erhalten suchen, haben allerdings noch stärkere 1 E 1. III. T.-Tenderlokomotiven in Erörterung gezogen, doch erscheint es fraglich, ob siebenachsige Lokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen für die Stadtbahn noch ausreichende Bogenbeweglichkeit haben, zumal auch die Lokomotiv-Bauanstalten selbst mehr der Verwendung von 1 D 1. II. T.-Tenderlokomotiven das Wort reden. Sie glauben allerdings, mit diesen unter Einsetzung von 0,2 Reibung und $0,3 \text{ m/sek}^2$ Anfahrbeschleunigung bei ausreichendem Bereitschaftstande für die Betriebspünktlichkeit bis zu 38 Vollzügen stündlich befördern zu können. Den ungünstigeren Anschauungen der Eisenbahnverwaltung liegen ungünstigere Annahmen zu Grunde, die sie zur Erzielung voller Betriebspünktlichkeit für unumgänglich hält.

Für den elektrischen Betrieb hat die Eisenbahnverwaltung die Möglichkeit der Beförderung bis zu 40 Vollzügen von je 13 dreiachsigen Wagen bei größerer Anfahrbeschleunigung durch eingehende Versuche auf der Versuchsbahn in Oranienburg und auf Teilen der Strecke Dessau-Bitterfeld mit ungünstigeren Verhältnissen als die Stadtbahn, sowie durch Kenntnisnahme der Verhältnisse der Stadt- und Vorortbahnen von London, besonders der «London District Railway», festgestellt. Auf dieser fahren bereits stündlich 40 Züge aus acht vierachsigen Wagen, und demnächst soll diese Zahl noch auf 45 erhöht werden, obwohl die Wagen mit Schiebetüren an den Enden versehen, also für rasche Abfertigung in den Haltestellen nicht günstig sind.

Die Versuche auf der Versuchsbahn in Oranienburg und der Strecke Dessau—Bitterfeld erstreckten sich zugleich auf die Bildung der elektrischen Lokomotiven aus zwei kurz gekuppelten und leicht zu trennenden Triebgestellen und auf die Erzielung der für die Beförderung von 40 Vollzügen nötigen Anfahrbeschleunigung und Fahrgeschwindigkeit mittels der vielfach erprobten Fernsteuerung, wobei je ein solches Triebgestell an der Spitze und am Schlusse des Zuges laufen oder ein leichterer Teilzug mit nur einem Triebgestelle am Schlusse befördert werden soll, wenn sich an der Spitze des Zuges ein Wagen befindet, dessen Stirnabteil die Fernsteuerung, Bremsgriffe und Signale enthält und Ausblick auf die Strecke bietet. Das Reichseisenbahnamt hat nach diesen Versuchen derartige, für die beabsichtigten Geschwindigkeiten nach den bestehenden Bestimmungen unzulässige, aber für eine rasche Zugfolge in Kopf- und End-Bahnhöfen und für die wirtschaftliche Anpassung des Betriebes an die jeweiligen Verkehrsbedürfnisse wichtige Zugbildungen für den Fall der Einführung elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn in Berlin als einwandfrei erklärt. Nach den angestellten Beobachtungen hält die Eisenbahnverwaltung die Überlegenheit des elektrischen Betriebes zunächst von betriebstechnischem Standpunkte aus für erwiesen, und die Bauanlagen der Stadt-, Ring- und Vorort-Bahnen über 1916 hinaus für ausreichend, obwohl die Leistungsfähigkeit

des elektrischen Betriebes bei der in Aussicht genommenen Verwendung elektrischer Triebgestelle noch nicht erschöpft ist, die Grenze vielmehr erst bei Anwendung von Triebwagen, wie auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf. erreicht werden würde.

Den elektrischen Triebgestellen wird der Vorzug vor den Triebwagen gegeben, weil bei ihnen grössere Triebmaschinen verwendet und diese gut zugänglich und abgefedert aufgestellt werden können: bei den Triebwagen müssen die Triebmaschinen in die Untergestelle, also unabgefedert eingebaut und auch kleinere, nicht so verteilhaft arbeitende Triebmaschinen gewählt werden. Man hält daher die Lokomotiven sowohl wirtschaftlich, als auch für die Beanspruchung des Oberbaues günstiger; endlich gestattet auch nur der Lokomotivbetrieb die weitere Verwendung der vorhandenen Wagen.

Als Arbeitstrom nimmt die Eisenbahnverwaltung Einwellen-Wechselstrom von 15 000 Volt Spannung und 16,67 Schwingungen wie bei den bisherigen elektrischen Hauptstrecken in Aussicht. Diese Entscheidung kann auffällig erscheinen, da bisher für Ort- und Nah-Betriebe fast allgemein Gleichstrom mittlerer Spannung von 600 bis 800 Volt verwendet worden ist. Das Stadt- und Vorort-Bahnnetz von Berlin enthält aber über 400 km zweigleisiger Strecken und ist stark belastet. Für die Verwendung von Einwellen-Wechselstrom spricht ferner, daß bei diesem die Versorgung des Bahnnetzes aus entfernten Kraftwerken im Braunkohlenbecken von Bitterfeld mit einfachen, keine Bedienung erfordernden, ruhenden Umspannern wirtschaftlich besser möglich ist, als bei Verwendung von Gleichstrom, der umlaufende Umformer, unter ständiger Aufsicht mit geringerer Nutzleistung erfordert. Endlich wird später auch für die über die Stadtbahn laufenden Fernzüge nach dem bisherigen Vorgehen der preußisch-hessischen Staatsbahnen der elektrische Betrieb mit Einwellen-Wechselstrom, eingeführt werden; bei Verwendung dieser Stromart für die Stadtbahnzüge sind dann die Erschwerungen durch Benutzung verschiedener Stromarten ausgeschlossen.

Zur Feststellung des Verhältnisses der Wirtschaft des elektrischen zu der des Dampf-Betriebes hat die Eisenbahnverwaltung die folgenden vergleichenden Ertragsberechnungen aufgestellt, denen die voraussichtlich 1916 eintretende Höchstleistung des Dampfbetriebes mit 1 D 1. T.-Lokomotiven und 32 Zügen stündlich in jeder Richtung auf der Stadtstrecke unter Abkürzung der Fahrzeiten um etwa 20% bei entsprechender Betriebsteigerung auch auf den Ring- und Vorort-Strecken zu Grunde gelegt sind.

Zur Anpassung der Zugstärken an die Verkehrsdichte sind für den elektrischen Betrieb außer den Vollzügen von 13 dreiachsigen Wagen, die stets mit zwei Triebgestellen, einem dreiachsigen und einem zweiachsigen, gefahren werden sollen, Teilzüge von 8 Wagen mit einem dreiachsigen, und von 5 Wagen mit einem zweiachsigen Triebgestelle vorgesehen. Bei weiterer Verdichtung des Verkehrs bis auf 40 Züge in jeder Richtung stündlich, also der Zugfolge von 90 Sekunden, würden die Vollzüge mit einem vierachsigen und einem dreiachsigen Triebgestelle befördert werden. Die eben genannten Unterteilungen lassen sich, nach dem Gesagten ohne Weiteres vornehmen, wenn in die Vollzüge an entsprechender Stelle steuerfähige Spitzenwagen eingestellt werden.

Bei Dampftrieb sollen außer den mit 1 D 1-Lokomotiven zu befördernden Vollzügen für die verkehrschwachen Stunden nur Teilzüge von 8 Wagen, jedoch viel grösserm Umfange als bisher, etwa für die Hälfte aller werktäglich zu leistenden Zugkilometer, gebildet und mit 1 C. T.-Tenderlokomotiven befördert werden.

Weitere Teilung der Dampfzüge von 8 auf 5 Wagen wäre unwirtschaftlich; die entstehenden Zugkosten würden nicht mehr durch die Ersparnisse an Tonnenkilometern aufgewogen werden, da das für den grössern Teilzug bemessene Lokomotiv-Eigengewicht auch bei dem kleinern Teilzuge unverändert bleibt.

(Fortsetzung folgt.)

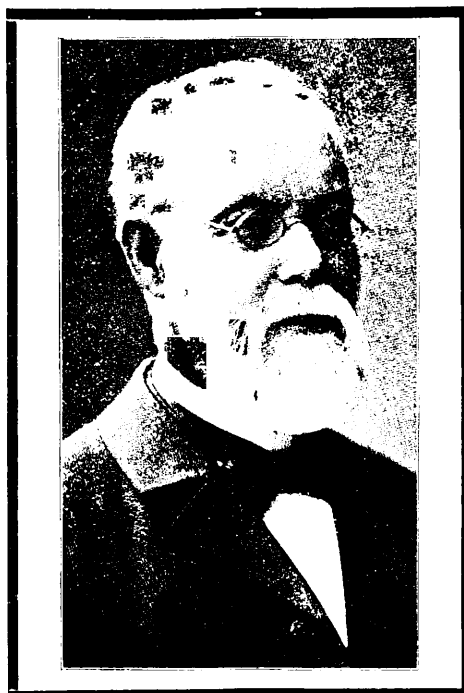
Nachruf.

E. Mahla †.

Am 8. März 1913 starb in Feldafing der Regierungsdirektor a. D. Eugen Mahla, früher Vorstand der maschinentechnischen Abteilung bei der Generaldirektion der bayerischen Staatsbahnen.

