

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIII. Band.

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

10. Heft. 1896.

### Die neuesten Betriebsmittel der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen.

Mitgetheilt von Esser, Oberbaurath in Karlsruhe.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 18 auf Taf. XXIX und Fig. 1 bis 25 auf Taf. XXX.)

(Schluß von Seite 173.)

Auch hinsichtlich der Personenwagen haben seit der Mittheilung im Organe 1891 wesentliche Veränderungen stattgefunden. Die im Organe 1891, S. 197 beschriebenen und durch Skizzen dargestellten Wagen I., II. und III. Classe und Gepäckwagen für den Schnellzugverkehr haben sich hinsichtlich ihres Laufes erst bewährt, nachdem die zu kurz bemessenen Achsstände soweit erweitert waren, wie es der Bau der Wagen überhaupt gestattete; es hat sich auch hierbei die Erfahrung bestätigt, daß die Anwendung der freien Lenkachsen allein den ruhigen Lauf der Wagen nicht gewährleistet, sondern nur in Verbindung mit einem sowohl an sich als auch verhältnismäßig großen Achsstände. Bei den später gebauten zweiachsigen Wagen wurde denn auch lediglich nach diesem Grundsatzes verfahren; es entstanden hieraus die Grundformen, welche in den Fig. 1—6 und 17—19, Taf. XXX dargestellt sind.

Gleichzeitig mit der Ausbildung der zweiachsigen Wagen wurden Versuche mit vierachsigen Drehgestell-Wagen unternommen. Die nach dieser Art gebauten Wagen sind hinsichtlich der allgemeinen Bauart und Eintheilung in den Fig. 1—18, Taf. XXIX dargestellt.

Es hat sich auch bei diesen Versuchen gezeigt, daß es keineswegs genügt, um einen ruhigen Lauf zu erzielen, daß man den Wagen vierachsig baut, sondern daß in der Einzelausführung sehr wesentliche Unterschiede bestehen, die für die Ruhe des Laufes entscheidend sind. Es würde zu weit führen, auf alle Einzelheiten in dieser Beziehung einzugehen; es sei daher hier nur hervorgehoben, daß die Verbindung von Holz und Eisen im Kastenbau und Untergestell sich sehr vortheilhaft gezeigt hat, daß ferner die Anordnung des Untergestelles sich als entscheidend für den Lauf des Wagens erwiesen hat, derart, daß Wagen der ersten Beschaffung (Fig. 1—6, Taf. XXIX) welche unbefriedigend liefen, alsbald guten Lauf zeigten, nach-

dem ihnen Untergestelle anderer Bauart (Fig. 7—9 und 16—18, Taf. XXIX) untersetzt worden waren.

Die erste Reihe der vierachsigen Abtheilwagen I. u. II. Cl., sowie III. Cl. (Fig. 1—3 u. 4—6, Taf. XXIX) wurde in Deutschland gebaut; diese Wagen befriedigten hinsichtlich des Laufes nicht. Die weiteren Reihen (Fig. 7—9 u. 16—18, Taf. XXIX), welche von einem belgischen Werke geliefert worden sind, befriedigten insbesondere auch hinsichtlich des Laufes in hohem Grade.

Diese Wagengattung (namentlich Fig. 7—9, Taf. XXIX) wird für die Folge daher auch für den durchgehenden Schnellzugverkehr beibehalten und ausgebildet werden, wobei für Untergestell und Kastenbau die belgische Ausführung als Muster gelten wird.

Schließlich seien noch einige Wagen für besondere Zwecke erwähnt. Zunächst wurde ein großherzoglicher Hofwagen (Fig. 10 u. 11, Taf. XXX) erbaut. Derselbe erhielt zwei mit je drei Achsen versehene Drehgestelle, um einen möglichst ruhigen Gang zu erzielen. Sowohl in dieser Hinsicht wie überhaupt hat sich der von der Firma Jos. Rathgeber in München gebaute Wagen bestens bewährt.

Einige Salonwagen, bei denen insbesondere auch darauf Rücksicht genommen wurde, daß sie von schwachen oder kranken Personen benutzt werden können, wurden in der Hauptwerkstätte der Badischen Bahnen in Karlsruhe gebaut. Die Anordnung ist aus Fig. 20—22, Taf. XXX ersichtlich.

Bezüglich des Baues der Güterwagen ist zu erwähnen, daß zunächst der Umbau einer größeren Anzahl von Güterwagen auf höhere Tragfähigkeit, und zwar von 10 t auf 12,5 t vorgenommen wurde.

Bei Neubau bedeckter Güterwagen wurde deren Kasten um 800 mm länger, früher 7,12 m, jetzt 7,92 m, 180 mm höher,

früher 2,04 m, jetzt 2,22 m, die Thüröffnung 200 mm höher, früher 1,94 m, jetzt 2,14 m angelegt; der Achsstand wurde von 4,0 m auf 4,5 m erweitert, das Ladegewicht auf 15 t erhöht (vergl. Fig. 12—16, Taf. XXX).

Bei Neubau offener Güterwagen wurden die Kasten um 570 mm länger, früher 7,0 m, jetzt 7,57 m, um 200 mm breiter, früher 2,6 m, jetzt 2,8 m angelegt, der Achsstand wurde eben-

falls von 4,0 m auf 4,5 m erweitert und das Ladegewicht auf 15 t erhöht (Fig. 23—25 u. 7—9, Taf. XXX). —

Hiermit schliesen vorläufig die Mittheilungen über die neuesten Betriebsmittel der Großherzoglich Badischen Staatsbahnen. Ein Nachtrag dazu soll erst demnächst erscheinen, wenn eine Reihe von Versuchen mit dreifach gekuppelten Güterzuglocomotiven zum Abschlusse gelangt sein wird.

## Der Dampf- und Kohlenverbrauch wasserhebender Strahlpumpen und Pulsometer.\*)

Von A. Perényi, Ingenieur der Königl. ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 5 auf Taf. XXXIV.)

### A. Einleitung.

Zweck dieses Aufsatzes ist die Feststellung der Bedingungen, unter denen die Versuche mit den auf den Nebenbahnen in großer Zahl zum Wasserheben benutzten Strahlpumpen und Pulsometern bezüglich ihres Dampf- und Kohlenverbrauches angestellt werden sollten, um sichere Grundlagen für die Ermittlung des erforderlichen Aufwandes zu erhalten, namentlich auch die Wahl unter beiden Vorkehrungen den vorliegenden Verhältnissen entsprechend treffen zu können.

Die bisherigen Veröffentlichungen †) über diese Frage sind spärlich und beschäftigen sich vorwiegend mit der Beschreibung der Vorrichtungen.

Es ist bemerkenswerth, daß Rosenkranz nachgewiesen hat, daß die Strahlpumpe sechsmal mehr Dampf zu derselben Leistung braucht, als eine gewöhnliche Dampfpumpe. Zugleich bemerkte er, daß bei seinen Versuchen die Wärme des gehobenen Wassers um 9—15 ° C. gestiegen war.

†) Zuerst erschien die Veröffentlichung des Erfinders selbst:

Henry Giffard: *Injecteur ou alimentateur automatique etc.* Moigno Cosmos XIV. 1859.

Von Demselben: *Notice sur l'injecteur automoteur.* Paris. 1860.

Theoretische Betrachtungen enthalten folgende Werke und Abhandlungen:

Reech: *Theorie de l'injecteur.* Paris. 1860.

Gustav Zeuner: *Mechanische Wärmetheorie* 1860, und: *Das Locomotivblasrohr* 1863.

G. Merlitsch: *Theorie der Injectoren* (siehe Organ f. Fortschr. d. Eisenbahnw. Jahrg. 1874, S. 148, oder *Polyt. Centralbl.* Jahrg. 1874, S. 1249).

Mittheilungen über Versuche:

*Polyt. Centralblatt* Jahrg. 1873, S. 1260: Anwendung des Giffard-Injectors zum Wasserheben in oberschlesischen Gruben.

*Dingler's Polytechn. Journal* Bd. 202, S. 188.

*La propagation ind. de mach. etc.* Jahrg. 1869, S. 21: *Revue de Systeme d'injecteurs pour l'alimentation et l'élevation de l'eau.*

Rosenkranz: Ueber den Dampfverbrauch der Pumpen gegenüber den Injectoren. *Maschinen-Constructeur* 1873, S. 92; 1874, S. 164.

Heinrich Hall, der Erfinder des Pulsometers, veröffentlicht dasselbe im: *Science american new series* vol. 29 (Jahrg. 1873, S. 127).

Eine vergleichende Studie schrieb auf Grund vieler Versuche:

K. Eichler: *Anwendung des Pulsometers.* Berlin 1878.

Schaltenbrand: *Der Pulsometer.* Berlin 1877.

Eichler machte mit Pulsometern bei großen Förderhöhen Versuche und veröffentlichte deren Ergebnisse, indem er den Dampfverbrauch für je eine Pferdestärke und Stunde mit dem der Dampfpumpe verglich. Diese Versuche sind meist ohne theoretische Ableitungen gegeben, und eben deshalb ergeben sie keine Uebersicht darüber, von welchen Ursachen der Dampfverbrauch abhängt.

Bei Versuchen der Oesterreichischen Nordostbahn †) in Czauslau im Jahre 1870 mit Friedmann'schen Strahlpumpen wurden im Mittel 0,11 cbm/Min. Wasser auf 16 m gehoben. Es entfielen auf je 1,52 cbm auf 1 m gehobenen Wassers 1 kg Kohle, während mit einer gewöhnlichen Dampfpumpe bei Verbrauch von 1 kg Kohle 33 cbm Wasser auf 1 m gehoben werden konnten.

Das Folgende bezieht sich in erster Linie auf Strahlpumpen, gilt aber im wesentlichen mit geringen Abänderungen auch für Pulsometer.

### B. Grundbedingungen für Messung des Kohlenverbrauches.

Auf verschiedenen Bahnhöfen, auf denen eine Locomotive mit eigenem Dampfe Wasser nimmt, pflegen die Abmessungen der Strahlpumpen und Dampfleitungen, die Widerstandshöhen, und in einer und derselben Strahlpumpe pflegen die Leistungen je nach Spannung, Dichte und Wassergehalt des Dampfes und dem Sinken des Wasserspiegels im Brunnen sehr verschieden zu sein. Von erheblichem Einflusse sind auch die von der Regelung des Feuers abhängigen Schwankungen der Spannung im Anfange des Dampfrohres, welche für verschiedene Wasserentnahmen nicht vermieden werden können.

Infolge dessen sind die gewöhnlichen Werkstatt-Versuche für den thatsächlichen Verbrauch an Heizstoff nicht maßgebend, um daraus allgemeine Schlüsse zu ziehen. Auch ist zum Verbrennen einer für das Ziehen maßgebender Schlüsse genügenden Menge Kohle und zum Verdampfen einer genügend großen Menge gemessenen Wassers eine geraume Zeitdauer des Pumpens erforderlich, während welcher die Spannung im Dampfkessel gewöhnlich nicht unveränderlich erhalten werden kann. Solche

†) *Zeitschrift des österr. Ingen.- u. Arch.-Ver.* 1870, Bd. XXII, S. 136.

\*) Erschienen im „Magyar mérnök és építészegylet közlönye“ 1895, August- und Septemberhefte.



$\frac{p_1 - p_0}{\gamma}$  ist  $= \frac{p_1 - p_2}{\gamma} - H$ , also, da das wirklich gehobene Wassergewicht  $m_1 + m_2$  beträgt:

$$m_1 \left[ Q_1 - q_0 + A \left( \frac{p_1 - p_2}{\gamma} - H \right) + A(H \mp h) \right] = (m_1 + m_2) \left[ q_0 - q_2 + A(H \mp h) \right]$$

und

$$\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{q_0 - q_2 + A(H \mp h)}{Q_1 - q_2 + A \left( \frac{p_1 - p_2}{\gamma} - H \right)}$$

Die mit dem Arbeitsgleichwerthe A multiplicirten Glieder im Zähler und Nenner der obigen Gleichung sind bei den meist vorkommenden Widerstandshöhen bis zu 15<sup>m</sup> gegenüber den übrigen Gröfsen verschwindend klein und können unbeachtet bleiben. Demnach ist annähernd:

Gl. 5)  $\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{q_0 - q_2}{Q_1 - q_2}$

Die Dampfwärme  $Q_1$  ist an der maßgebenden Stelle nicht meßbar, bekannt ist nur Spannung, also Wärme des Kesseldampfes, welche annähernd auch im Kesselende der Dampfleitung herrscht. Zur Ermittlung des richtigen  $Q_1$  ist der Wärmeverlust auf dem Wege bis zur Pumpe zu bestimmen.