Geboren am 25. März 1834 zu Limbach in der Pfalz als Sohn eines protestantischen Pfarrers verlebte Mahla die Kinderjahre in seinem Geburtsort; er besuchte hier die Volksschule, später die Progymnasien in Zweibrücken und Neustadt an der Haardt und die Kreisgewerbeschule in Kaiserslautern, darauf widmete er sich in der polytechnischen Schule in Karlsruhe dem Maschinen-Ingenieurfache.

1853 wendete er sich dem damals noch in den ersten Anfängen befindlichen Eisenbahndienste zu. Nach der Ausbildung im Werkstätten- und Zug-



förder-Dienste sammelte er weitere Erfahrungen in den Lokomotiv-Bauanstalten in Eßlingen und Karlsruhe und erhielt 1857 seine erste Stellung als Werkführer der pfälzischen Eisenbahnen in Ludwigshafen. Ende 1858 trat er als Maschinen-Ingenieur in die Dienste der bayerischen Ostbahnen in Nürnberg, wo ihm reichliche Gelegenheit geboten war, sich in seinem Fache zu vervollkommen. Als Werkstättevorstand wirkte er nach Betriebseröffnung der bayerischen Ostbahnen in Nürnberg und Regensburg, bis er im Jahre 1865 wieder in den Dienst der pfälzischen Eisenbahnen in Ludwigshafen als Assistent und Stellvertreter des Obermaschinenmeisters zurücktrat. Nach dem Kriege von 1870/71 übernahm er für kurze Zeit die Leitung der Hauptwerkstätte der pfälzischen Eisenbahnen in Kaiserslautern, von wo

er 1874 einem Rufe der Generaldirektion der bayerischen Verkehrsanstalten in München als Obermaschinenmeister Folge leistete. Hier wurde ihm 1886 unter Beförderung zum Generaldirektionsrate die maschinentechnische Sparte der bayerischen Staatsbahnen übergeben und als 1896 eine eigene Abteilung bei der Generaldirektion für das Maschinenwesen und die verwandten Zweige geschaffen war, wurde er zunächst als Oberregierungsrat, später als Regierungsdirektor deren Vorstand.

Mahla widmete seine Kräfte hauptsächlich der Ausgestaltung und Leitung des Werkstättendienstes und den Arbeiten für die Beschaffung der Fahrzeuge. Als Vertreter der Generaldirektion der bayerischen Staatsbahnen im technischen und anderen Ausschüssen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen nahm er Teil an den Beratungen über wichtige technische und Betriebs-Fragen. Längere Zeit war er Mitglied des Reiseausschusses des Vereines. An den Sitzungen des technischen Ausschusses hat er bis zum 7. März 1900 in München fast ausnahmslos Teil genommen. Besondere Verdienste hat er sich erworben durch Verbesserung der Heiz-

und Beleuchtungs-Einrichtungen der Personenwagen und durch Einführung selbsttätiger Bremsen. Auch bezüglich der Einrichtungen der Eisenbahnen für die Landesverteidigung hat Mahla in ersprießlicher Weise gewirkt und zahlreiche Anerkennungen erfahren. Außer dem bayerischen Michaels- und Militärverdienstorden I. Klasse wurden ihm verliehen der preussische Kronenorden II. Klasse, der preussische Rote Adlerorden III. Klasse, das Ritterkreuz I. Klasse des sächsischen Albrechtordens, der österreichische Orden der eisernen Krone II. Klasse und das Kommandeurkreuz des belgischen Leopoldordens. Ferner erhielt er das Luitpoldkreuz für 40jährige Dienstzeit.

Mahla trat seiner schwankenden Gesundheit wegen am 1. Dezember 1900 in den Ruhestand und konnte sich dessen längere Zeit erfreuen. Er lebte abwechselnd in München und auf seinem Landgute in Feldafing am Starnberger See im Kreise seiner Familie. An den Ufern des Sees auf dem freundlichen Friedhofe in Feldafing wurde seinem Wunsche entsprechend sein Irdisches der Erde übergeben.

Er ruhe in Frieden.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Niederschrift über die 95. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Graz am 9./10. Oktober 1912. *)

Die Sitzung wurde von 41 Vertretern von 21 Vereinsverwaltungen besucht.

Nach Begrüßung der Teilnehmer, namentlich der auf der letzten Vereinsversammlung zu Stuttgart neu gewählten und nach Abstattung des Dankes für erfolgreiche Mitarbeit an die ausscheidenden Mitglieder**) durch den bisherigen Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat von Geduly, spricht dieser das allgemeine Ersuchen aus, Vertretungen von Mitgliedern in den Sitzungen rechtzeitig anzuzeigen, da sonst nach den Satzungen die Stimmberechtigung fehle.

Die in den Preisausschufs Gewählten haben alle die auf sie gefallene Wahl***) angenommen. Der Verdienste der in den Ruhestand tretenden, daher ausgeschiedenen Mitglieder, Herren Geheimen Bauräte Andrae†) und Kohn wird mit warmen Worten gedacht.

Seitens der Südbahngesellschaft begrüßt Herr Maschinen-direktor Prossy die Versammlung.

I. Neuwahl einer vorsitzenden Verwaltung.

Die satzungsgemäß anstehende Neuwahl der vorsitzenden Verwaltung des Technischen Ausschusses fällt in der Form einstimmigen Zurufes auf die Direktion der Ungarischen Staatsbahnen. Herr Ministerialrat von Geduly nimmt die Wahl namens dieser Verwaltung dankend an.

II. Bestimmungen für die Aufstellung und Beantwortung der technischen Fragen. Ziffer II der 93. Sitzung in Köln. ††)

Schon 1903 sind in der 76. Sitzung in Danzig allgemeine Bestimmungen über die Aufstellung und Bearbeitung technischer Fragen aufgestellt, die 1911 in der 91. Sitzung in Frankfurt a. M. ergänzt wurden. Die 1912 abgeschlossene Bearbeitung technischer Fragen †††) hat den Anlaß zu weiterer Durcharbeitung dieses Gegenstandes gegeben, die dem in der 93. Sitzung zu Köln §) eingesetzten Fassungsausschusse für die

Beantwortung der Fragen mit überwiesen wurde. Dieser Unterausschufs legt seine Ausarbeitung nun dem Technischen Ausschusse vor, in dem er namentlich die folgenden Punkte als Änderungen der letzten Bearbeitungen betont.

1. Die Aufnahme der Bestimmung, daß den Satzungen entsprechend die Aufstellung und Beantwortung technischer Fragen auf Antrag einer Vereinsverwaltung geschieht. Der Antrag ist von der Geschäftsführenden Verwaltung dem Technischen Ausschufs zu überweisen. Die Geschäftsführende Verwaltung kann, wie es im Jahre 1910 der Fall war, ohne den Beschluß des Technischen Ausschusses über den Antrag abzuwarten, die Anmeldung der Fragen einleiten, wenn seit der letzten Fragestellung 10 Jahre verflossen sind.

2. Die Aufnahme der Bestimmung, daß von den engeren Unterausschüssen im Bedarfsfalle eine Gruppe für elektrotechnische Fragen zu bilden ist.

3. Die Anzahl der Fragen ist, wenn möglich, noch mehr als bisher zu beschränken.

4. Die Vorschrift vom Jahre 1903, daß der Technische Ausschufs in besonderen Fällen die Berichterstattung auch an von Verwaltungen gebildete engere Ausschüsse übertragen kann, ist als überflüssig weggelassen worden.

5. Fragen oder Unterfragen können in bestimmten Fällen von einem der engeren Unterausschüsse zur nachträglichen Ausscheidung beantragt werden.

6. Die Bestimmung vom Jahre 1903, daß Anträge für die Technikerversammlung, die eine Abänderung der Schlußfolgerungen bezwecken, den Vereinsverwaltungen vorher schriftlich mitzuteilen sind, ist weggelassen, da die seither beschlossene Satzungsänderung die Vertretung in der Technikerversammlung zuläßt.

7. Der Zeitaufwand für die mit der Aufstellung und Beantwortung der technischen Fragen verbundene Arbeit ist zweckentsprechender eingeteilt.

Die Versammlung stimmt dieser Vorlage zu, nachdem einzelne kleinere Ergänzungen vorgenommen sind.

Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, die «Bestimmungen» in der nun vorliegenden Gestalt in solcher Auflage drucken zu lassen, daß sie beigelegt werden können, wenn die geschäftsführende Verwaltung in Zukunft die vom Technischen Ausschusse aufgestellten technischen Fragen allen Vereinsverwaltungen mit dem Ersuchen um Bearbeitung nach Maßgabe der «Bestimmungen» mitteilt.

III. Antrag des bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten auf Begutachtung der die seitliche Schienenkopf-

**) Organ 1912, S. 447, Ziffer V.

***) Organ 1912, S. 446, Ziffer XL.

†) Inzwischen verstorben. Organ 1913, S. 91.

††) Organ 1912, S. 318.

†††) Organ 1912, S. 336. XX. Technikerversammlung.

§) Organ 1912, S. 318.

*) Letzter Bericht Organ 1912, S. 337.

abnutzung betreffenden technischen Frage. Ziffer VII der 84. Sitzung zu Dresden.

Der eingesetzte Unterausschufs hat zunächst die Frage:

A. Einfluß der seitlichen Schienenkopfabnutzung auf Entgleisungen in Krümmungen in Angriff genommen.

Da von vornherein zu übersehen war, daß bei Entgleisungen in der Regel auch andere, im Bau und der Erhaltung der Gleise im Baue der Fahrzeuge und in der Betriebsführung begründete Ursachen mindestens mitwirken, so wurde zur richtigen Erkenntnis des Einflusses dieser Verhältnisse zunächst ein erster Fragebogen versendet. Die Beantwortung durch 41 Verwaltungen ergab weitgehende Übereinstimmung in der Schätzung dieser anderweitigen Entgleisungsgefahren, dagegen erhebliche Verschiedenheit der Meinungen über die Wirkung seitlicher Schienenabnutzung und scharf gelaufener Reifen. Während einige Neigungen der Kopf flanken gegen den Schienenfuß selbst bis 45° noch für unbedenklich halten, sehen andere solche Neigungen von annähernd 70° schon als gefährlich an.

Der Unterausschufs versuchte nun, der Frage auf theoretischem Wege beizukommen, was zwar beachtenswerte Arbeiten zu Tage förderte, aber schließlich doch zeigte, daß mit den heute verfügbaren Mitteln keine mit der Erfahrung in befriedigender Übereinstimmung stehende Berechnung aufzustellen ist.

Auf dem nun wieder eingeschlagenen Wege der Sammlung von Erfahrungen wurde ein zweiter Fragebogen versendet, in dem nicht bloß die Aufmessungen von abgenutzten Radreifen und Schienen, sondern auch die Begleitumstände aller der Entgleisungen niedergelegt werden sollten, bei denen die Mitwirkung solcher Abnutzungen nicht von vornherein ausgeschlossen erschien.

In den Antworten von 22 Verwaltungen wurden nur wenige Entgleisungen der bezeichneten Art aufgeführt, dagegen reicher Stoff bezüglich starker Abnutzungen von Schienen und Reifen mitgeteilt, die nicht zu Entgleisungen geführt haben, darunter Abnutzungen der Kopf flanken bis 61° gegen den Schienenfuß und der Flansch flanken bis gegen 88° gegen die Achse.

Von den gemeldeten Entgleisungen mußten die meisten ausgeschieden werden, weil kein Zusammenhang mit der Kopf abnutzung festzustellen war, nur 5 Fälle blieben übrig, die solchen Zusammenhang als möglich erscheinen ließen. Die genaue, in dem Berichte des Unterausschusses mitgeteilte Prüfung hat aber auch keinen sichern Anhalt für die Wirkung der Abnutzung ergeben und man kann nach dem vorliegenden Stoffe mit einiger Sicherheit sagen, daß auch durch stark abgenutzte Schienen der sichere Lauf der Züge und Fahrzeuge nicht gefährdet wird, wenn 1. Fehler im Baue der Gleise vermieden oder berichtigt werden: 2. die Erhaltung der Gleise, namentlich der Bogen gut ist: 3. die Überhöhung der Geschwindigkeit und Krümmung angepaßt ist, die zulässige Geschwindigkeit im Bogen nicht überschritten und plötzliches starkes Bremsen vermieden wird: 4. die Lokomotiven zweckmäßig gebaut sind: 5. die Abnutzung der Reifen hinreichend beschränkt wird.

Bringt man als äußersten Grenzfall die nach den Aufzeichnungen schärfst ausgelaufenen Reifen mit den stärkst abgenutzten Köpfen zusammen, so kann man daraus wohl die Möglichkeit von Entgleisungen ableiten, doch wird dieses Zusammentreffen selten vorkommen, bei günstigeren Zusammenstellungen ergibt sich die Möglichkeit nicht.

Ein bestimmtes Ergebnis haben die Arbeiten des Unterausschusses seit 1907 nicht erbracht, dagegen glaubt der Unterausschufs erkannt zu haben, daß sich eine sichere Beantwortung der Frage wegen der Verwickelung der Begleitumstände der Entgleisungen weder durch Rechnung noch durch

Beobachtung erzielen lassen. Er beantragt daher, die weitere Behandlung der Frage fallen zu lassen. Der Technische Ausschufs stimmt diesem Antrage zu.

Über die Frage:

B. Mittel zur Hintanhaltung von Entgleisungen in schärferen Bogen und zur Minderung der seitlichen Abnutzung des Kopfes der äußeren Schiene berichtet derselbe Unterausschufs, indem er die folgenden Mittel aufführt:

1. Leitschienen am innern Strange;
2. geneigte Gestaltung der Kopf flanken;
3. Erzielung verschleißfester Köpfe durch besonderes Walzverfahren, chemische Zuschläge und örtliches Härten;
4. Schmierer der Innenflanke des Außenstranges.

Mit Rücksicht darauf, daß sich der Technische Ausschufs den Ausführungen des Unterausschusses nicht in allen Punkten anschließen kann, besonders aber darauf, daß die Grundlagen dieses Gegenstandes in erweiterter Fassung bei der Verfolgung des Gegenstandes IV der Tagesordnung doch wieder behandelt werden müssen, wird beschlossen, die Frage B mit IV zu vereinigen und dem unter dieser Ziffer zu wählenden Unterausschusse mit zu überweisen.

IV. Antrag der Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen auf Klärung der Frage der zweckmäßigen Ausbildung des Oberbaues in Gleisbogen.

Über die Frage berichtet der Vertreter der oldenburgischen Staatsbahn, daß sie im Technischen Ausschusse, beziehungsweise in Unterausschüssen bereits in den Jahren 1879 bis 1886, in den technischen Fragen von 1884, dann weiter durch Beobachtung von Probestrecken bis 1891, ferner aus Anlaß der technischen Fragen von 1892 wieder in einem Unterausschusse bis 1899, dann durch Beobachtung von Versuchstrecken 1901 bis 1903 und schließlich wieder von 1907 bis 1909 und in den technischen Fragen von 1912 behandelt werden, daß es jetzt also zweifelhaft sei, ob bei abermaliger Aufnahme gegenüber den wenig bestimmten bisherigen Ergebnissen ein besserer Erfolg in Aussicht stehe.

Die Antragstellerin betont, daß sich die Beantwortung der Fragen von 1912 im Wesentlichen auf die Verstärkung der Gleise in Bogen beschränkt, daß aber die Fragen der Spurerweiterung, der Überhöhung und des Übergangsbogens offen geblieben seien.

Aus der Versammlung heraus wird betont, daß sich die nicht abschließenden Ergebnisse der früheren Erörterungen der Frage auf die inzwischen in vielen Beziehungen stark veränderten Betriebsverhältnisse ihrer Zeit bezogen haben, daher heute nicht mehr zutreffen und ein fruchtbares Feld erneuter Bearbeitung bilden. Nachdem noch hervorgehoben wurde, daß viele maschinentechnische Fragen in dieses Gebiet übergreifen, daß daher die Vertretung dieses Zweiges bei erneuten Erörterungen nötig sei, beschließt der Ausschufs, die Frage wieder aufzunehmen und sie einem Unterausschusse zu überweisen, der gebildet wird aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen; 2) dem bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; 3) der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen; 4) der oldenburgischen Eisenbahndirektion; 5) der Direktion Magdeburg; 6) der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen; 7) der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen; 8) der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft; 9) dem österreichischen Eisenbahnministerium; 10) der Südbahn-Gesellschaft; 11) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen; 12) der Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen.

V. Antrag der Direktion Münster auf Ergänzung des § 135 der T. V. durch Bestimmungen über die Einrichtung der mit Signalstützen versehenen Wagen.

Die mit Stützen für Oversignale versehenen Wagen haben zum Teile keine Fußstritte, so daß sie nicht als Schlufswagen zu benutzen sind: es wird beantragt, bindend vorzuschreiben, daß alle mit Stützen für Oversignale versehenen Wagen auch Fußstritte und Handleisten erhalten.

Die Aufsig-Teplitzer Bahn berichtet, daß die Anbringung der Stützen nur für Wagen mit Handbremse vorgeschrieben, sonst nur empfohlen ist, die bindende allgemeine Vorschrift würde vielleicht der Kosten wegen die Beseitigung von Stützen an Wagen ohne Bremse zur Folge haben. Die Überweisung des Antrages an einen Unterausschuß wird beantragt und beschlossen, der gebildet wird aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen; 2) der Direktion Magdeburg; 3) der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft; 4) dem österreichischen Eisenbahnministerium; 5) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen.

VI. Antrag der Direktion Berlin auf Ergänzung des V. W. Ü. durch Bestimmungen über Fischwagen.

Die früher nur vereinzelt laufenden Wagen zur Beförderung lebender Fische sollten nach einem im Jahre 1904 eingebrachten Antrage der Direktion Berlin als Kesselwagen behandelt werden, und der Technische Ausschuss hat gemäß Ziffer VIII der 77. Sitzung besondere Sicherheitsmaßnahmen für den Fall vorgeschlagen, daß solche Wagen Verbrennungs-Triebmaschinen enthalten. Nach dem deutschen Gütertarife von 1904 konnte aber diese Behandlung nicht durchgeführt werden.

Inzwischen mehrten sich die Wagen, und vorgekommene Unfälle veranlaßten die preussisch-hessische Staatsbahn-Verwaltung, besondere Vorschriften zur Verhütung von Bränden in ihnen einzuführen. Der Antrag geht nun dahin, diese Vorschriften, ergänzt durch solche für die Sicherung elektrischer Anlagen als besondere Anlage in das V. W. Ü. aufzunehmen.