**E. Wärmeverlust W im Dampfleitungsrohre.**

Es bezeichnet  $Q_k$  die Wärmemenge eines kg Dampf im Anschlusse an den Kessel, V den Wärmeverlust eines kg Dampf auf 1<sup>m</sup> Weg im Rohre, z die Zeit des Durchströmens, w dessen Geschwindigkeit,  $t_k$  die Wärmestufe des Dampfes am Anfange,  $t_1$  am Ende und t an irgend einem Punkte der Rohrlänge.

In Fig. 2, Taf. XXXIV ist dargestellt, wie sich der Dampf vom Gewichte  $m_1$  mit der veränderlicher Spannung p, mit veränderlicher Geschwindigkeit w und mit veränderlichem Rauminhalte v im Dampfrohre bewegt. Während der Dampf die Strecke l durchläuft, ändert sich dessen Dichtigkeit, Rauminhalt, Wärme und Spannung infolge der Abkühlung. Die Abnahme der Wärmestufe kann gleichmäfsig veränderlich mit dem Wärmeverluste gesetzt werden:

Gl. 6)  $W = Q_k - Q = a(t_k - t)$

Die Werthziffer a darf nur unter einer bestimmten Wärmegrenze unveränderlich angesehen werden. Nach Grashof\*) ist die durch die Wandung eines Dampfrohres entweichende Wärme bei unveränderlicher Wärmestufe für eine Stunde und 1<sup>m</sup> Länge:

Gl. 7)  $3600 m_1 V = \frac{\pi (t - \vartheta)}{\frac{1}{\alpha d} + \frac{1}{\alpha_1 D} + \frac{1}{2\lambda} \lognat \frac{D}{d}}$

Darin ist  $\lambda = 28$  nach Peclet die Wärmedurchlässigkeit für Eisen,  $\alpha$  und  $\alpha_1$  nach Thomas rund = 5000,  $\vartheta$  die Wärmestufe, der Umgebung des Rohres,  $t$  °C. die veränderliche Wärmestufe des Dampfes,  $D^m$  der äußere und  $d^m$  der innere Durchmesser des Rohres.

Der ziemlich verwickelte Beiwerth des Wärmeunterschiedes  $t - \vartheta$  in Gl. 7 werde mit C bezeichnet:

Gl. 8)  $m_1 V = C(t - \vartheta)$

Der Beiwerth C drückt die Wärme aus, welche der Dampf auf 1<sup>m</sup> Länge in 1 Sec. verlieren würde, wenn der Unterschied

\*) Maschinenlehre 1876, Bd. I, S. 936.

der Wärmestufen nur 1 °C. betrüge. Einige Werthe von C sind für einige Dampfrohr-Abmessungen in Zusammenstellung I angegeben, zwischen ihnen können andere nach geradlinigem Gesetze eingerechnet werden.

Zusammenstellung I.

Dm	Wanddicke des eisernen Dampfrohres = $\frac{D^m - d^m}{2}$			
	0,002	0,003	0,004	0,005
	C			
0,022	0,0368	0,0326	0,0275	0,0238
0,032	0,0553	0,0486	0,0446	0,0400
0,042	0,0740	0,0688	0,0608	0,0545
0,052	0,0924	0,0836	0,0768	0,0701
0,062	0,1110	0,1015	0,0927	0,0830

Während der Zeit dz bewegt sich die Dampfmasse  $m_1$  um dl vorwärts. Die Differentiation von Gl. 6) giebt  $dW = -dQ$ , ferner ist  $W = \int_0^l V dl$ , also nach Gl. 8):

Gl. 9)  $-dQ = \frac{C}{m_1} (t - \vartheta) dl$

Aus Gl. 6) ist der Werth der Endwärmestufe des Dampfes

Gl. 10)  $t = t_k - \frac{Q_k - Q}{a}$

wird sie in Gl. 9) eingesetzt, so ergibt sich:

Gl. 11)  $\frac{-a dQ}{a(t_k - \vartheta) - Q_k + Q} = \frac{C}{m_1} dl$

woraus durch Integration zwischen den Grenzen  $Q_k$  und  $Q_1$  folgt diejenige Länge des Dampfrohres  $l_1$ , an deren Ende 1 kg des durchströmenden Dampfes die Wärmemenge  $Q_1$  enthält.

Gl. 12)  $l_1 = \frac{m_1 a}{C} \lognat \frac{a(t_k - \vartheta)}{a(t_k - \vartheta) - Q_k + Q_1}$

Daraus folgt:

Gl. 13)  $Q_1 = Q_k - a(t_k - \vartheta) \left( 1 - e^{-\frac{Cl_1}{m_1 a}} \right)$

e ist die Grundzahl der natürlichen Logarithmen. Reihenentwicklung liefert, unter Vernachlässigung der Glieder höherer Exponenten als 1, für die Potenz von e den Näherungswerth:

Gl. 14)  $e^{-\frac{Cl_1}{m_1 a}} = 1 - \frac{Cl_1}{m_1 a}$

Gl. 13) liefert damit

Gl. 15)  $Q_1 = Q_k - (t_k - \vartheta) \frac{C}{m_1} l_1$

Der Wärmeverlust  $W = Q_k - Q_1$  wächst somit annähernd nach geradlinigem Gesetze mit der Rohrlänge.

Wird noch beachtet, daß der Wärmegehalt des Wassers sehr nahe seiner Wärmestufe, also annähernd  $q = t$  ist, so ergeben Gl. 5) und 15):

Gl. 16)  $\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{t_0 - t_2}{Q_k - \frac{C(t_k - \vartheta)}{m_1} l_1 - t_2}$  und

Gl. 17)  $m_1 = \frac{t_0 - t_2}{Q_k - t_2} (m_1 + m_2) + \frac{C(t_k - \vartheta) l_1}{Q_k - t_2}$

Die Gl. 16) drückt das Verhältniß aus, in welchem die verbrauchte Dampfmenge zur gehobenen Wassermenge steht,

giebt also die Leistung der Strahlpumpe. Dieses Verhältnis hängt von der verwendeten Dampfmenge ab, da  $m_1$  als Divisor eines Nenner-Gliedes vorkommt. Ist  $m_1$  unveränderlich, so wird die Leistung  $m_1 + m_2$  entweder durch Aenderung der Gesamtwärme  $Q_k$ , also der Kesselspannung, oder der Wärmestufe  $t_0$  des gehobenen Wassers beeinflusst. Die Wärmestufe des gehobenen Wassers ist wieder von den Abmessungen der Theile der Strahlpumpe, von der Widerstandshöhe, von der Spannung und Nässe des Dampfes abhängig. Wird bei unveränderlicher Dampfspannung gepumpt, so muß die Dampfmenge  $m_1$ , welche durch das Dampfankersventil in der Secunde eingelassen wird, ebenso groß sein, wie die Dampfmenge, welche durch die Heizfläche  $F_k$  des Kessels in gleicher Zeit erzeugt wird. Ich habe aus Versuchen gefunden, daß Tenderlocomotiven bei Benutzung des Hülfsblasrohres etwa 0,01 kg/Sec. Dampf für 1 qm Heizfläche entwickeln. Bezeichnen wir diese Dampfentwicklungsfähigkeit mit  $\psi (= 0,01)$ , so ist die größte Dampfmenge, welche bei unveränderlich erhaltener Dampfspannung im Kessel in der Secunde abgelassen werden kann

Gl. 18) . . . . .  $m_1 = \psi F_k$ ,

nach Gl. 16) also:

Gl. 19) . .  $\frac{m_1}{m_1 + m_2} = \frac{t_0 - t_2}{Q_k - \frac{t_k - \vartheta}{\psi F_k} C l_1 - t_2}$

Wenn nun auch Dampf-Erzeugung und Verbrauch unveränderlich und gleich bleiben, so können sich nach Gl. 19) die Leistung ( $m_1 + m_2$ ) und die Wärmestufe  $t_0$  des gehobenen Wassers als von einander Abhängige noch immer ändern; beide Größen können durch Versuche gemessen werden. Gl. 19) bestimmt jedoch auch ohne Kenntnis der Leistung der Strahlpumpen das Verhältnis, in welchem diese zur verbrauchten Dampfmenge steht, wenn die Wärmestufe  $t$  des gehobenen Wassers durch Messung festgestellt und die Kesselspannung unveränderlich erhalten wird.

Wenn hingegen die Leistung der Strahlpumpe, d. h. die Menge und Wärmestufe des gehobenen Wassers und der Dampfdruck durch Messung, bzw. Beobachtung bestimmt sind, so ergibt sich aus Gl. 17) die verbrauchte Dampfmenge. —

Einige in obigen Formeln vorkommende Werthe der Spannung, der Gesamtwärme und Wärmestufe des Dampfes sind nach ihrer Zusammengehörigkeit hierunter zusammengestellt:

Zusammenstellung II.

Kesseldampfspannung at . . . . .	13	12	11	10	9	8	7	6
Gesamtwärme des reinen Dampfes Calorien ( $Q_k$ ) . . . . .	665	664	663	661,5	660	658,6	657	655
Wärmestufe des Dampfes °C ( $t_k$ ) . . . . .	192	188	184	180	176	171	165	159

Aus Gl. 19) folgt, daß die Strahlpumpe überhaupt nur dann Wasser zu heben im Stande ist, wenn die Verhältniszahl  $\frac{m_1}{m_1 + m_2} \leq 1$  ausfällt. Demnach folgt aus Gl. 19), daß das Dampfleitungsrohr nicht länger sein darf als:

Gl. 20) . . . . .  $\text{limes } l_1 \leq \frac{\psi F_k Q_k - t_0}{C t_k - \vartheta}$

Und wenn noch ( $m_1 + m_2$ ) kg/Sec. gefördert werden sollen, nach Gl. 19) nicht länger als:

Gl. 21)  $l_1 \leq \frac{\psi F_k Q_k - t_2}{C t_k - \vartheta} - \frac{m_1 + m_2}{C} \cdot \frac{t_0 - t_2}{t_k - \vartheta}$

welche Bedingung beim Entwerfen der Pumpenanlagen der Local-eisenbahnen zu berücksichtigen ist. —

Aus Gl. 17) ist ersichtlich, daß der Dampfverbrauch bei unveränderlicher Eintrittspannung und Leistung auf verschiedenen Wasserstationen je nach den Abmessungen der Dampfleitungsrohre verschieden sein kann. Ferner ist einleuchtend, daß bei verschiedener Leistung der Wärmeverlust ziemlich unveränderlich ist, wenn nur die Dampfleitungsrohre die gleichen Abmessungen haben. Hieraus folgt, daß große Strahlpumpen und Pulsometer wirtschaftlich besser arbeiten als kleine. Es ist bemerkenswerth, daß Eichler mittels Versuches auf dasselbe Ergebnis kam, ohne daß er den Grund in seinem Werke angiebt.\*)

Auch ist aus den Gl. 17) und 19) ersichtlich, daß es nicht immer wirtschaftlich ist, einen größeren Dampfdruck anzuwenden, als eben nöthig ist, um den gegebenen Widerstand zu überwinden, und die bestimmte Wassermenge mit bestimmter Geschwindigkeit emporzuheben. Denn namentlich bei Anwendung nicht geschützter Dampfrohre ist der Wärmeverlust hochgespannten Dampfes viel größer, als der Gewinn an Arbeit.