Die berichterstattende Südbahngesellschaft bezeichnet die Ausführung dieser Maßnahmen als nötig, betont aber, daß wahrscheinlich andere Verwaltungen bereits in anderer Weise ausgestattete Wagen besitzen, die bei Abfassung der neuen Bestimmungen gleichfalls berücksichtigt werden müssen. Deshalb wird beantragt, zu umfassender Erforschung der Sachlage und Ausarbeitung einer Vorlage einen Unterausschuß einzusetzen. Dieser Antrag gelangt zur Annahme und der Unterausschuß wird gebildet aus 1) der oldenburgischen Eisenbahndirektion; 2) der Direktion Danzig; 3) der Direktion Magdeburg; 4) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 5) der Südbahn-Gesellschaft, 6) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen; 7) der Generaldirektion der holländischen Eisenbahngesellschaft.

VII. Antrag der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen auf Ergänzung der Bestimmungen in § 9, Absatz 8, Anlage VI des V. W. Ü., § 10, Absatz 6 der neuen Fassung, über die Verladung von Holz mit regelmäßigen Lagerflächen.

Bei den Verhandlungen über das deutsch-italienische Wagenregulativ ist von dem betreffenden Unterausschuße vorgeschlagen, bei Entnahme der Seitenstützen für Schmittholz aus der Ladung die Stärke je zweier Stützen auf jeder Seite eines jeden Stapels, die oben quer in geeigneter Weise zu verbinden sind, mit 50 qcm vorzuschreiben, wenn die Ladung die Bordkante bis 1,0 m überragt, mit 60 qcm wenn das Über-

ragen 1,0 m übersteigt. Das berichterstattende Zentralamt beantragt, die Neufassung der Anlage VI des V. W. Ü. zur Sammlung von Betriebserfahrungen als Unterlage einem Unterausschuße zu überweisen, der unter Annahme des Antrages gebildet wird aus 1) der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen; 2) dem bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; 3) der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen; 4) der Direktion Danzig; 5) der Direktion Magdeburg; 6) der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft; 7) der Generaldirektion der Kaschau-Oderberger Eisenbahn; 8) dem österreichischen Eisenbahnministerium; 9) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen; 10) der Generaldirektion der rumänischen Staatsbahnen.

VIII. Antrag des österreichischen Eisenbahnministeriums auf einheitliche Ausführung des Anschlußstückes an der Füllvorrichtung der Wasserbehälter der Personenwagen.

An den für den Durchgangsverkehr bestimmten Personenwagen ist die einheitliche Gestaltung des äußeren Anschlußstückes der Leitung zur Füllung der Wasserbehälter der Aborte erwünscht: dieser Gegenstand wird auch in der europäischen Vereinigung für Beistellung von Wagen behandelt, seine rasche Erledigung ist daher nötig. In der Annahme, daß der kurz vor dem Zusammentreten des Ausschusses bei der geschäftsführenden Verwaltung eingebrachte Antrag dem Technischen Ausschusse überwiesen werden wird, setzt dieser schon heute einen Unterausschuß ein, bestehend aus 1) dem bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; 2) der Direktion Magdeburg; 3) dem österreichischen Eisenbahnministerium; 4) der Südbahn-Gesellschaft; 5) der Direktion der ungarischen Staatsbahnen.

IX. Ergänzung bestehender Unterausschüsse.

In dem Unterausschuße für Einführung der zweiteiligen Heizkuppelung wird die aus der Zahl der Mitglieder des Technischen Ausschusses ausgeschiedene Direktion Bromberg durch die Direktion Danzig ersetzt.

In dem Ausschusse für Bearbeitung der Güteprobenstatistik hatte die gleichfalls ausgeschiedene Direktion Erfurt den Vorsitz: diesen übernimmt das preussische Eisenbahn-Zentralamt in Vertretung der Direktion Magdeburg, zugleich auch die Bearbeitung der Güteproben des Erhebungsjahres 1910/11 gemäß Ziffer VII der 93. Sitzung des Technischen Ausschusses zu Köln*).

Da sich die Direktion Essen in Zukunft durch die Direktion Frankfurt a. M. vertreten lassen wird, wird letztere für erstere in den Unterausschuß zur Bearbeitung der Güteprobenstatistik gewählt.

X. Angelegenheiten des technischen Vereinsorganes.

An Stelle der in den Ruhestand getretenen Geheimen Bauräte Andrae und Kohn werden die Herren Oberbauräte Friesner von der sächsischen Staatsbahn und Schmitt von der oldenburgischen Staatsbahn in den Beirat der Schriftleitung gewählt.

XI. Ort und Zeit der nächsten Ausschufssitzung.

Auf Einladung der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft wird beschlossen, die nächste Sitzung des Technischen Ausschusses am 4. Juni 1913 in Blankenburg am Harz abzuhalten.

Bei Schluß der Sitzung stattet der Vorsitzende der Südbahn-Gesellschaft und deren Vertreter den warmen Dank der Versammlung für die gewährte fürsorgliche Gastfreundschaft ab.

*) Organ 1912, S. 318.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Linie Bevers—Schuls der rhätischen Bahnen.

Oberingenieur P. Saluz.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LIX, Nr. 16, 20. April, S. 209 und Nr. 18, 4. Mai, S. 239. Mit Abbildungen.)

Die 49,428 km lange Linie Bevers—Schuls der rhätischen Bahnen verbindet Schuls, den Hauptort des Unterengadin, und damit den Kurort Schuls-Tarasp mit Bahnhof Bevers der Albulabahn und wird als Teilstück einer künftigen Verbindung Landeck—Chiavenna, beziehungsweise München—Fernpafs—Landeck—Mailand die Bedeutung einer zwischenstaatlichen Bahnlinie erlangen, an die auch eine von Meran kommende Ofenbergbahn in Zernez Anschluß finden würde. Bahnhof Bevers liegt auf 1713,5 m, Bahnhof Schuls-Tarasp auf 1290 m Meereshöhe, der Höhenunterschied beträgt also 423,5 m, die mittlere Neigung 8,6 ‰. Die Spur ist 1 m, der kleinste Bogenhalbmesser 160 m, die steilste Neigung 25 ‰, die aber nur auf den offenen Teilen der 7,6 km langen, von Bahnhof Schuls-Tarasp leicht mit Vorspann zu bedienenden Strecke Ardez-Schuls vorkommt, in den Tunneln dieser Strecke ist steilste Neigung von 20 ‰ angewendet.

Die Linie soll elektrisch betrieben, und mit ihr sollen auch die kurzen Strecken Bevers—St. Moritz und Samaden—Pontresina für elektrischen Betrieb eingerichtet werden. Der Einwellen-Strom hat 10 000 V und 15 Schwingungen in der Sekunde. Der Betrieb erfolgt mit Lokomotiven von 300 und 600 PS. Für die Wagen für Fahrgäste ist elektrische Beleuchtung und elektrische Heizung vorgesehen.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Einfluß des Gebirgsdruckes auf einen tief im Erdinneren liegenden Tunnel.

K. Brandau zu Kassel.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LIX, Nr. 21, 25. Mai, S. 277. Mit Abbildungen.)

An die freigelegten Ulmen eines Stollens dehnt sich das bald mehr, bald weniger elastische Gestein, das durch den Druck der Überlagerung Zusammenpressung erfahren hatte, seitlich nach der Höhlung so lange aus, bis das durch die Zusammenpressung aufgespeicherte Arbeitsvermögen verausgabt ist. Ausdehnung und geringe Zugfestigkeit der Gesteine sind also in sprödem Gesteine die Ursachen der Bergschläge, in weichem des Ausweichens der Wände.

Mit dem Fortfalle des Gegendruckes dehnt sich aber auch das Gestein, das unter der Gebirgslast zusammengedrückt war, an der First nach unten elastisch aus, und über der First bildet sich ein natürliches Gewölbe, so daß der Firstdruck lediglich durch das Gewicht des zwischen Stollenfirst und diesem Gewölbe drucklos verbleibenden Körpers bedingt wird. Gegen die Wirkung der wagerechten Seitenkräfte des von dem Entlastungsgewölbe seitlich übertragenen Druckes muß die Mauerwerksbekleidung Sicherung schaffen. In der Sohle sind die Vorgänge denen an der First ähnlich, jedoch wirkt das Eigengewicht des spannungslosen Körpers umgekehrt, wie in der First.

Da an den neu gebildeten Wänden über der First und

Die Betriebseröffnung der Linie ist auf den 1. Juli 1913 in Aussicht genommen. — — — — — B—s.

Linie Frasné—Vallorbe.

(Schweizerische Bauzeitung 1912, Band LIX, Nr. 17, 27. April, S. 230. Mit Abbildungen.)

Die in Bau begriffene, die westliche Zufahrt zum Simplon verbessernde, 24,959 km lange zweigleisige Linie Frasné—Vallorbe verläßt die zweigleisige Linie Dijon—Pontarlier hinter Frasné und wendet sich in ziemlich gestreckter Richtung südöstlich gegen Vallorbe. Sie erreicht in Bahnhof Longevilles-Roché den Scheitelpunkt mit 896,8 m Meereshöhe. Hier beginnt der 6104 m lange, einseitig mit 13 ‰ gegen Vallorbe fallende Mont-d'Or-Tunnel, dessen letzte 701 m auf schweizerischem Gebiete in einem Bogen von 700 m Halbmesser mit 10,9 ‰ Neigung liegen. Der untere Tunneleingang ist noch etwa 1 km von Bahnhof Vallorbe entfernt. Die erzielte wirkliche Abkürzung zwischen Frasné und Vallorbe beträgt 17 km, der Scheitelpunkt wird um 115 m gesenkt, die steilste Neigung von 25 ‰ auf 15 ‰ vermindert. Der kleinste Krümmungshalbmesser ist 500 m, der aber auf nur 320 m Länge vorkommt, der nächst kleinste 700 m.

In Vallorbe schließt die neue Linie an die bereits zweigleisig ausgebaute, 20 ‰ steilste Neigung aufweisende Strecke der schweizerischen Bundesbahnen an, die in Daillens bei Oulens an die Linie Yverdon—Bussigny—Lausanne anschließt.

Man hofft, die Bahn im Frühjahr 1914 dem Betriebe übergeben zu können. B—s.

unter der Sohle dieselben Schubkräfte arbeiten, wie an den Ulmen, so findet daselbst ein ähnlicher Vorgang der Ausdehnung des Gesteines statt. Er wird nur verzögert und ist allmäliger, weil die spannungslosen Körper über der First und unter der Sohle zunächst noch fest eingeklemmt in ihrer Lage verharren: nach und nach lockern sie sich aber unter dem Ausdehnungsbestreben der seitlichen Wände, trennen sich in dünne Bänkchen und Schiefer, stauchen sich in einander und knicken schließlich gegen den Hohlraum aus. Einmal vollständig gelockert, bringt nur noch ihr Gewicht in der First die verhältnismäßig unbedeutenden Erscheinungen vom Firstdrucke hervor. Gesteinsablösungen in der First sind selten bergschlagähnlich, in der Sohle ist Bergschlag kaum beobachtet worden.

First- und Sohlen-Druck sind in festem Gesteine immer nur mäßig, in lockerem bedeutender, aber dennoch beschränkt. Der Seitenschub an den durch den Tunnelausbruch freigelegten Gesteinswänden kann kurz nach dem Ausbrechen erheblich sein. Er vermag schnell eingebrachte Holzsicherungen zu zerbrechen und Mauerverkleidung zu verschieben, ja zu zerstören. Gewöhnlich hat er aber nach der zur Vervollständigung des Ausbruches zwecks Herstellung der Verkleidung nötigen Zeit völlig ausgewirkt. Dennoch sollte man die Widerlager in tief liegenden Tunneln mit Rücksicht auf eine mögliche längere Dauer des vollen Auswirkens des Seitenschubes etwas stärker machen, als bisher, beispielsweise auch als im Simplontunnel. Denn wo immer Zerstörungen von Mauerwerk im Simplontunnel beobachtet

wurden, konnten sie stets unmittelbar auf Verschiebungen der Widerlager, oder auf deren sich bis in die Gewölbe hinauf ausdehnenden Folgen zurückgeführt werden. B—s.

Eisenbetonbrücke über den Var bei Mescla in Frankreich.

J. Boudet.

(Nouvelles Annales de la Construction 1912, Reihe 6, Band IX, Nr. 691, Sp. 97. Mit Abbildungen.)

Die elektrische Bahn des Tinee-Tales im französischen Departement Seealpen zweigt bei der Haltestelle Mescla auf dem rechten Ufer des Var von der Linie von Nizza nach Digne ab und überschreitet den Var wenige Meter oberhalb der der Haltestelle Mescla gegenüber liegenden Mündung der Tinee auf einer Eisenbetonbrücke von 60 m Spannweite. Die Brücke besteht aus zwei 40×60 cm starken Bogenträgern von 40,8 m Spannweite und 3,8 m Mittenabstand, die die unten liegende Fahrbahn durch je sechzehn 25×40 cm starke Pfosten in 2,4 m Teilung tragen, und auf jedem Ufer durch zwei Kragträger von je 9,6 m Spannweite verlängert sind, die die oben liegende Fahrbahn durch je drei Pfosten und zwei Schräge tragen. Fahrbahn-Unterkante liegt durchschnittlich 5 m über der Flußsohle und 30 cm über dem höchsten Wasserstande. Die Bogenträger, deren innere Laibung 3,58 m Pfeil über Schienenoberkante hat, sind auf die Länge ihrer drei mittleren Felder durch Windverband verbunden. Zu diesem Zwecke sind die vier mittlern Pfosten jedes Bogenträgers über diesen hinaus

verlängert und tragen zwei 20×30 cm starke Balken, die an den Stellen der Pfosten durch 20×30 cm starke Querträger 4,8 m über Schienenoberkante verbunden sind. Die äußeren Flächen der Pfostenverlängerungen sind so geneigt, daß die Achse des obern Trägers in die Verlängerung der inneren Seitenfläche des Bogenträgers fällt.

Zwischen den beiden äußeren Kopfträgern jedes Ufers sind noch zwei 15×25 cm starke Kragträger unter den Fahrbahn-Längsträgern angeordnet. Der Windverband der Kragträger besteht aus einer die äußeren Kragträger in der Mitte ihrer Dicke verbindenden, 15 cm dicken Füllung unter der Unterfläche der mittleren Kragträger.

Die Fahrbahn besteht aus zwei von den Hauptträgern getragenen 40×40 cm starken Balkenträgern, die an den Pfosten durch unter der 8 cm dicken Fahrbahntafel 25×32 cm starke Querträger verbunden sind. Unter jeder Schiene liegt ein unter der Fahrbahntafel 15×25 cm starker Längsträger. Das Gleis hat 1 m Spur und besteht aus Breitfußschienen auf hölzernen Querschwellen. An jeder Seite des Gleises ist ein Fußweg von 70 cm Nutzbreite angeordnet. Jeder Fußweg besteht aus zwei 30 cm hohen, 10 cm dicken Randmauern in 60 cm Lichtweite, auf denen 70 cm breite, 5 cm dicke abnehmbare Platten ruhen. Die äußere Randmauer ist so zwischen den Pfosten der Bogenträger angeordnet, daß die innere Fläche der Mauer mit der der Pfosten bündig liegt. Die Platten sind in der Werkstätte in 1,5 m langen Stücken geformt. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Triebmaschinen der preußisch-hessischen Staatsbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preußisch-hessischen Staatsbahnen im Jahre 1911.)

	Vorhanden waren	am Ende des Jahres 1911	gegen das Vorjahr mehr	gegen das Vorjahr weniger
1. Elektrische Triebmaschinen mit Strom aus		19036	3661	—
eigenen Werken		7004	801	—
fremden Werken		12032	2860	—
2. Gas-Triebmaschinen mit Gas aus		236	—	11
eigenen Werken		106	—	9
fremden Werken		130	—	2
3. Petroleum-Triebmaschinen		71	—	5
4. Diesel-Triebmaschinen		21	—	—
5. Spiritus-Triebmaschinen		67	6	—
6. Benzin-Triebmaschinen		163	6	—
7. Benzol-Triebmaschinen		62	—	—
8. Kohlenwasserstoff-Triebmaschinen		174	27	—
9. Heißluft-Triebmaschinen		3	2	—
Zusammen		19833	mehr 3686	—

Von diesen Ende 1911 vorhandenen Triebmaschinen fanden Verwendung zum Antriebe von Wellenleitungen 1029, Pumpen 1256, Werkzeugmaschinen 4184, Kränen 1785, Aufzügen 589, Drehscheiben 382, Schiebebühnen 399, Stellwerken 7862, Hebeböcken 221, elektrischen Maschinen 391, Bläsern und Saugern 983, Fahrkartendruckmaschinen 164, Steindruckpressen 50, Spills 75 und zu sonstigen Zwecken 463.

—k.

Die Gasanstalten der preußisch-hessischen Staatsbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preußisch-hessischen Staatsbahnen im Jahre 1911.)

Die preußisch-hessische Staatsbahn-Verwaltung stellt das zur Beleuchtung der Bahnhöfe, Empfangsgebäude, Werkstätten und sonstigen Bahnanlagen erforderliche Gas nur zum Teil, das zur Beleuchtung der Züge, besonders der Personenwagen erforderliche dagegen ganz in eigenen Gasanstalten her. Die Zahl der am Ende des Jahres 1911 vorhandenen Gasanstalten und die erzeugte Gasmenge sind aus Zusammenstellung I zu entnehmen.

Mischgasanstalten sind nicht mehr vorhanden, sie wurden nach Einführung der Beleuchtung mit Gasglühlicht bei den Personenzügen in Fettgasanstalten umgewandelt.

Zusammenstellung I.

Anstalt zur Herstellung von	Zahl der Gasanstalten	Erzeugte Gasmenge cbm
Steinkohlengas	13	8 806 487
Fettgas	59	12 470 815
Wassergas	7	3 378 372
Azetylgas	9	23 483
Gasolingas	2	21 516
Aerogengas	10	104 801
Benoidgas	10	156 844
	110	24 962 318

Für Betriebszwecke wurden im Ganzen rund 24,1 Millionen cbm, davon für die Beleuchtung der Lokomotiven und Wagen rund 12,7 Millionen cbm verbraucht.