1. Beispiel. — Wenn die Wärmestufe des gehobenen Wassers 32° C., die Heizfläche der Locomotive 50 qm, die Wärmestufe des Brunnenwassers 15° C., die der Luft um das Dampfrohr  $\vartheta = 15^\circ$  C. ist, so ergibt sich der Dampfverbrauch für 1 cbm gehobenen Wassers, vorausgesetzt, daß der Dampfüberdruck am Anfange des Dampfrohres 8 at, dessen Wärmedurchlaßziffer  $C = 0,04$  und dessen Länge 20 m ist, ferner der Kohlenverbrauch zum Heben von 1 cbm Wasser, wenn der Kessel fünffache Verdampfung leistet, wie folgt:

Es ist  $t_k = 176$ ,  $\vartheta = 15$ ,  $F_k = 50$ ,  $\psi = 0,01$ ;  $t_0 = 32$ ,  $Q_k = 660$ ,  $t_2 = 15$ . Da 1 cbm Wasser 1000 kg wiegt, ist der Dampfverbrauch  $m'_1$  für 1 cbm gehobenen Wassers nach Gl. 19) für  $m_1 + m_2 = 1$

$m' = \frac{(32 - 15) 1000}{660 - 257,6 - 15} = 40,7 \text{ kg}$

und der entsprechende Kohlenverbrauch  $k' = \frac{40,7}{5} = 8,14 \text{ kg}$ .

2. Beispiel. — Wie lang kann ein blankes, eisernes Dampfleitungsrohr von  $D = 32 \text{ mm}$ ,  $d = 22 \text{ mm}$  sein, damit man mit einem Dampfkessel von 10 at höchstem Ueberdruck und 50 qm Heizfläche noch überhaupt etwas Wasser mittels Strahlpumpe heben kann, wenn die Wärmestufe des Brunnenwassers 15° C. und die Widerstandshöhe  $H = 15 \text{ m}$  ist?

Nachdem diese Wassersäulenhöhe dem Drucke von 1,5 at entspricht, zu dem noch der äußere Atmosphärendruck hinzukommt, so ist also 2,5 at entsprechend  $t_0' = 128^\circ$  C. die Wärmestufe, bei welcher aller Dampf sich infolge Abkühlung in Wasser verdichtet.

\*) Es scheint der Betrieb der großen vervollkommeneten Pulsometer ebenso günstig zu sein, als der direkter Dampfmaschinen und Pumpen bei 30 Pferdestärken, während der Betrieb kleiner Kugelpulsometer ungünstiger ausfällt, als bei Maschinen von 10 Pferdestärken. Eichler: Anwendung d. Puls. 1878.

Es ist ferner  $p_k = 11$  at., nach Zusammenstellung II:  $Q_k = 663$  und  $t_k = 184$ ,  $\vartheta = 15$ . — Nach Gl. 20) wird

$$\lim. l_1 = \frac{0,01 \cdot 50 \cdot 663 - 128}{0,04 \cdot 184 - 15} = 39,6 \text{ m.}$$

3. Beispiel. — Wie lang darf das Dampfrohr des 2. Beispiels werden, damit derselbe Kessel mittels Strahlpumpe unter übrigens gleichen Umständen 20 cbm/St. Wasser von höchstens 32° C. Wärmestufe liefern kann?

Das Gewicht der in der Secunde zu fördernden Wassermenge ist:

$$m_1 + m_2 = \frac{20 \cdot 1000}{3600} = 5,556 \text{ kg, weiter ist:}$$

$m_1 = \psi F_k = 0,01 \cdot 50 = 0,5$  kg,  $t_0 = 32^\circ$ ,  $t_2 = 15^\circ$ ,  $\vartheta = 15^\circ$ ,  $t_k = 184^\circ$ .  $Q_k = 663$  Cal.,  $C = 0,04$ . Nach Gl. 21) soll demnach sein:

$$l_1 \leq \frac{0,5 \cdot 663 - 15}{0,04 \cdot 184 - 15} \cdot \frac{5,556 \cdot 32 - 15}{0,04 \cdot 184 - 15} = 47,9 - 13,9 = 34 \text{ m.}$$

4. Beispiel. — Wie groß ist der stündliche Dampf- und Kohlenverbrauch, wenn die Eintrittspannung 9 at, die Leistung 20 cbm/St. Wasser der bestimmten Hubhöhe und das Dampfrohr der Durchlässigkeitsziffer  $C = 0,04$  30 m lang ist? Die

Wärmestufen des Wassers vor und nach dem Heben und die der Luft seien dieselben, wie im ersten Beispiele.

Gegeben sind:  $l = 30$  m,  $t_0 = 32^\circ$ ,  $t_2 = 15^\circ$ ,  $\vartheta = 15^\circ$ ,

$$C = 0,04, t_k = 176^\circ, m_1 + m_2 = \frac{20 \cdot 1000}{3600} = 5,556 \text{ kg,}$$

$Q_k = 660$  Cal. Gl. 17) liefert für den stündlichen Dampfverbrauch

$$3600 m_1 = \frac{32 - 15}{660 - 15} \cdot 1000 \cdot 20 + 0,04 \cdot 30 \cdot 3600 \cdot \frac{176 - 15}{660 - 15}$$

$$= 527,1 + 1078,3 = 1605,4 \text{ kg Dampf,}$$

$$\text{also } \frac{1605,4}{5} = 321,1 \text{ kg Kohlenverbrauch.}$$

Es ist noch zu bemerken, daß je kleiner die in Gl. 16), 17) und 19) vorkommende Ziffer C ist, desto kleiner auch der Dampf- und Kohlenverbrauch ausfällt, man sollte daher entgegen dem Gebrauche den größten Werth auf guten Wärmeschutz für das Dampfrohr legen. Das das Dampfrohr im Brunnen umgebende Schutzrohr ist als Wärmeschutz kaum zu betrachten. Bei Verwendung guter Wärmeschutzmittel sind die in Zusammenstellung I angegebenen Werthe für C nicht mehr gültig. Bei gut geschützten Rohren bis 20 m Länge kann  $C = 0$  gesetzt werden, wodurch die Hauptformeln vereinfacht werden.

(Schluß folgt.)

### Das Weichen-Kipplineal.

Von Hartwig, Regierungsbaumeister in Hannover.

Beim Entwerfen von Gleisverbindungen für Eisenbahnen werden die Gleise und Gleisverbindungen durch ihre Mittellinie dargestellt.

Die den Weichenstrassen entsprechenden Linien werden vielfach unter Zuhülfenahme eines Maßstabes durch Absetzen von Coordinaten aufgetragen. Dabei entstehen aber Unbequemlichkeiten, die man schon lange durch Anwendung besonderer Vorrichtungen, entweder der Weichenlineale oder der Weichendreiecke, zu vermeiden sucht.

1) Die Weichenlineale sind rechtwinklige Dreiecke oder trapezförmige Lineale, an denen zwei Begrenzungskanten den Weichenwinkel einschließen.

Ihre Anwendung findet so statt, daß ihre eine Langseite in die Richtung des Stammgleises gebracht und an einem zweiten dagegen gelegten Lineale, dem Führunglineale, so weit verschoben wird, daß die zweite Langseite durch den Punkt des Stammgleises geht, durch den die Weichenstrasse gezogen werden soll.

2) Die Weichendreiecke sind rechtwinklige Dreiecke, deren spitze Winkel um den Weichenwinkel von einander verschieden sind.

Soll mit einem solchen Weichendreiecke an eine Gerade in einem Punkte eine Weiche nach rechts oben angetragen werden, so wird die Hypothense des Weichendreieckes an die Gerade so angelegt, daß sich der kleinere spitze Winkel links befindet, und gegen die linksseitige Kathete wird ein Führunglineal geschoben.

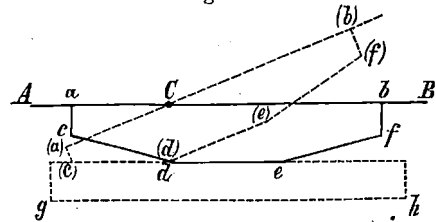
Alsdann wird unter Festhaltung des letztern das Weichendreieck umgelegt, so daß nun der größere Winkel an der linken

Seite liegt. Die an den gegebenen Punkt zu schiebende Hypothense des Weichendreieckes weicht nun von der Geraden um den Weichenwinkel ab.

Beide Vorrichtungen haben noch Schwächen, die durch das neuerdings als Gebrauchsmuster eingetragene »Weichen-Kipplineal« vermieden werden.

Dieses Lineal ist in Textabbildung Fig. 100 dargestellt. Die beiden Kanten ab und de sind gleichgerichtet, die Kanten

Fig. 100.



cd und ef schließen mit der gedachten Verlängerung von de je den Weichenwinkel ein.

Soll mit dem Weichen-Kipplineale an eine Gerade AB im Punkte C eine Weiche angetragen werden, so wird die Kante ab des Lineales an AB gelegt. Gegen die Kante de wird das Führunglineal gh gebracht, und das Weichenlineal je nach der geforderter Richtung der Weichenverbindung um den Punkt d oder e gekippt, bis die Kante cd oder ef am Führunglineale anliegt und in dieser Stellung verschoben bis die Kante ab durch den Punkt C geht.

Die Vortheile dieses neuen Weichenlineales gegenüber den Weichendreiecken bestehen darin, daß ein Umdrehen des Weichen-

Kipplineales nicht erforderlich ist, und darin, daß Irrthümer ausgeschlossen sind, die darin bestehen, daß man zunächst den falschen Winkel nach links legt, was wegen des geringen Unterschiedes der beiden spitzen Winkel leicht eintreten kann.

Gegenüber den Weichenlinealen bietet das Weichen-Kipplineal den Vortheil, daß man nicht nöthig hat, das Führungslineal erst durch eine besondere Handlung in eine mit dem Stammleise gleichgerichtete Lage zu bringen.

Gegen beide hat das neue Lineal außerdem den Vortheil, daß, wenn es sammt dem Führungslineale einmal in die Richtung der verlangten Weichenstrafe gebracht ist, diese in einfachster Weise beliebig verlängert werden kann, weil bei der Führung des Lineales nach der Kante die Zeichenkante ab stets in der Verlängerung ihrer ursprünglichen Richtung bleibt. Diese Eigenschaften machen das Weichen-Kipplineal zu einem werthvollen Hilfsmittel beim Entwerfen von Gleisplänen.

## Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. \*)

### Auszug aus dem Ergebnisse der Verhandlungen

betreffend die

### Ueberprüfung bezw. Neubearbeitung der „Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen“ und der „Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Neben- und Localeisenbahnen“.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXXI, XXXII und XXXIII.)

In Entsprechung von Anträgen, welche aus dem Kreise von Vereins-Verwaltungen gekommen sind, hat die geschäftsführende Verwaltung im Jahre 1894 die Ueberprüfung bezw. Neubearbeitung der derzeit geltenden

»Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupteisenbahnen«  
und der

»Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Neben- und Localeisenbahnen«  
genehmigt und dem Ausschusse für technische Angelegenheiten die Vorbereitung dieser Ueberprüfung bezw. Neufassung zur Beschlußnahme durch die Vereins-Versammlung überwiesen.

Die vom Ausschusse für technische Angelegenheiten auf Grund der diesfälligen, von den Vereins-Verwaltungen eingelangten Abänderungsanträge durchgeführte Ueberprüfung bezw. Neubearbeitung der »Technischen Vereinbarungen u. s. w.« und der »Grundzüge u. s. w. für die Neben- und Local-eisenbahnen« wurde von der am 18., 19. und 20. Juni 1896 in Budapest abgehaltenen XV. Techniker-Versammlung des Vereines der Beschlußnahme zugeführt und in der am 28.—30. Juli 1896 in Berlin stattgefundenen Vereins-Versammlung genehmigt.

Im Nachstehenden soll nur auf jene Bestimmungen in gedrängter Kürze hingewiesen werden, welche gegenüber ihrer gegenwärtigen Fassung eine wesentliche Veränderung erfahren haben.

#### I. Technische Vereinbarungen für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

In Betreff des »Titels«, der »Anordnung des Stoffes« und der »Vorbermerkungen« wird auf die Beschlüsse des

Ausschusses für technische Angelegenheiten, welche nunmehr auch die Genehmigung der Vereins-Versammlung erhalten haben, hingewiesen (vergl. Organ 1895, Seite 227).

#### A. Bau und Unterhaltung der Bahn.

##### a) Allgemeine Bestimmungen.

##### § 4. Schienen.

Mit Rücksichtnahme auf die allgemeine Anwendung von Stahl wurde von der Empfehlung, Schienen aus Eisen herzustellen, abgegangen und für die Länge derselben das Maß von nicht über 15 m empfohlen; der rechtwinklige Schienenabschnitt wurde nicht mehr vorgeschrieben.