An die Postverwaltung sowie an fremde Eisenbahnen und sonstige Abnehmer wurden 907 064 cbm abgegeben. —k.

Schiebebühne mit Drehscheibe.

(Engineering, August 1912, S. 290. Mit Abb.)

Für die Gießerei der Singer-Werke in Glasgow ist eine versenkte Schiebebühne mit elektrischem Antriebe erbaut, deren Oberteil als Drehscheibe von 5,93 m Durchmesser ausgebildet ist. Das Bühnengerüst ist aus Walzträgern zusammengesetzt, 6,55 m lang und läuft mit je drei zwischen den Hauptquerträgern gelagerten Laufrädern auf einem Gleise von 5,2 m Spur in der 1,1 m tiefen Grube. Die Scheibe besteht aus zwei gegen einander versteiften Hauptträgern mit einem Regelspurgleise und seitlich an Querträgern befestigten Laufstegen. Sie dreht sich um einen Königzapfen auf einem Laufschienekreise der Bühne. Ein vierachsiger, von einem Wellblechgehäuse umschlossener Schleppwagen läuft auf dem Drehscheibengleise und dient zum Aufschieben schwerer Wagen. Er wird mit besonderen, unter die Hauptträger greifenden Führungsrollen am Abkippen verhindert. Für das Fahrwerk der Bühne, des Schleppwagens und für das Schwenkwerk der Drehscheibe sind besondere Triebmaschinen vorhanden, die von einem Steuerhause auf dem Rande der Bühne gesteuert

werden. Die Bewegung der Fahrtriebmaschine wird mit durchgehender Welle und Stirnradvorgelegen auf die beiden vorderen Laufräder übertragen. Das Schwenkwerk besteht aus einem mit der Triebmaschine unmittelbar gekuppelten Schraubengetriebe in geschlossenem Gehäuse, auf dessen senkrechter Welle ein Triebzahnrad befestigt ist und auf der Außenverzahnung eines mit dem Laufschienekreise gleichmässig verlegten Zahnstangenkreises zur Erhöhung der Zugkraft läuft. Das Fahrgetriebe des Schleppwagens greift in zwei neben den Schienen am Hauptträger verschraubte Zahnstangen ein. Der Strom wird mit Rollenbügel von einer Schleifleitung entnommen, die in einer Seitenaussparung der Grubenwand liegt, und über Schleifringe am Königzapfen dem Schwenkwerke, durch Schleifleitungen neben dem Hauptträger dem Schleppwagen zugeführt. Durch Riegelwerke ist verhütet, dass mehr als eine Bewegung eingeschaltet wird. Die Fahrgeschwindigkeit der Bühne ist 18,3 m/Min, des Schleppwagens 9,14 m/Min, die Scheibe macht in der Minute eine Umdrehung. Die Bühne trägt 30 t.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

Einteilung und Bezeichnung der elektrischen Triebfahrzeuge.

Dr. A. Hruschka.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, September 1912, Heft 26, S. 541.)

Baurat Dr. A. Hruschka regt die Festlegung einheitlicher, die wichtigsten Kennzeichen elektrischer Triebfahrzeuge einfach und eindeutig wiedergebender Bezeichnungen an, die in Fachaufsätzen an Stelle weitschweifiger Ausdrücke und im Texte verstreuter Angaben treten sollen. Hierfür kommen hauptsächlich in Betracht: Achsenzahl, Achsenfolge, Kuppelungsart, Zahl der Triebmaschinen, Verbundanordnung, Triebwerksart, Federung der Triebmaschinen und des Triebwerkes, Stromart, Zugart und Verwendung von Tendern, die am besten durch bildmäÙig wirkende Einzelzeichen in bestimmter Reihenfolge angegeben werden.

Für die Achsenzahl, Achsenfolge und Achskuppelung wird von den von Barkhausen*) eingeführten und vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen angenommenen Regelbezeichnungen ausgegangen. Im Gegensatz zu Dampflokomotiven ist jedoch bei elektrischen Triebfahrzeugen eine gröÙere Mannigfaltigkeit in der Anordnung der Achsengruppen möglich, für die folgende Zeichen in Vorschlag gebracht werden:

- für alle in festem Rahmen mit oder ohne Seitenspiel vereinigten Achsen genügen die Aneinanderreihung der bisher benutzten Einzelzeichen.
- für Achsgruppen in Drehgestellen sollen Bindestriche zwischen die Zeichen für die Gruppen gesetzt werden, z. B. B-B für eine Lokomotive mit zwei Drehgestellen zu je zwei gekuppelten Triebachsen, 2-B-2 für eine Lokomotive mit zwei Triebachsen, an die sich beiderseits je ein Drehgestell mit je zwei Laufachsen anschließt.
- für Fahrzeuge aus zwei gekuppelten Teilen sollen die Zeichengruppen durch ein Pluszeichen verbunden werden.

Für Kraufs-Helmholtz-Drehgestelle wird die Kennzeichnung mit wagerechten Striche über den Achsen oder Achsgruppen vorgeschlagen, also etwa $\overline{1C1}$ oder $\overline{1C\bar{1}}$.

*) Organ 1907, S. 234; 1908, S. 453.

Von den im «Organ»*) weiter eingeführten Bezeichnungen für Dampflokomotiven lässt sich die römische Zahl als Zeichen für die Dampfzylinderzahl ohne Weiteres auf die elektrischen Triebmaschinen anwenden, Triebmaschinengruppen in Drehgestellen können durch Bindestriche zwischen den Zahlen, also etwa II—II für die vier Maschinen eines Drehgestellwagens, gekennzeichnet werden. Auf die Bezeichnung elektrischer Schaltungen der Triebmaschinen, die der Zwillings- und Verbund-Anordnung bei Dampflokomotiven entsprechen, wird in der Quelle kein Wert gelegt, die Trennung der Zeichengruppen, etwa I I statt II nur dann für wünschenswert erachtet, wenn die Triebmaschinen eines Fahrzeuges durch Wirkung, Größe oder Aufbau wesentlich verschieden sind. Im Gegensatz zu den Dampflokomotiven erscheint die Bezeichnung der mannigfachen Triebwerkarten bei elektrischen Triebfahrzeugen wünschenswert. Hierbei kommen folgende Zeichen in Betracht:

- A = Unmittelbarer Achsantrieb;
- W = Antrieb durch Blindwelle mit festen, gleich gestellten Kurbeln oder Schleifkurbeln vor und hinter der Blindwelle;
- K = Antrieb durch feste, gleichgestellte Kurbeln;
- S = Antrieb durch Schleifkurbeln;
- Z = Antrieb durch Zahnräder für je ein Vorgelege;
- C = Antrieb durch endlose Ketten.

Da die Federungsart des Triebwerkes ein Bild über den Ort und die Befestigungsart der Triebmaschinen und des Triebwerkes geben kann, sind die Zeiger f, ganz gefedert, oder t, teilweise gefedert, hinter den in Klammern eingeschlossenen Zeichengruppen zweckdienlich. Triebmaschinen mit Vorgelegeantrieb der Achsen sind ganz gefedert, wenn sie Schwerpunktaufhängung, teilweise gefedert, wenn sie Nasen- oder Wiegen-Aufhängung haben.

Die Stromart wird durch g = Gleichstrom, d = Drehstrom, c = Wechselstrom gekennzeichnet, denen durch Punkte ge-

*) Organ 1911, S. 115.

trennt, die Spannung in V und die Schwingungszahl für die Sekunde als einfache Zahlen folgen. Bei Umformerlokomotiven wären beide Zeichengruppen durch die Bezeichnung «auf» aneinander zu reihen. Für die Verwendungsart werden die Bezeichnungen S, P und G für Schnell-, Personen- und Güterzüge nach den Vorschlägen des «Organ» übernommen. Tender sind bei elektrischen Fahrzeugen mit einer Ausnahme bislang nicht verwendet worden. Die Bezeichnungen setzen sich demnach zusammen aus den Zeichengruppen für die Achsen mit der Achsenfolge, Achsenzahl und Kuppelungsart, für den Antrieb mit der Zahl der Triebmaschinen, Art, Zahl und Folge der Triebwerkteile, Federung dieser Teile, für den Strom und für die Verwendung. Eine Zusammenstellung aller bisher gebauten und einer großen Anzahl entworfenen elektrischer Triebfahrzeuge gibt unter Anwendung dieser Bezeichnung ein übersichtliches Bild über die große Mannigfaltigkeit der Bauarten, deren Entwicklung und Verbreitung sich an den knappen Zeichengruppen leicht verfolgen läßt.

A. Z.

2 C. IV. T. S. - Lokomotive der französischen Staatsbahnen.

(Génie civil 1912, August, Nr. 1576, S. 333. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Zwanzig Lokomotiven dieser Bauart wurden von der «Société Alsacienne de Constructions mécaniques» in Belfort geliefert; sie sollen auf den Strecken Paris-Dieppe, Paris-Trouville und Paris-Cherbourg über Caen Schnellzüge befördern.

Der Langkessel ist in drei Schüssen aus Flusseisenblech von 16 mm Stärke gebildet, die Feuerkiste zeigt die Bauart Crampton, bei der die Wölbung der Feuerkistendecke mit der Rundung des Langkessels zusammenfällt. Da die Endachse der Lokomotive Triebachse ist, mußte die Feuerkiste zwischen die Rahmen gelegt werden.