##### § 5. Schienenform.

Eine Schienenkopfbreite bis zu 70 mm wurde empfohlen.

##### § 6. Tragfähigkeit der Schienen.

Es wurde die Beibehaltung der gegenwärtigen, nicht bindenden Fassung beantragt. Die Nothwendigkeit, für höhere Raddrücke vorzusorgen, ist zur Zeit nicht unbestritten und macht sich hauptsächlich nur geltend hinsichtlich besonderer, dem großen Schnellzugsverkehre gewidmeter Linien. Diesbezüglich erscheint bei der beantragten Fassung der Anwendung von Schienen mit erhöhter Tragfähigkeit nicht vorgegriffen. Eine Erhöhung des gegenwärtig vorgeschriebenen Grenzwertes für die Tragfähigkeit der Schienen allgemein zu empfehlen, konnte auch deshalb nicht beantragt werden, weil durch dieselbe ohne gleichzeitige Erhöhung des Tragvermögens der Brücken der beabsichtigte Zweck (Freizügigkeit der Locomotiven) ohnehin nicht erreicht würde, und für eine Maßnahme von so weittragender wirtschaftlicher Bedeutung, wie es die Verstärkung des Oberbaues und der Brücken wäre, ein zwingender Grund nicht vorliegt.

\*) Diese Abtheilung steht unter der Schriftleitung des Unterausschusses des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

### § 7. Lage der Schienen.

Da die Frage der Ueberhöhung der Schienen gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist, erschien es zweckmässig, dem Absatz 3 eine nicht bindende Fassung zu geben; dabei wird empfohlen, die Ueberhöhung auch von den Verkehrs- und Anlageverhältnissen abhängig zu machen und bei dem Auslauf derselben die grösste Fahrgeschwindigkeit zu beachten.

### § 10. Stofsverbindungen.

Als Verbesserungen der Laschenverbindungen wurden empfohlen: eine über die beiden Stofsschwellen hinausgehende Laschenlänge, breite Laschenanlegeflächen von nicht zu grosser Neigung, mindestens 4 Schraubenbolzen, sowie Vorrichtungen gegen das Lockern der Schraubenmutter.

### § 12. Schienenunterlagen.

Steinunterlagen werden nicht mehr empfohlen und sollen nur bei Nebengleisen für besondere Zwecke Verwendung finden. Bedingungsweise kann bei Nebeneisenbahnen die Form der Schienen so gewählt werden, dass besondere Unterlagen entbehrlich sind.

### § 13. Holzschwellen.

Das Durchtränken der Schwellen aus weichem und aus Buchenholz, sowie die Verwendung von keilförmigen Unterlagsplatten werden empfohlen, bei Haupteisenbahnen auch eine grössere Schwellenlänge bis zu 2,7 m.

### § 14. Eiserner Oberbau.

Bei Oberbau aus Eisen wurde ausgesprochen, dass — für von Schnellzügen befahrene Hauptgleise — die Verwendung von Querschwellen jener von Langschwellen vorzuziehen ist und für eiserne Querschwellen sich eine Länge bis zu 2,7 m und ein Gewicht von 60 bis 75 kg empfiehlt.

### § 16. Brücken und Durchlässe.

Die Anwendung von Beton für Mauerwerke und Wölbungen wurde als zulässig erkannt.

Die Erhebung der bleibenden Durchbiegung bei den Untersuchungen eiserner Brücken wird nunmehr nur bei Stützweiten über 25 m verbindlich vorgeschrieben, auch wurde die Beobachtung der durch fahrende Züge hervorgerufenen Seitenschwankungen empfohlen.

### § 17. Tunnel.

Gegenübergestellte Nischen werden sowohl bei ein- als zweigleisigen Bahnen empfohlen.

Für Nebeneisenbahnen wurde das Spielraummaass von 300 mm auf 400 mm erhöht.

### b) Freie Strecke.

#### § 27. Längsneigung.

Die Neigungswechsel sind in der freien Strecke statt mit einem Halbmesser von 2000 m mit einem solchen von 5000 m abzurunden und kann dieses Maass nur für Strecken unmittelbar vor Stationen auf 2000 m herabgesetzt werden.

Für stark geneigte Bahnstrecken wird empfohlen, die Längsneigungen derart anzuordnen, dass in den Geraden und den Krümmungen der möglichst gleiche Zugwiderstand erreicht wird.

### § 29. Umgrenzung des lichten Raumes.

Der bisherige Absatz 2, die untere Abschrägung betreffend, wurde fallen gelassen und mit Rücksicht darauf, dass dieselbe gegenwärtig noch nicht auf allen Vereinsbahnen durchgeführt erscheint, das Erforderliche auf Blatt I durch Zeichnung und Erläuterung angefügt (Fig. 1—4, Taf. XXXI).

### c) Stationen.

#### § 33. Umgrenzung des lichten Raumes.

Der Absatz 2 wurde dahin erweitert, dass dort, wo Personenzüge verkehren, eine Erhöhung der Stufe von 760 mm auf 1 m bei Anlage hoher Bahnsteige zulässig ist (Blatt I, Fig. 1, Taf. XXXI).

#### § 34. Anlage der Stationen.

Bei der Anlage von Stationen, auf welchen sich Ausweichgleise für das Kreuzen und Ueberholen von Zügen befinden, wurde die bisherige Bestimmung, dass sie keinesfalls eine stärkere Neigung als 2,5 ‰ (1:400) erhalten sollen, auf diejenige Länge der Stationen beschränkt, welche von haltenden Zügen besetzt wird.

#### § 36. Anschlussstationen.

In den Vorschriften für die Anlage von Anschlussstationen wurde die Vermeidung des Ueberschreitens der Gleise durch die Reisenden, sowie der Kreuzung der Hauptgleise der einen Linie durch die Züge der andern als wünschenswerth bezeichnet.

#### § 38. Entfernung der Gleise.

Für Hauptgleise, zwischen denen Bahnsteige liegen, wurde auf kleineren Stationen eine Entfernung derselben von 4,7 m noch als zulässig erklärt.

#### § 40. Einfache Weichen und Doppelweichen.

Absatz 3 wurde ausgeschieden, weil Einfallhaken bei selbstwirkenden Weichen nirgends mehr vorkommen; als neuer Absatz 10 wurde der bisherige kurze § 42, dreigleisige Weichen, als hierher gehörig einverleibt.

#### § 41. Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen (englische Weichen).

Für Kreuzungsweichen wird bedingungsweise auch das Kreuzungsverhältnis 1:8 als zulässig erkannt.

#### § 42. Weichen und Signalsicherungen, Stellwerke.

Bei der Bedeutung der Stellwerksanlagen erschien es notwendig, leitende Grundsätze für dieselben in die Technischen Vereinbarungen aufzunehmen. Dies geschah jedoch nicht in bindender Form, um Haupteisenbahnen mit nur geringem Verkehr nicht zu sehr zu belasten.

#### § 44. Drehscheiben.

Bei Haupteisenbahnen wurde als Durchmesser der Locomotiv-Drehscheiben 16 m statt bisher 12 m empfohlen.

#### § 45. Schiebebühnen.

Die Ausführung von Schiebebühnen mit versenktem Gleise in Hauptgleisen wird an den Enden der letzteren für zulässig erkannt.



### § 47. Hallen und Bahnsteige.

Für Personenbahnhöfe mit sehr starkem Verkehr wird die Anlage besonderer Bahnsteige für Post und Gepäck empfohlen. Für von den Reisenden zu überschreitende Bahnsteige ist die größte Höhe von 380<sup>mm</sup> auf 350<sup>mm</sup> herabgesetzt worden.

### § 53. Name der Station.

Die Sichtbarkeit des Stationsnamens vom Zuge aus, statt — wie bisher vorgeschrieben — vom Bahnsteige aus, wurde empfohlen.

### § 55. Güterschuppen.

Das Maß von 1,120<sup>m</sup> für die Fußbodenhöhe der Güterschuppen wurde in Uebereinstimmung mit § 19 der Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands auf 1,100<sup>m</sup> herabgesetzt.

### § 59. Brückenwaagen.

Bei Haupteisenbahnen wurde für die Brückenwaagen eine Mindestlänge von 6<sup>m</sup> empfohlen und soll die Stellung der Brückenwaagen durch selbstthätig wirkende Signale kenntlich gemacht sein.

### § 61. Wasserkrähne.

Die bisher nur für Haupteisenbahnen bindende Bestimmung über die Ausgüsse der Wasserkrähne wurde auch für die Nebeneisenbahnen bindend gemacht und bei den Haupteisenbahnen statt eines bestimmten Rohrdurchmessers eine bestimmte Leistungsfähigkeit in der Zeiteinheit empfohlen.

### § 62. Locomotivschuppen.

Die Tiefe der Arbeitsgruben wurde statt 600—850<sup>mm</sup> mit 600—1000<sup>mm</sup> festgesetzt.

Für die lichte Weite der Thore wurde, um Unfälle zu verhüten, empfohlen, das Maß von 3,350 auf 3,800<sup>m</sup> zu erhöhen.

### § 65. Werkstätten.

Das Ausmaß an bedeckten Arbeitsräumen der Werkstätten für die Personenwagen von 8 % auf 10 % zu erhöhen, wurde als zweckmäßig erkannt.

## B. Bau und Unterhaltung der Betriebsmittel.

### a) Allgemeine Bestimmungen.

#### § 66. Raddruck.

Die Bestimmungen dieses Paragraphen haben in Uebereinstimmung mit der ungeändert gebliebenen Fassung des § 6 (Tragfähigkeit der Schienen) und der dortselbst angeführten Begründung eine Aenderung nicht erfahren, es wurde jedoch die Unvollkommenheit derselben und das Bedürfnis ihrer Abänderung unter Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Raddruck und Radfolge anerkannt. Für das weitere Studium dieser Frage hat der Ausschuss für technische Angelegenheiten bereits einen besondern Unterausschuss eingesetzt und es ferner für angezeigt erachtet, auf diese Umstände durch Aufnahme einer Fußbemerkung zu § 66 hinzuweisen.

#### § 67. Räder.

Wesentlich ist hier die Aufnahme der verbindlichen Bestimmungen über das Erfordernis von Reifenrädern für gebremste

Achsen, über die Zulässigkeit von Flußstahl-Scheibenrädern nur für ungebremte Achsen und von Hartgußrädern nur für ungebremte Güterwagenachsen. Radscheiben aus Papiermasse sind nach der neuen Fassung ausgeschlossen.

### § 68. Durchmesser der Tender- und Wagenräder.

Dieser Paragraph wurde mit einer Anmerkung versehen, in welcher die Begriffe »Laufkreis« und »Lauffläche« festgestellt sind.

### § 70. Radreifen.

In Absatz 2 wurde eine bindende Vorschrift über die Radreifenbefestigung aufgenommen. In Absatz 4 wird die geringste zulässige Reifenstärke für alle Fahrzeuge mit 25<sup>mm</sup> festgesetzt (verbindlich). Absatz 5 setzt in ebenfalls verbindlicher Form die zulässige Mindeststärke an der durch die Befestigungsnut geschwächten Stelle allgemein mit 20<sup>mm</sup> fest. In Absatz 6 ist eine verbindliche Bestimmung über die Zulässigkeit von cylindrisch gestalteten Laufflächen und eine empfehlende Bestimmung über die Gestaltung der Umrifslinie der Lauffläche und des Spurkranzes aufgenommen worden.

### § 71. Spurkränze.

In Absatz 1 ist eine verbindliche Bestimmung über die Zulässigkeit von Rädern ohne Spurkränze aufgenommen. In Absatz 2 (neu) ist eine verbindliche Vorschrift über die geringste noch zulässige Stärke eines Spurkranzes bei ungleichmäßiger Abnutzung der Spurkränze eines Räderpaares gegeben.

### § 74. Abmessungen der Achsen.

Die Tabelle der Naben- und der Schenkeldurchmesser, Schenkellängen und Achsbelastungen der bisherigen Fassung wurde durch die Vorschrift der zulässigen Materialinanspruchnahmen ersetzt.

### § 75. Zug- und Stossvorrichtungen im Allgemeinen.

Absatz 2 (alt) wurde als entbehrlich weggelassen. Dem Absätze 4 (neu 3) wurde eine Bestimmung beigefügt, welche die Verhältnisse bei Personenwagen mit Uebergangsbrücken und Faltenbälgen besonders berücksichtigt.

### § 77. Zughaken.

Im Absätze 1 ist in bindender Form eine Bestimmung für die Höhe der Zughakenspitze über Mitte der Zugvorrichtung bei Personenwagen mit unten geschlossenen Faltenbälgen beigefügt. Der bisherige Absatz 3 wurde als entbehrlich weggelassen.

Der Paragraph wurde mit einer Fußbemerkung versehen, welche lautet: »Für die Frage einer allgemeinen Verstärkung der Zugvorrichtungen (Zughaken § 77 und Kuppelungen § 78) ist weitere Bearbeitung auf Grund noch vorzunehmender Erhebungen vorgesehen.«

Auch für die Vorberathung dieser Frage wurde vom Ausschuss für technische Angelegenheiten bereits ein besonderer Unterausschuss eingesetzt.

### § 78. Kuppelung.

Die verbindlichen Bestimmungen dieses Paragraphen haben insofern eine Aenderung erfahren, als die neue Fassung auch

etwaige verbesserte und automatische Kuppelungen nicht von der Benutzung ausschließt.

#### § 79. Buffer.

Hier wurde die Pfeilhöhe der Wölbung für neue Bufferscheiben verbindlich gemacht. Ebenso sind für die Durchmesser der Bufferscheiben bei Wagen mit Drehgestellen und bei Wagen mit Uebergangsbrücken und Faltenbälgen Mindest- bzw. Höchstmasse verbindlich vorgeschrieben.

#### § 80. Vorspringende Theile an den Stirnseiten der Fahrzeuge.

Im Wesentlichen sind die verbindlichen Bestimmungen des bisherigen § 130 Absatz 1 hier aufgenommen worden, da dieselben nunmehr für alle Fahrzeuge Geltung erhalten sollen.

#### § 82. Handgriffe für Wagenkuppler.

Die Bestimmungen dieses Paragraphen sind verbindlich gemacht und dementsprechend geändert.

#### § 83. Signalstützen und Signallaternen.

Im Absatze 2 wurde empfohlen, auch die mit Handbremse versehenen offenen Güterwagen mit festen Signalstützen auszurüsten. Die Bestimmungen des bisherigen Absatzes 3 (Absatz 3 und 4 neu) wurden verbindlich gemacht.

Absatz 4 (Absatz 5 neu) gibt in empfehlender Form genauere Bestimmungen für die zulässige Ausladung der an den Fahrzeugen seitlich angebrachten Stützen für die Signallaternen.

#### § 84. Dampfheizung.

Die Vorschriften über die Leitung der Dampfheizung wurden verbindlich gemacht, wobei jedoch zweckmäßige Neuerungen nicht ausgeschlossen werden. Im Absatze 3 (neu) wird empfohlen, die Dampfleitung auch am Vorderende der Locomotiven anzubringen.

#### § 85. Kuppelungen für Luftdruckbremsen.

Die neue Fassung läßt auch ein Tieflegen der Kuppelungsschläuche im Allgemeinen zu und wird die Unterscheidung zwischen hoch- und tiefliegenden Schlauchkrümmern eingeführt. Im Absatze 6 (alt 5) ist die Vorschrift über die Stellung des Hahnschlüssels in geänderter Fassung gegeben. Absatz 7 (alt) wurde als entbehrlich weggelassen; ebenso der gleichlautende Absatz 5 des § 86 (Luftsaugbremsen).

#### b) Locomotiven.

##### § 88. Breiten- und Höhenmaße.

Als oberer Abschluß für die Umgrenzungslinie ist das Lademaß II angenommen, da dasselbe auf sämtlichen Vereinsbahnen zulässig. Ferner ist der bisherige stufenförmige Abschluß im unteren Theile der Umgrenzung durch eine im Abstände von rund 50 mm zur unteren Abschrägung der Lichtraumumgrenzung parallele Linie ersetzt. Im Absatze 3 wurde für die unter 100 mm über Schienenoberkante hinabreichenden Locomotivtheile das Maß von »75 mm« auf das erfahrungsmäßig zulässige Maß von »60 mm« herabgemindert. Der Paragraph hat eine Anmerkung erhalten, betreffend die Locomotiven, welche auf Zahnradbahnen übergehen. Blatt XI (vergl. Taf. XXXI, Fig. 5 u. 6).

#### § 89. Radstand.

Im Absatze 2 wurden für die verschiedenen Krümmungshalbmesser etwas größere Radstände als bisher empfohlen.

#### § 93. Kessel.

Der bisherige Absatz 1 wurde gestrichen, weil die darin enthaltene Empfehlung heute nicht mehr als vollständig zutreffend angesehen werden kann.

#### § 94. Befestigung der Feuerbüchsen.

Zwischen den bisherigen Absätzen 2 und 3 wurde ein neuer Absatz in nicht verbindlicher Fassung eingeschaltet, welcher die Sicherung der Deckenstehbolzen betrifft.

#### § 98. Wasserstandszeiger.

Absatz 2 schreibt die Höhe verbindlich vor, in welcher der unterste Probirhahn oder das unterste Probirventil, sowie die Marke des niedrigsten Wasserstandes anzubringen ist. Im Absatz 3 ist die verbindliche Vorschrift über die Möglichkeit des Durchstofsens der Bohrungen erweitert. Im Absatze 4 werden Einrichtungen empfohlen, welche ein gefahrloses Abstellen der Wasserstandgläser beim Platzen derselben ermöglichen.

#### § 102. Aschkasten.

Es wurde verbindlich vorgeschrieben, daß sich mindestens die vordere, bei neu zu beschaffenden Tenderlocomotiven auch die hintere Klappe des Aschkastens vom Führerstande aus öffnen und schließen lassen muß.

#### § 105. Führer- und Heizerstand, sowie Sitze.

Im Absatze 1 wurde in verbindlicher Form die Anbringung von Schutzwänden und eines Daches am Führerstande vorgeschrieben und im Absatze 2 (neu) die Anbringung von Thüren und Sitzen empfohlen.

#### § 106. Kuppelung mit dem Tender.

Für die Absätze 1 und 3 wurde die verbindliche Form angenommen.

#### § 108. Treibraddurchmesser.

Im Absatze 1 wurden die Zahlen für die Kolbengeschwindigkeiten und die Umdrehung der Treibachsen erhöht. An Stelle des alten Absatzes 3 ist eine neue verbindliche Vorschrift gegeben, wonach auf der Locomotive ein Geschwindigkeitsschild angebracht werden muß.

#### § 111. Aeußere Untersuchung der Locomotiven.

Derselbe ist in Betreff der Locomotiven aus dem bisherigen § 169 hervorgegangen. Aus Sicherheitsgründen wurden — mit Ausnahme des Absatzes 4 — sämtliche Bestimmungen verbindlich gemacht.

#### § 112. Innere Untersuchung von Locomotivkesseln.

Enthält die Fassung des bisherigen § 171, wurde aber aus Sicherheitsgründen in verbindlicher Form angenommen.

#### § 113. Kesseldruckproben.

Derselbe ist im Wesentlichen in Uebereinstimmung mit dem bisherigen § 170 und wurde — mit Ausnahme des Absatzes 1 c — durchwegs in verbindlicher Fassung aufgestellt.

## c) Tender.

## § 115. Radstand.

Für das Wort »Locomotiven« ist gesetzt »Wagen«, weil die Bauart der Tender jener der Wagen viel mehr entspricht, als jener der Locomotiven.

## § 116. Achsbelastung.

Die Einschaltung des neuen Absatzes 2 über die Belastung der Mittelachsen erfolgte mit Rücksicht auf Erzielung eines ruhigen Ganges; der gleichen Absicht entspringt die Verallgemeinerung des Absatzes 3 (neu).

## § 117. Wasserbehälter.

Absatz 2 wurde ausgeschieden, weil die darin enthaltene Bestimmung als selbstverständlich anzusehen ist.

## § 120. Aeußere Untersuchung der Tender.

Dieser Paragraph ist in Betreff der Tender aus dem bisherigen § 169 hervorgegangen. Mit Ausnahme des Absatzes 3 wurde der ganze Paragraph in verbindliche Form gebracht.

## d) Wagen.

## § 121. Breiten- und Höhenmaße.

Der neuen Fassung dieses Paragraphen ist das Lademaß I zu Grunde gelegt. Ferner ist, wie bereits im § 88 des Näheren angegeben, die untere stufenförmige Abgrenzung durch eine schräge Linie ersetzt. Der Paragraph ist mit einer Anmerkung in Betreff der Wagen versehen, welche auf Zahnradbahnen übergehen. Blatt XIII (vergl. Taf. XXXII, Fig. 1 u. 2).

## § 122. Einschränkung der Breitenmaße der Wagen mit Rücksicht auf Bahnkrümmungen.

Es wurden hier die durch Annahme des Lademaßes I (vergl. § 121) bedingten Aenderungen durchgeführt. Im Absätze 5 (neu) ist eine verbindliche Bestimmung aufgenommen, nach welcher eine etwa vorhandene Seitenbeweglichkeit des Drehzapfens bei Wagen mit Drehgestellen besonders in Rechnung zu stellen ist.

Der bisherige § 118. Aufsergewöhnliche Wagen. wurde ausgeschieden, weil für den Uebergang der Wagen, wenn sie den Vorschriften des § 121 der Technischen Vereinbarungen nicht entsprechen, besondere Vereinbarungen getroffen werden müssen.

## § 123. Radstand.

Dieser Paragraph betrifft stofflich den Inhalt des bisherigen § 119, Absatz 1 bis 4. Im Absatz 1 wurde die Vorschrift über das zulässige Mindestmaß des Radstandes aus Sicherheitsgründen in verbindlicher Form gegeben. Im Absatz 2 werden etwas größere Radstände empfohlen, als bisher. Absatz 3 ist unverändert geblieben. Absatz 4 empfiehlt die Anwendung von Lenkachsen und von Drehgestellen, schränkt jedoch die Radstände von Lenkachswagen für bestimmte Gleiskrümmungen ein.

## § 124 bis § 128 betrifft »Vereinslenkachsen«.

Diese Paragraphen treten an die Stelle der Bestimmungen des bisherigen § 119 Absatz 5 (vergl. Organ 1895, Seite 142 und Organ 1896, Seite 105).

## § 129. Verschiebbarkeit der Mittelachsen.

Die Vorschriften über die Verschiebbarkeit der Mittelachsen, welche in dem bisherigen § 119 Absatz 6 enthalten waren, sind theils verallgemeinert, theils in bestimmtere Formen gebracht, insbesondere wurde die erforderliche Verschiebbarkeit der Mittelachse dreiachsiger Wagen in ganz bestimmten Ziffern angegeben. Der ganze Paragraph hat eine verbindliche Fassung erhalten.

Der bisherige § 120. Beförderung des ruhigen Ganges.

wurde als entbehrlich ausgeschieden.

## § 131. Wagenkasten.

Dieser Paragraph wurde durch empfehlende Vorschriften über die lichte Kastenbreite und die lichte Höhe der Thüren in den Seitenwänden der bedeckten Güterwagen ergänzt. Absatz 3 (neu) enthält eine empfehlende Vorschrift über die Anbringung der Handgriffe an den Schubthüren bedeckter Güterwagen.

## § 132. Anschriften an den Wagen.

Im Absätze 1c ist beigefügt: »und der angeschriebenen Ausrüstungsgegenstände«. Im Absätze 1g wurden mit Rücksicht auf die Bestimmungen im § 129 die Worte: »und Verschiebbarkeit der Mittelachsen« weggelassen. Absatz 1k ist neu und empfiehlt die Anschrift gewisser loser Ausrüstungsgegenstände.