Der Rost ist als Schüttelrost ausgebildet und stark nach vorn geneigt, vor der Rohrwand eine tiefe Verbrennungskammer bildend, über der eine kurze Feuerbrücke liegt.

Der auf der Mitte des Langkessels angeordnete Dom ist mit einem Ventilregler ausgestattet. Auf der Mitte der Feuerkistendecke sitzen die unmittelbar belasteten Sicherheitsventile mit Schalldämpfer.

Die Heizröhren sind glatt und aus Stahl, der Rauchröhrenüberhitzer ist der von Schmidt. Das ringförmige Blasrohr ist mit einem stellbaren Kegel nach der Bauart der französischen Nordbahn versehen, seine Mündung liegt etwas über der Kesselachse.

Die vier Zylinder liegen neben einander in einer wagerechten Ebene zwischen den Achsen und Rädern des Drehgestelles, in der lotrechten Ebene treten die auf die zweite Triebachse arbeitenden Aufsenzylinder etwas gegen die die erste Triebachse antreibenden Innenzylinder zurück. Die Kurbeln jeder Längsseite sind um 180° versetzt und um 90° gegen die entsprechenden der andern Seite. Die Kolben sind mit durchgehenden Stangen, die Zylinder an ihren Enden mit Sicherheitsventilen gegen Wasserschläge, ferner mit Druckausgleichvorrichtung versehen, um bei Leerfahrt ein Saugen der Kolben zu verhindern. Für gute Schmierung sorgt ein

mechanisch angetriebener Öler. Zur Dampfverteilung dienen mit schmalen Ringen ausgestattete Kolbenschieber nach Schmidt.

Das Drehgestell ist nach amerikanischer Bauart ausgeführt. Die Lokomotive ist mit Hochdruck-Schnellbremse nach Westinghouse ausgerüstet, die auf alle Triebräder wirkt, ferner mit einem aufzeichnenden Geschwindigkeitsmesser nach Flaman.

Nach der Quelle konnte auf der mit 3,5 und 10‰ steigenden Strecke Paris-Rouen-Dieppe bei einem aus 11 Drehgestellwagen gebildeten Zuge von 365 t Gewicht ein Fahrverlust von 12 Minuten leicht eingeholt werden. Der Wasserverbrauch betrug 96 l/km, der Kohlenverbrauch 16 kg/km. Bei einem sehr schnell fahrenden Sonderzuge von 245 t Gewicht wurden auf der Fahrt von Paris nach Trouville Geschwindigkeiten von 110 km/St auf der Wagerechten, von 95 bis 100 km/St auf Steigungen von 5‰ und von 75 bis 85 km/St auf anhaltenden Steigungen von 9‰ erzielt. Der durchschnittliche Wasserverbrauch betrug auf der Hin- und Rück-Fahrt 86,7 l/km, die Dampfwärme hielt sich auf 300° und erreichte 330°.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	430 mm
Kolbenhub h	640 «
Kesselüberdruck p	12 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorder-	
schusse	1600 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2800 «
Feuerbüchse, Länge, oben 2377, unten .	2747 «
« , Weite, « 1260, « .	1000 «
Heizröhre, Anzahl	139 und 22
« , Durchmesser	45/50 und 125/133 mm
« , Länge	4300 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	14,78 qm
« « Heizröhre	121,29 «
« des Überhitzers	43,03 «
« im Ganzen H	179,10 «
Rostfläche R	2,78 «
Triebraddurchmesser D	2000 mm
Lauftraddurchmesser	850 «
Triebachslast G ₁	52 t
Leergewicht der Lokomotive	66 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G	72,5 «
Wasservorrat	22 cbm
Fester Achsstand der Lokomotive	4810 mm
Ganzer « « «	8700 «
« « « « mit Tender	17385 «
Ganze Länge der Lokomotive mit Tender	20485 «
Zugkraft $Z = 2.0,75 p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	10650 kg
Verhältnis H : R =	64,4
« H : G ₁ =	3,44 qm/t
« H : G =	2,47 «
« Z : H =	59,4 kg/qm
« Z : G ₁ =	204,8 kg/t
« Z : G =	146,9 «

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Bremsverfahren der französischen Orléansbahn für Güterzüge.

(Technique moderne, Nr. 7, 1911).

Die Dauerbremsung wird in den Vereinigten Staaten seit Jahren bei Zügen mit 80 bis 100 Wagen und bis 3000 t Gewicht verwendet. Um sie auch bei europäischen Wagen anwenden zu können, die keine zentrale Kuppelung besitzen, werden folgende Verfahren angegeben.

1. Während der ersten 15 Sekunden werden nur Lokomotiven und Tender mit der Bremse der französischen Südbahn gebremst, die nicht selbsttätig wirkt und durch einen besonderen Hahn mit Verbrauchsregler betätigt wird. Dadurch wird die Bremsung aller Wagen auf den Tender vereinigt. Hierauf setzt der Führer die selbsttätige Westinghouse-Bremse in Tätigkeit, so daß nur die Spitze des Zuges gebremst wird, wobei gleichzeitig zwischen dem 15. und 16. Wagen ein Doppelschlagventil in die Druckluft-Leitung eingeschaltet wird. Dieses Ventil soll das Entweichen der dahinter befindlichen Luft aus der Leitung verhindern und dafür sorgen, daß der Luftdruck in der Leitung zwischen Lokomotive und diesem Wagen nicht unter 1 at fällt. Dies ist nach etwa 10 Sekunden erreicht. Zur Beschleunigung der Bremsung wird beim 4. Wagen ein Doppelbeschleunigungsventil, dem vorerwähnten entgegen wirkend eingeschaltet, das die Entlüftung der Leitung nach dem 4. Wagen gestattet, sobald der Druck in dem vor dem Wagen liegenden Leitungsteile von 4 auf 3 at fällt. Die Verwendung dieses Verfahrens bei Versuchszügen von größter Länge und auf verschiedenen Längsschnitten hatte bisher die besten Ergebnisse. Die Bremsung wurde mittels mechanischer Verbindung der Südbahnbremse mit der Westinghouse-Bremse durch zwischen geschaltete selbsttätige Einrücker vereinfacht, so daß der Führer nur eine Bewegung zu machen hat, damit der Zug unter den oben angegebenen Bedingungen gebremst wird.

2. Bei dieser wird zuerst der Westinghouse-Hahn betätigt, nachdem der Führer vorher die mechanische Verbindung dieses Hahnes mit dem der Südbahnbremse gelöst

hat. Dadurch wird die selbsttätige Bremsung der ersten 15 Wagen erzielt, während die Lokomotivräder und die folgenden Wagen ungebremst bleiben. Nach 10 Sekunden bremsen die übrigen Wagen durch Betätigung des Sonderventiles. Gleichzeitig gelangt der Hahn der Südbahnbremse in die Bremsstellung.

Bei diesem Verfahren erfolgt auch die Bremsung der auf den 15. Wagen folgenden Wagen ohne Stofs. Die Zeit in der alle Bremsvorrichtungen eingeschaltet sind, überschreitet jedoch 10 Sekunden, bei dem ersten Verfahren erreicht sie 25 Sekunden. Das erste Verfahren wird also ausschließlich zum Anhalten der Züge verwendet, wogegen das zweite zur Regelung der Geschwindigkeit auf Gefällen dient.

Im Laufe der Versuche wurden mehr als 400 Bremsungen auf drei verschiedenen Neigungen von 6,16 und 25 ‰ ausgeführt, die ausgezeichnet verliefen. In allen Fällen erfolgte die Bremsung ohne heftigen Rückstofs und mit geringerem Bremswege als bei den bestbedienten Handbremsen. Der Versuchszug wurde auf 80 Wagen mit 1100 t gebracht, die Geschwindigkeit erreichte 60 km/St. Ferner zeigte sich, daß ein Leitungsbruch ohne weitere Folgen sei. Liegt die Bruchstelle zwischen dem Tender und dem 15. Wagen, so verwendet man das zweite Verfahren, liegt sie zwischen dem 15. und dem 40. Wagen, so erfolgt eine Entleerung der Leitung gegen beide Enden, da das Rückschlagventil als Beschleunigungsventil wirkt, wenn es entgegen der regelmäßigen Richtung betätigt wird. Ein Bruch hinter dem 40. Wagen verursacht vorerst nur eine Bremsung des Zugendes, da das Beschleunigungsventil verzögernd wirkt und die Bremsung der Zugspitze erfolgt erst dann, wenn Bewegungen der einzelnen Wagen gegen einander unmöglich sind.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Dauerbremsung auch bei den schwersten Zügen verwendbar ist, wenn mindestens ein Drittel der Wagen mit einer der gebräuchlichen selbsttätigen Bremsen versehen ist. Lokomotive und Tender werden außerdem mit einer nicht selbsttätigen Bremse ausgestattet.

Sch—a.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Präsident der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Altona Franke zum Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat und Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten; der Geheime Oberregierungsrat und vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Pape zum Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Altona. Beauftragt: Der Oberregierungsrat Grunow, bisher Mitglied des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin, mit

der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei der Eisenbahnabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten. Verstorben: Der Oberbaurat a. D. Schneider in Wiesbaden, früher Oberbaurat bei der Königlich preussischen und Großherzoglich hessischen Eisenbahn-Direktion in Mainz.

Österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem Direktor der Nordbahndirektion, Sektionschef des Eisenbahnministeriums Dr. Freiherrn v. Banhans die Würde eines Geheimen Rates.

—d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Sicherheitsweiche gegen das Entgleisen von Eisenbahnzügen.

D.R.P. 251221. G. Stahlberg in Berlin-Steglitz.

Um Zugtrennungen und Entgleisungen infolge des Fahrens in zwei Spuren bei vorzeitiger oder unvollständiger Umstellung der Weichen zu verhüten, sollen die Schienen des abzweigenden Gleises hinter den Zungenwurzeln noch auf längere Strecke dicht neben denen des Stammgleises geführt werden, und dann erst abzweigen, so daß ein zweispurig-fahrendes Fahrzeug einige Zeit in etwas schräger Stellung läuft, und daher noch erkannt werden kann, ehe das Reifsen der Kuppelung oder die Entgleisung eintritt.

Vorrichtung zum Auslösen von Signalen auf der Lokomotive und der Strecke.

D.R.P. 249911. C. Witthanner in Neustadt-Coburg.

Die Lokomotive trägt zwei zinkenförmige, seitlich neben dem Führerstande auf die Strecke hinauf reichende Anschläge. Überfährt die Lokomotive ein «Halt»-Signal, so stellt die zuerst wirkende Zinke einen Stromschluß her, der ein Läutesignal auf der Station auslöst. Bei Weiterbewegung wirkt auch die zweite Zinke, wodurch sich der Stromkreis so erweitert, daß nun auch auf der Lokomotive ein Signal ertönt. Ist die Fahrt frei, so arbeiten die Anschläge in derselben

Weise, trotzdem kann aber kein Stromschluss eintreten, weil die Leitung durch die Stellung des Signales auf «Fahrt» unterbrochen ist. Eine rückwärts fahrende Lokomotive stellt aber auch keinen Stromschluss her, weil die federnden Zinken durch eine Schutzschiene wirkungslos zur Seite geschoben werden.

Scheibenförmiges Vorsignal.

D. R. P. 251 222. Eisenbahnsignalbauanstalt M. Jüdel und Co. in Braunschweig.

Um das Freisein der Fahrt in eine Abzweigung entsprechend dem mehrflügeligen Hauptsignale auch am Vorsignale erkennbar zu machen, ist die Signalscheibe in der Mitte wagrecht geteilt. Jeder Teil ist für sich in einem Gelenke beweglich und mit der Stellvorrichtung so verbunden, dass sowohl der obere Teil allein, als auch beide Teile in die wagerechte Stellung gebracht werden können. Die volle Scheibe bedeutet, dass das Hauptsignal auf «Halt» steht, die halb sichtbare Scheibe zeigt «Fahrt» auf das abzweigende Gleis an, das völlige Verschwinden der Scheibe gibt die Fahrt im durchgehenden Gleise frei. Für Nachtsignale verbindet man mit jedem Scheibenteile zwei verschiedenfarbige Laternenblenden so, dass dem sichtbaren Scheibenteile die eine, dem unsichtbaren die andere Farbe entspricht.

Aus einer Einkammer- und einer Zweikammer-Bremse bestehende Luftdruckbremse.

D. R. P. 251 220. Knorr-Bremse-Aktiengesellschaft in Berlin.

Die Bremse ist für lange Züge bestimmt. Beide Bremsen werden durch ein gemeinsames Ventil derart gesteuert, dass der Totraum der Zweikammerbremse den Hilfsbehälter der

Einkammerbremse bildet. Bei den bekannten Bremsen dieser Art zeigen sich nun verschiedene Übelstände, die nach der vorliegenden Erfindung dadurch beseitigt werden, dass an Stelle des einfachen Steuerventiles das an sich bei Zweikammerbremsen bekannte Steuerventil mit Doppelkolben oder mit Kolben verschiedener Druckflächen benutzt wird. Da hierbei die mit dem Arbeitsraume des Zweikammerzylinders verbundene Mittelkammer zwischen den beiden Kolben immer unter Druck steht, so bleibt der Schieber angepresst, so dass auch der Druck in der Einkammerbremse immer aufrecht erhalten wird. Außerdem wird auch die Einkammerbremse stufenweise gelöst, da der Schieber bei jeder Stufe nach Ausgleich der auf die verschiedenen Kolbenflächen wirkenden Kräfte immer derartig umgesteuert wird, dass auch die Verbindung des Einkammerzylinders mit der Außenluft geschlossen wird.

Wagenschieber.

D. R. P. 251 110. H. Rudolph in Zwickau i. S.

Zwei abwechselnd wirkende Stützstangen werden durch einen auf und nieder bewegbaren Hebel mit der Hand angetrieben. Der Schieber ist mit einer Knagge ausgerüstet, die an das betreffende Wagenuntergestell angesetzt wird, worauf die Befestigung des Wagenschiebers mit einer Kette erfolgt. Nun betätigt der Verschiebende mit der Hand einen auf und nieder gehenden Hebel. Dadurch erhält ein in einem Schutzgehäuse befindliches Schaltrad durch eine Schaltklinke wiederholte Antriebe auf Drehung. Auf seiner Achse sitzen aber außen zwei um 180° versetzte unmittige Scheiben mit je einer Stütze. Diese Stützstangen führen, Beinen vergleichbar, fortschreitende Bewegungen aus, wodurch das Fahrzeug rückweise vorwärts gestossen wird.

Bücherbesprechungen.

Der Erdbau. Ein Hilfsbuch für den Selbstunterricht und die Praxis. Von A. Liebmann. Leipzig, H. A. L. Degener. Preis 2,20 M.

Das handliche Werk fasst den ganzen Erdbau, ausschließlich des Tunnelbaues mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des Straßens- und Eisenbahn-Baues in knapper Weise unter Darstellung von Beispielen der erforderlichen Geräte und Maschinen vollständig zusammen; auch den sehr bedeutungsvoll gewordenen Grabmaschinen hätte vielleicht weiter gehende Berücksichtigung zu Teil werden können, besonders denen, die entlang einer Baulinie Gräben ausheben. Besonders ist hervorzuheben, dass da, wo rechnerische Erhebungen nötig sind, so bei Ermittlung der Löse- und Förder-Kosten, Übungsaufgaben eingeflochten sind, die den Leser unmittelbar zur Verwendung des Gelernten anregen. Die Statik der Schütt- und Stütz-Körper ist als nicht in den umschriebenen Kreis der Erörterung gehörig ausgeschaltet, ihre für die Regelfälle des Erdbaues feststehenden Ergebnisse sind mitgeteilt und verwendet.

Wir halten den leicht zugänglichen Inhalt des Buches für ein gutes auf alter Erfahrung beruhendes und die neueren Gesichtspunkte berücksichtigendes Förderungsmittel für den im Erdbau Beschäftigten.

Der Eisenhochbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten. Berlin 1913, W. Ernst und Sohn. Preis 6,20 M.

Das vorliegende Buch behandelt die üblichen Fälle der Verwendung des Eisens im Hochbaue in sorgfältiger Auswahl der Beispiele und den neueren Anschauungen entsprechend unter Ausschaltung ungewöhnlicher Fälle und aller verwickelten Theorien. Das Werk wendet sich überhaupt in erster Linie an den ausführenden, weniger an den die theoretischen Unterlagen bearbeitenden Hochbautechniker. Zur Erörterung kommen: die Eigenschaften und Behandlung des Eisens, die Verbind-

ungen und Anschlüsse, die Balken, Zwischendecken, Stützen, Treppen, Balkone und Erker, und die Dächer.

Die knappe und überall auf unmittelbare Verwendbarkeit berechnete Darstellung, die auch alle grundlegenden Maß- und Gewichts-Angaben, sowie die bestehenden Vorschriften berücksichtigt, ist geschickt gewählt und reich mit vortrefflich ausgeführten Abbildungen in solchen Maßstäben ausgestattet, dass alle Einzelheiten klar hervortreten.

Der Hochbautechniker, der über die statischen Grundlagen verfügt, findet in dem ersichtlich aus großer Erfahrung hervorgegangenen Werke sichere Anleitung zur Durchbildung und Ausführung der Eisenteile im Hochbaue.

Die Begriffe Wirtschaft und Technik und ihre Bedeutung für die Ingenieurausbildung. Ein Mahnwort an die Reformer der technischen Hochschulen von Professor Dr.-Ing. J. Schenk, Breslau 1912.

Der Verfasser stellt den Satz auf, dass Technik nichts sei, als eine Form von Wirtschaft, und als eine der höchsten Formen Werte schaffender Wirtschaft eines der wichtigsten Glieder in der Kette der Unternehmerwirtschaft bilde. Demnach erklärte er die Entwicklung zu technischen Entwürfen als Erziehung zum Wirtschaften, er warnt davor, die Technik durch Verkennung ihrer Eigenschaft als Wirtschaft zu einer «leeren Puppe» werden zu lassen, der man mit dem Betriebe einer an Werterzeugung unfruchtbaren, reinen Handelswirtschaft scheinbares Leben einzuhauchen sucht.

Das Lesen der Schrift bringt viel Anregung, doch muss sich der Leser erst in die Begriffserklärung des Verfassers hineinfinden. Der Inhalt weist ohne Zweifel auf den Weg hin, auf dem eine gute Erziehung zum Ingenieur zu Stande kommt, und der auch schon von vielen verfolgt wird.