## § 135. Bremsen, Sicherung für Bremsbestandtheile, Bremserhütten.

Im Absatz 2 wurde eine empfehlende Bestimmung für die zulässige Höhe des Bremsdruckes bei durchgehenden Bremsen aufgenommen. Im Absatz 3 wurde die Sicherung von Bremsbestandtheilen durch Fangvorrichtungen in verbindlicher Fassung vorgeschrieben und sind in den Absätzen 4 und 5 unverbindliche, im Absätze 6 verbindliche Bestimmungen über die Bremserstände bzw. Bremserstände neu aufgenommen worden.

## § 136. Nothbremsen und Nothsignale.

Bei Ermangelung eines allgemein entsprechenden Nothsignales mit Deckenanordnung der Griffe erschien es zweckmäßig, sonstige zur Anwendung kommende Anordnungen nicht auszuschließen und dementsprechend die Absätze 1 und 2 abzuändern. Die Bestimmung des Absatzes 3, daß in jeder Wagenabtheilung die Anschrift »Nothbremse« bzw. »Nothsignal«, sowie eine kurze Gebrauchsanweisung anzubringen sei, wurde verbindlich gemacht.

## § 137. Zug- und Stossvorrichtung.

Im Absatz 2 (neu) wurden zweckmäßige Anordnungen für die Führung des Zughakenvierkants und für die Buffer bei Wagen mit großer Länge empfohlen.

## § 139. Laufbretter und Fufstritte.

Die verbindlichen Bestimmungen des Absatzes 1 dieses Paragraphen wurden in § 80 übertragen. Die Vorschrift des bisherigen Absatzes 2 (Absatz 1 neu) über die zulässige Ausladung der Laufbretter wurde verbindlich gemacht. Absatz 2

(neu) enthält eine empfehlende Bestimmung über die Anbringung von Dachlaufbrettern.

#### § 143. Gasbeleuchtung.

Absatz 1 (alt) wurde als entbehrlich ausgeschieden und im Absatz 2 (neu) in Betreff der Nothbeleuchtung für Personenzüge des durchgehenden Verkehrs eine empfehlende Bestimmung neu aufgenommen.

#### § 144. Untersuchung der Wagen.

Betrifft die Bestimmungen des bisherigen § 172. Im Absatz 2 wird empfohlen, Personen-, Gepäck- und Postwagen nach Bedarf, jedoch spätestens nach einem Jahre, Güterwagen spätestens nach drei Jahren einer Untersuchung zu unterziehen, wobei diese Zeitabschnitte von der ersten Ingebrauchnahme bzw. der letzten Untersuchung an zu rechnen sind.

### C. Betriebsdienst.

#### a) Bahndienst.

##### § 153. Weichenbedienung.

Die Bestimmung, daß jede Weiche, gegen deren Spitze fahrplanmäßige Züge fahren, während des Durchganges eines Zuges verschlossen gehalten oder bewacht sein muß, wurde bindend gemacht.

#### b) Fahrdienst.

##### § 157. Zahl der zu bedienenden Bremsen.

Die Bestimmungen wurden mit § 13 der Deutschen Betriebsordnung in Uebereinstimmung gebracht.

##### § 158. Vertheilung der Bremsen.

Für die Haupteisenbahnen wurden im Absatz 5 Bestimmungen eingefügt über die Zulässigkeit von Wagen ohne durchgehende Bremse in Zügen, die mit durchgehenden Bremsen versehen sind.

##### § 172. Sonderzüge.

An Stelle des Absatzes 1 für Haupteisenbahnen und desselben für Nebeneisenbahnen wurden die Bestimmungen des § 35 Absatz 1 der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands aufgenommen.

##### § 175. Begleitmannschaft.

Die frühere verbindliche Form des ersten Absatzes wurde in eine Empfehlung umgeändert.

### D. Signalwesen.

##### § 182. Art der Signale.

Die Signale »für die Reisenden« wurden als entbehrlich weggelassen.

##### § 183. Bahnsignale.

Die Bezeichnung des Signales »die Bahn ist fahrbar« wurde in Uebereinstimmung mit § 184 Absatz 2 durch: »der Zug kann vorbeifahren« ersetzt, da die erstere Bezeichnung einen Zustand anzeigt, der ohnedies überall dort vorausgesetzt wird, wo nicht Abweichungen angedeutet sind.

##### § 184. Mastsignale, Vorsignale und Wegesignale, Signale an Weichen und beweglichen Brücken.

Der bisherige § 177 (Stations-, Block- und Bahnkreuzungssignale) wurde mit dem bisherigen § 178 (Signale an Weichen und Brücken) vereinigt und damit der in neuerer Zeit geltenden Uebung in der Signalgebung entsprochen.

##### § 185. Stations-Blockeinrichtungen.

Hier sind Bestimmungen über »Stations-Blockeinrichtungen«, welche bisher in den »Technischen Vereinbarungen« nicht enthalten waren, neu aufgenommen worden.

##### § 189. Form und Farbe der Signale.

Nachdem die Farbe »grün« als Sichtsignal für die Züge bei Dunkelheit in den bestehenden Signalordnungen Deutschlands und Oesterreich-Ungarns verschiedene Bedeutung besitzt, wurde nur die Bedeutung des »rothen« Lichtes »Halt« als bindende Vorschrift aufgenommen.

## II. Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Localeisenbahnen.

Den »Titel«, die »Anordnung des Stoffes« und die »Vorbemerkungen« betreffend — wird auf die Beschlüsse des Ausschusses für technische Angelegenheiten, welche nunmehr auch von der Vereins-Versammlung genehmigt worden sind, hingewiesen (vergl. Organ 1895, Seite 228 und Organ 1896, Seite 104).

### A. Bau und Unterhaltung der Bahn.

#### a) Allgemeine Bestimmungen.

##### § 2. Spurweite.

Für Kleinbahnen wurde auch die Spurweite von »600 mm« für zulässig erkannt und bei Zahnradbahnen Bestimmungen für die Anordnung und Größe der Spurerweiterung in Krümmungen neu aufgenommen.

##### § 6. Tragfähigkeit der Schienen.

Für jene Localeisenbahnen, welche den Uebergang aller gewöhnlich vorkommenden Hauptbahn-Güterwagen zulassen sollen, wurde die Tragfähigkeit der Schienen mit »6000 kg«, und für Schmalspurbahnen, auf welche Hauptbahnwagen mittels Rollschemeln bewegt werden, mit »3500 kg« festgesetzt.

##### § 11. Schienenunterlagen.

Steinunterlagen sollen nur ausnahmsweise verwendet werden.

##### § 15. Brücken und Durchlässe.

Die Anwendung von Beton für Mauerwerke und Wölbungen wurde als zulässig erkannt.

##### § 16. Tunnel.

Einander gegenübergestellte Nischen werden empfohlen.

##### § 18. Sicherung der Wegübergänge.

In diesem Paragraphen erscheinen die Bestimmungen der bisherigen §§ 18 und 19 aufgenommen und wurde weiters verlangt, daß an belebteren — vom Locomotivführer nicht auf

genügende Entfernung übersehbaren — Wegübergängen beiderseits des Ueberganges in angemessener Entfernung von diesem besondere Kennzeichen angebracht werden.

#### b) Freie Strecke.

##### § 23. Längsneigung.

Die stärkste Längsneigung auf Adhäsionsbahnen, welche bisher in der Regel nicht mehr als 25 ‰ (1:40) betragen soll, wurde auf 35 ‰ (1:28) erhöht; von der Anlage einer Neigung von mehr als 45 ‰ (1:22) wurde abgerathen.

Bei Zahuradbahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahnen auf eigenen Rädern übergehen, soll die stärkste Längsneigung nicht mehr als 100 ‰ (1:10) und, wo dies nicht der Fall ist, in der Regel nicht über 250 ‰ (1:4) betragen.

##### § 24. Krümmungen.

Die zulässigen Grenzwerte der Krümmungshalbmesser wurden entsprechend der von den Vereins-Verwaltungen bisher gemachten Erfahrungen festgesetzt.

##### § 25. Umgrenzung des lichten Raumes.

Der nach der bestehenden Bestimmung nicht ausnutzbare Theil der Umgrenzung des lichten Raumes in der Höhe von 760 mm bis 1,220 m wurde beseitigt. Für Schmalspurbahnen, auf welchen Wagen der Haupteisenbahnen mittels besonderer Fahrzeuge (Rollschemel u. s. w.) befördert werden sollen, wurde eine neue Bestimmung aufgenommen, und die für »750 mm« empfohlene Umgrenzung des lichten Raumes auch für die Spurweite von »600 mm« empfohlen. Blatt I und II (vergl. Taf. XXXII, Fig. 3—6 und Taf. XXXIII, Fig. 3—5).

##### § 26. Gleisentfernung.

Die Gleisentfernung für solche Localeisenbahnen, auf welche Wagen der Haupteisenbahnen übergehen sollen, wurde von 3,500 m auf 4 m erhöht.

#### e) Stationen.

##### § 30. Anlage der Stationen.

Bei den Stationen der Zahuradbahnen wurden stärkere Neigungen als 2,5 ‰ (1:400) als zulässig erklärt.

##### § 34. Einrichtung der Weichen.

Zahnstangenweichen sollen auf Bahnen mit gemischtem Adhäsions- und Zahuradbetrieb thunlichst vermieden werden.

##### § 40. Laderampen.

Die Höhe der Laderampen wurde — statt wie bisher mit 1,120 m — auf 1,100 m festgesetzt.

##### § 42. Wasserkrähne.

Die in den Haupt- und Nebeneisenbahnen enthaltenen Bestimmungen über die Ausgüsse der Wasserkrähne wurden für vollspurige Localeisenbahnen — auf welche Locomotiven der Haupteisenbahnen übergehen sollen — neu aufgenommen.

### B. Bau und Unterhaltung der Betriebsmittel.

#### a) Allgemeine Bestimmungen.

##### § 43. Uebergang auf Haupt- und Nebeneisenbahnen.

Hier wird die Bestimmung getroffen, daß alle vollspurigen Fahrzeuge, welche auf Haupt- und Nebeneisenbahnen übergehen

sollen, den Vorschriften der Technischen Vereinbarungen über die Haupt- und Nebeneisenbahnen entsprechen müssen.

##### § 44. Raddruck.

Dieser Paragraph enthält geänderte Vorschriften über den zulässigen Raddruck, wobei unterschieden ist zwischen Local-eisenbahnen, auf welche Betriebsmittel der Haupteisenbahnen übergehen sollen, und solchen, auf welchen ein Uebergang der Hauptbahnbetriebsmittel nicht stattfindet.

Dem zum weitern Studium des § 6 (Tragfähigkeit der Schienen) und § 66 (Raddruck) der Haupt- und Nebeneisenbahnen (siehe dort) eingesetzten besonderen Unterausschufs wurde auch die Erforschung der Frage, betreffend die Mindest-Tragfähigkeit der Schienen und den zulässigen Raddruck bei Local-eisenbahnen übertragen.

##### § 46. Radreifen.

Im Absatze 1 sind etwas größere Radreifenbreiten empfohlen. Im Absatze 2 (neu) wurde eine zweckmäßige Bestimmung über den Spielraum der Spurkränze in den Gleisen aufgenommen und ist die Fassung des Absatzes 3 (neu) mit der betreffenden Vorschrift im § 71 der Haupt- und Nebeneisenbahnen in Uebereinstimmung gebracht worden.

##### § 47. Wagen- und Tenderachsen.

Die Fassung dieses Paragraphen entspricht der neuen Fassung des § 74 der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

##### § 48. Zug- und Stofsvorrichtungen.

Die Zulässigkeit des Fortfalles der federnden Zug- und Stofsvorrichtungen unter der Bedingung, daß die Fahrgeschwindigkeit weniger als 20 km in der Stunde beträgt, wird auf die im reinen Güterverkehr zur Verwendung kommenden Fahrzeuge beschränkt.

##### § 50. Dampfheizung, Gasbeleuchtung, Luftdruck- und Luftsaugbremsen.

Im Absatze 2 wurden für die Bremsung des Zuges auf Zahuradbahnen durchgehende selbstthätige Bremsen empfohlen.

##### § 51. Schraubengewinde.

Dieser Paragraph wurde gleichlautend mit § 87 der Haupt- und Nebeneisenbahnen neu aufgenommen.

#### b) Locomotiven.

##### § 52. Breiten- und Höhenmaße.

Da es zweckmäßig erschien, den vollspurigen Locomotiven der Localeisenbahnen dieselben Querschnittsabmessungen zu geben, wie solche die Locomotiven der Haupteisenbahnen besitzen, sind die auf vollspurige Locomotiven bezüglichen Bestimmungen von denjenigen der schmalspurigen Locomotiven gesondert im Absatz 1 aufgenommen worden, während Absatz 2 (neu) sich nur auf Schmalspurlocomotiven bezieht. Für letztere Locomotiven wurde mit Rücksicht auf die leichtere Unterbringung der Cylinder die Umgrenzung im untern Theile etwas erweitert.

Im Absatze 3 wurde, gleich wie bei den Haupt- und Nebeneisenbahnen für die Tieflage der Locomotivtheile über Schienenoberkante das Maß von »75 mm« auf »60 mm« herabgesetzt und eine Bestimmung für reine Zahuradbahnen aufgenommen. Der

Paragraph enthält auch eine Anmerkung bezüglich jener vollspurigen Locomotiven, welche auf Zahnradbahnen übergehen sollen. Blatt IV und V (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 1, 2, 6 u. 7).

#### § 53. Radstand.

Es werden etwas gröfsere Radstände als bisher empfohlen.

#### § 54. Beweglichkeit der Achsen.

#### § 55. Schmierung der Spurkränze.

#### § 57. Kessel.

#### § 58. Dampfspannung.

Die vorgenannten vier Paragraphen sind mit den in den §§ 90, 91, 93 bzw. 95 enthaltenen Bestimmungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen in Uebereinstimmung gebracht worden.

#### § 60. Anschrift der Fahrgeschwindigkeit.

Die Anbringung von Geschwindigkeitsschildern auf den Locomotiven wurde empfohlen.

#### § 62. Wasserstandsgläser.

Absatz 3 (neu) enthält eine Vorschrift für die Anbringung der Wasserstandsgläser am Langkessel bei Bahnen mit Neigungen von 60 ‰ und darüber.

#### § 66. Aschkasten.

Dieser Paragraph stimmt wörtlich mit § 102 der Haupt- und Nebeneisenbahnen überein.

#### § 68. Bahnräumer.

Für Zahnrad- bzw. Strafsenbahnlocomotiven wurde die Anbringung von Bahnräumern bzw. von besondern Schutzvorrichtungen empfohlen.

#### § 69. Führer- und Heizerstand, sowie Sitze.

Die Absätze 1 und 2 sind mit § 105 der Haupt- und Nebeneisenbahnen in Uebereinstimmung gebracht worden. Absatz 3 (neu) betrifft die Anbringung von Dach und Wänden an Strafsenbahnlocomotiven.

#### § 71. Bremsen.

Im Absätze 2 (neu) wird die Anwendung durchgehender Bremsen empfohlen.

#### § 73. Aeufsere Untersuchung der Locomotiven,

#### § 74. Innere Untersuchung von Locomotivkesseln und

#### § 75. Kesseldruckproben.

Diese drei vorgenannten Paragraphen sind übereinstimmend mit § 111, § 112 bzw. § 113 der Haupt- und Nebeneisenbahnen, jedoch in nicht verbindlicher Form, und entsprechend den bisherigen §§ 108 (in Betreff der Locomotiven), 110 bzw. 109 der Localeisenbahnen.

#### e) Tender.

#### § 77. Radstand.

Für den festen Radstand der Tender wird die Einhaltung der für Wagen getroffenen Festsetzungen (vergl. § 84) empfohlen.

#### § 78. Achsbelastung.

#### § 79. Wasserbehälter.

Diese beiden Paragraphen stimmen überein mit § 116 bzw. § 110 der Haupt- und Nebeneisenbahnen.

#### § 82. Aeufsere Untersuchung der Tender.

Dieser Paragraph ist übereinstimmend mit § 120 der Haupt- und Nebeneisenbahnen, jedoch unverbindlich, und entspricht dem bisherigen § 108 der Localeisenbahnen (in Betreff der Tender).

#### d) Wagen.

#### § 83. Breiten- und Höhenmafsse.

Die bisherigen Absätze 1 und 2 wurden als entbehrlich ausgeschieden. Der bisherige Absatz 3 wurde in die neuen Absätze 1 und 2 aufgelöst, von welchen ersterer sich nur auf Vollspurwagen, letzterer nur auf Schmalspurwagen bezieht.

Absatz 3 (neu) steht im Einklang mit Absatz 2 des § 121 der Haupt- und Nebeneisenbahnen. Absatz 5 (neu) ist durch eine für Zahnradbahnen geltende Bestimmung ergänzt.

Da die in den Technischen Vereinbarungen über Haupt- und Nebeneisenbahnen bestehenden Vorschriften für die Einschränkung der Wagenbreiten in Krümmungen (vergl. § 122) in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der Verwaltungen bei den Localeisenbahnen als entbehrlich erachtet wurden, indem solche Bestimmungen nur bei doppelgleisigen Bahnen von praktischer Bedeutung sind, diese aber bei Localeisenbahnen nicht in Frage kommen, im Uebrigen aber einzelne etwa in Betracht kommende Bahnstellen wohl zweckmäfsig mit dem erforderlichen Lichtraumprofile von vornherein herzustellen oder hierfür umzugestalten sind, wurde die Aufstellung diesbezüglicher Bestimmungen unterlassen. Blatt IV und V (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 1, 2, 6 und 7).

#### § 84. Radstand.

Im Absätze 1 werden gröfsere feste Radstände als in der bisherigen Fassung empfohlen. Absatz 2 (neu) gestattet für Lenkachswagen doppelt so grofse Radstände als für Wagen mit festen Achsen; Absatz 4, 5 und 6 haben durch zweckmäfsige Bestimmungen über Lenkachsen, sowie über die Verschiebbarkeit der Mittelachsen eine erweiterte Fassung erhalten.

#### § 85. Achslager.

Dieser Paragraph wurde in Uebereinstimmung mit § 133 der Haupt- und Nebeneisenbahnen gebracht.

#### § 87. Bremsen.

Absatz 3 (neu) stimmt überein mit Absatz 3 des § 135 der Haupt- und Nebeneisenbahnen. Im Absätze 4 ist eine Bestimmung in Betreff der Bremseinrichtung von Wagen für Zahnradbahnen aufgenommen.

#### § 89 (neu). Anschriften der Wagen.

Dieser Paragraph wurde neu eingeführt.

#### § 90. Untersuchung der Wagen.

Dieser Paragraph erhielt dieselbe Fassung wie § 144 der Haupt- und Nebeneisenbahnen und entspricht dem bisherigen § 111 der Localeisenbahnen.

### C. Betriebsdienst.

#### b) Fahrdienst.

##### § 97. Länge und Anordnung der Züge.

Die Zahl der in einem Zuge laufenden Achsen — nach Spurweiten abgestuft — wurde neu aufgenommen.

##### § 98. Zahl der zu bedienenden Bremsen.

Die Tabelle über die Bremsprocente wurde mit derjenigen für Haupt- und Nebeneisenbahnen in Uebereinstimmung gebracht und für die vorkommenden Zuggeschwindigkeiten von 20, 25 und 30 km neu aufgestellt.

##### § 105. Fahrgeschwindigkeit.

Der Vollständigkeit halber wurde auf die bereits in den Vorbemerkungen festgesetzte grösste zulässige Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde Bezug genommen und weiters die Bestimmungen über die einzutretende Ermässigung der letzteren bei Fahrten über Bahnkreuzungen, die in gleicher Ebene liegen, und für Zahnradbahnen bei der Einfahrt in die Zahnstange neu aufgenommen.

### § 106. Schieben der Züge.

Die Vorschriften für das Schieben von Zügen, an deren Spitze sich keine führende Locomotive befindet, wurden mit den bezüglichlichen Bestimmungen der Nebeneisenbahnen (§ 170) in Uebereinstimmung gebracht.

### D. Signalwesen.

#### § 116. Bahnsignale.

Die Bezeichnung des Signales »die Bahn ist fahrbar« wurde durch »der Zug kann vorbeifahren« ersetzt. (Vergl. § 183 der Haupt- und Nebeneisenbahnen.)

#### § 117. Signale an Weichen, beweglichen Brücken und Bahnkreuzungen.

An der Kreuzungsstelle zweier Bahnen in gleicher Höhe werden in gegenseitiger Abhängigkeit stehende Signale verlangt.

#### § 120. Form und Farbe der Signale.

In Uebereinstimmung mit dem § 189 der Haupt- und Nebeneisenbahnen wurde nur die Bedeutung des »rothen« Lichtes »Halt« in die vorliegende Bestimmung aufgenommen.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Maschinen- und Wagenwesen.

#### $\frac{3}{3}$ gekuppelte Tenderlocomotive für den Pariser Vorortverkehr. (Revue générale des chemins de fer 1896, Februar, XIX, S. 71. Mit Abbildungen.)

Die Bauart der  $\frac{3}{3}$  gekuppelten Tenderlocomotiven der Orleans-Bahn, die für den Pariser Vorortverkehr bestimmt sind und bei einer mittlern Geschwindigkeit von 50 km/St. etwa 220 t befördern sollen, bietet manches Neue. Zur Erzielung trockenen Dampfes ist der Dampfraum durch einen zweiten Dom auf der Feuerkiste vergrößert, der mit dem ersten durch ein Rohr von 140 mm Durchmesser verbunden ist. Infolgedessen kann der Führer einen höhern Wasserstand im Kessel halten und sich mit diesem gröfsern Kraftspeicher den wechselnden Ansprüchen des Betriebes vortheilhafter anpassen. Der Kessel ist aus 16 mm starkem Flusseisenbleche, die Feuerkiste aus Kupfer hergestellt, deren Decke ist nach Polonceau durch Herstellung aus  $\sqcup$ -förmigen, zum Halbkreise gebogenen Kupferstreifen, ohne Verankerung versteift. Ein in der Feuerkiste an 4 Kupferröhren aufgehängter kupferner Sieder von der Gestalt eines Feuerschirmes besitzt die Vortheile eines solchen und vergrößert zugleich die Heizfläche. Die zur vollkommenen Verbrennung erforderliche Zuführung frischer Luft oberhalb des Heizstoffes wird durch eine Klappe geregelt, die sich in der Thürwand über der Feuerthür befindet. Die beiden Innencylinder haben Joy-Steuerung.

Um die Reisenden auf der 1600 m langen Tunnelstrecke nicht durch den Auspuffdampf zu belästigen, wird dieser in den seitlichen Wasserkästen niedergeschlagen; zur Vermeidung von Rauch wird unterdessen mit Koke gefeuert. Das Speisewasser, das sich beim Durchfahren der Untergrundstrecke von

10° auf 60° C. erwärmt, wird am Ende des Tunnels in 2 Minuten durch kaltes ersetzt, da es sich nicht lohnt, das mit Oel verunreinigte warme Wasser mittels einer besonderen Pumpvorrichtung wieder in den Kessel zu drücken.

Die wesentlichsten Abmessungen sind folgende:

Dampfüberdruck . . . . .	13 at
Kesseldurchmesser . . . . .	1300 mm
Heizrohre, Anzahl . . . . .	209
« Länge . . . . .	3750 mm
« innerer Durchmesser . . . . .	43 «
Länge der Feuerkiste . . . . .	1700 «
Rostfläche . . . . .	1,93 qm
Heizfläche . . . . .	117,93 «
Cylinder-Durchmesser . . . . .	450 mm
Kolbenhub . . . . .	650 «
Raddurchmesser . . . . .	1500 «
Ganzer Achsstand . . . . .	4550 «
Bufferlänge . . . . .	10040 «
Betriebs-Gewicht . . . . .	49,6 t

F—r.

#### Ermittelung der besten zusammengehörigen Füllungsgrade an den viercylindrigen Verbund-Schnellzuglocomotiven\*) der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

(Revue générale des chemins de fer, 1896, März, XIX, S. 152.  
Mit Abbildungen.)

Diese Locomotiven haben neuerdings einige Abänderungen erfahren. An den ausenliegenden Hochdruckcylindern ist die

\*) Organ 1894, S. 77.

Walschaert-Steuerung beibehalten, an den innenliegenden Cylindern hat man sie der leichtern Zugänglichkeit und Schmierung wegen durch diejenige von Gooch ersetzt. Ferner ist die Anordnung des vordern Drehgestelles abgeändert und die flusseiserne Feuerkiste ist wieder von der kupfernen verdrängt. Die äußere Form zeigt deutlich das Bestreben, dem Winde möglichst wenig Widerstand zu bieten.

Die hauptsächlichsten Abmessungen sind:

Dampfüberdruck . . . . .	15 at
Kesseldurchmesser . . . . .	1320 mm
Anzahl der Serve-Rohre . . . . .	133
Länge « « . . . . .	3000 mm
Rostfläche . . . . .	2,38 qm
Heizfläche . . . . .	148,07 «
Kolbenhub . . . . .	620 mm
Cylinderdurchmesser 340 und 540 «	
Triebraddurchmesser . . . . .	2000 «
Gesamttachsstand . . . . .	6900 «
Betriebsgewicht . . . . .	50,60 t

Um bei den Versuchen die Füllungen im Hoch- und Niederdruckcylinder nach Belieben ändern zu können, wurde die Steuerung, welche die Füllungen nach dem unveränderlichen Verhältnisse von 4:10 zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder selbstthätig regelte, durch eine andere ersetzt. Die nöthige Vergleichsgrundlage schuf man durch Aufnahme von Druck-schaulinien, Bestimmung des verdampften Wassers und Messung der nutzbaren Zugkraft am Zughaken des Tenders durch Kraftmesser. Man gelangte zu dem Ergebnisse, daß der Dampfverbrauch für eine Nutz-P.-S. abnimmt, wenn man die Füllung im Hochdruckcylinder unverändert läßt und sie im Niederdruckcylinder vergrößert, und daß diese Abnahme um so stärker wird, je kleinere Füllungen man dem Hochdruckcylinder giebt. Die Versuche bestätigen von neuem die Zweckmäßigkeit einer Steuerungsvorrichtung, welche unabhängig vom Willen des Führers die Füllungen des Niederdruckcylinders in entsprechender Weise verändert. Bei den Versuchen hat sich eine Füllung von 70 % für den Niederdruckcylinder als sehr zweckmäßig bei den verschiedenen Füllungen von 20 % bis 50 % im Hochdruckcylinder erwiesen. Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn ändert in Rücksicht hierauf die Steuerungsvorrichtung ihrer Verbund-Locomotiven.

F—r.

#### Zeichnerische Bestimmung der Einstellung der Fahrzeuge in Gleisbögen.

(Revue générale des chemins de fer 1896, Juni, XIX, S. 355.  
Mit Abbildungen.)

Die Abtheilung für Vorarbeiten der französischen Ostbahn trägt bei zeichnerischer Ermittlung der Einstellung der Fahrzeuge in Gleisbögen alle maßgebenden Quermasse: die seitlichen Verschiebungen, Spielräume u. s. w., in großem Maßstabe, etwa 1:2, die Längsmasse etwa in 1:10 auf, sodaß der Bogen als Ellipse erscheint. Durch Verschieben der auf Pauspapier gezeichneten Achsenanordnung der Fahrzeuge auf diesem Plane kann man das Verhalten des Fahrzeuges im Bogen genau verfolgen. Selbst die besonderen Anordnungen für Einstellung in der Krümmung bieten, auch wenn man den zulässigen seitlichen

Spielraum einer jeden Achse berücksichtigt, bei der Behandlung keinerlei Schwierigkeiten und lassen die für den gegebenen Halbmesser erforderliche seitliche Verschiebung der Achsen leicht erkennen.

F—r.

#### Fünffachsige, zweifach gekuppelte Vaucrain-Verbund-Schnellzuglocomotive der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Eisenbahn.

(Railroad Gazette 1896, Juli, S. 517. Mit einer Photographie der Locomotive.)

Die Baldwin'sche Locomotivfabrik in Philadelphia hat für die Chicago, Milwaukee und St. Paul-Eisenbahn zwei fünffachsige, zweifach gekuppelte Verbund-Schnellzuglocomotiven Vaucrain'scher Bauart geliefert, welche folgende Hauptabmessungen zeigen:

Durchmesser der Hochdruck-Cylinder . . . . .	330 mm
« « Niederdruck-Cylinder . . . . .	559 «
Kolbenhub . . . . .	660 «
Trieb- und Kuppelraddurchmesser . . . . .	1981 «
Gesamter Achsstand . . . . .	7772 «
Kesseldurchmesser . . . . .	1524 «
Anzahl der Heizrohre . . . . .	264
Durchmesser der Heizrohre . . . . .	51 «
Länge der Heizrohre . . . . .	4572 «
Heizfläche in der Feuerkiste . . . . .	15,90 qm
« « den Heizrohren (innen) . . . . .	173,00 «
« , gesammte . . . . .	188,90 «
Triebachslast . . . . .	32478 kg
Belastung des Drehgestelles . . . . .	18144 «
« der hinteren Laufachse . . . . .	13200 «
Gesamtwgewicht der Locomotive . . . . .	63822 «
Wasserinhalt des Tenders . . . . .	20,4 cbm

Eine dieser Locomotiven beförderte einen aus 14 Wagen bestehenden, 500 t schweren Zug von Chicago nach Milwaukee (136,8 km) einschließlic der Aufenthaltszeiten in 115 Minuten, was einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 71,4 km/St. entspricht. Während dieser Fahrt wurde eine größte Geschwindigkeit von 128,7 km/St. erreicht.

Die Bahn hat hiernach die bisher verwendeten  $\frac{3}{6}$  gekuppelten Locomotiven zu Gunsten der  $\frac{3}{5}$  gekuppelten Anordnung aufgegeben.

—k.

#### Betrieb der Locomotiven nach dem Gemeinschafts-(pool-)Verfahren.

(Railroad Gazette 1896, Juni, S. 390.)

Der Western Railway Club machte in einer seiner letzten Sitzungen die Frage des Betriebes der Locomotiven nach dem Gemeinschaftsverfahren zum Gegenstande einer Besprechung.

Herr Barr hielt diese Art des Locomotivbetriebes nicht für vortheilhaft; die Mannschaft habe nicht das Gefühl der Verantwortlichkeit, die Unterhaltungskosten und wahrscheinlich auch die Kosten der Feuerung seien höher, als beim gewöhnlichen Locomotivbetriebe. Er bestimme eine Besatzung für jede Locomotive und stelle, wenn ein starker Verkehr dieses erforderlich mache, Hilfsbesatzungen; die Verantwortung für die ordnungsmäßige Behandlung der Locomotive habe aber die ständige Besatzung. Bei starkem Verkehre durchliefen die Güterzug-



Locomotiven durchschnittlich 2400 km wöchentlich, im Personenzugdienste noch bedeutend mehr.

Herr Quayle bemerkt hierzu, daß auf der Nordwestbahn bei regem Verkehre von den Güterzuglocomotiven durchschnittlich nur 2080 km wöchentlich durchlaufen würden, nur im Eilgüterzugdienste kämen einige Locomotiven wohl auf 3200 km. Nach seinen Erfahrungen verringerten sich die Ausbesserungskosten der nach dem Gemeinschaftsverfahren betriebenen Locomotiven dann, wenn tüchtige Führer mit ebensolchen Locomotiven zusammenkämen, der Heizstoffverbrauch sei aber jedenfalls höher als bei den in gewöhnlicher Weise betriebenen Locomotiven.

Der Präsident des Western Railway Clubs, Herr Potter, ist der Meinung, daß das Gemeinschaftsverfahren unter Umständen wohl von Vortheil sein könne. Bei der Pennsylvania-Bahn lägen beispielsweise die Verhältnisse im Güterzugdienste so, daß sich nur bei Anwendung dieses Verfahrens die günstigsten Ergebnisse erzielen ließen. So würde eine 450 km lange Strecke von den Güterzügen in 2 Theilstrecken von 240 bzw. 210 km Länge durchfahren; nach einer solchen Fahrt könne die Mannschaft nicht unmittelbar wieder zurückfahren, wohl aber die Locomotive, sobald das Feuer ausgeschlackt sei. Bei schwerem Güterzugdienste erziele man die größte Kilometerleistung, wenn zwei Besatzungen für eine Locomotive oder drei Besatzungen für zwei Locomotiven u. s. w. bestimmt würden. —k.

#### Wagen für die Erläuterung der Einrichtung und Wirkungsweise der Luftdruckbremse.

(Railroad Gazette 1896, August, S. 567. Mit Photographien.)

Der von der Cleveland, Cincinnati, Chicago und St. Louis-Eisenbahn eingerichtete Wagen hat zwei zweiachsige Drehgestelle und gleicht im Aeußern dem sog. »Big-four«-Wagen.

Der 16,46 m lange Innenraum ist in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine das Geschäftszimmer für den unterweisenden Beamten bildet und mit Schreibpult, Stühlen, Kleiderschrank, Toilette u. s. w. ausgerüstet ist. In der zweiten Abtheilung befindet sich die vollständige Westinghouse- und American-Brems-Ausrüstung für eine vierachsige und eine fünfachsige Locomotive, ferner für einen Personen- und für sechs Güterwagen.

Die Bremscylinder u. s. w. sind an den Längswänden des Wagens zwischen und unter den Fenstern angebracht und die Rohre mit ihren Verbindungen, Bremsschläuchen und Schlauchhähnen ebenso wie an einem Zuge angeordnet, sodaß der Luftinhalt der Rohre mit dem in der Wirklichkeit vorhandenen übereinstimmt. Um die Wirkung der Triebdradbremse zeigen zu können, ist ein durch eine kleine Dampfmaschine angetriebenes Rad vorgesehen.

Ueber den Bremsausrüstungen hängen Photographien, welche die Anbringung der Bremsen an den verschiedenen Fahrzeugen zeigen.

Die Druckluft liefert eine Luftpumpe von 203 mm Kolbendurchmesser, welche ebenso wie die Kesselspeisepumpe ihren Dampf von einem stehenden Dampfkessel erhält. Letzterer be-

findet sich mit dem Kohlenbehälter in einem durch Flügelthüren abgesonderten Raume, damit Hitze und Staub vom Unterrichtsraume ferngehalten werden.

Um das Innere der Ventile u. s. w. sichtbar zu machen, sind die in Frage kommenden Bremstheile auch in zerschnittenem Zustande angebracht, in gleicher Weise auch der Nathan-Oeler und Leach's Sandstreuer.

Zur weitem Erleichterung des Verständnisses dienen schwarzgestrichene Tafeln, auf denen in weißen Linien die verschiedenen Ventile, ferner Schaulinien u. s. w. dargestellt sind.

Die Beleuchtung des Wageninnern erfolgt durch sechs Pintschlampen, von denen 4 Stück mit je 4 Flammen in der Decke angeordnet sind, während 2 weitere sich über dem Schreibpulte bzw. vor dem Manometer des Dampfkessels befinden.

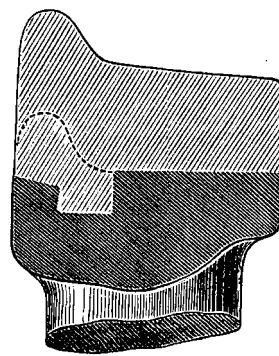
Zur Aufnahme des Fettgases dienen 2 Behälter, welche ebenso wie ein Wasserbehälter unter dem Wagenkasten in solcher Lage angebracht sind, daß sie durch theilweisen Ausgleich des Gewichtes der Ausrüstung eine gleichmäßige Beanspruchung der Tragfedern herbeiführen. Behufs Erwärmung des Wagens ist die Gold'sche Dampfheizung nebst allem Zubehör vorgesehen, deren Niederschlagwasser dem Wasserbehälter zufließt.

Bei dem Entwurfe dieses Wagens wurde nicht nur darauf gesehen, eine für den fraglichen Zweck vollständige und bequeme Einrichtung zu schaffen, sondern auch darauf, den Aufenthalt im Wagen zu einem für beide Theile behaglichen zu machen. Aus diesem Grunde wurde auf gute Beleuchtung, ausreichende Lüftung und auf Sitzgelegenheit besonderer Werth gelegt. —k.

#### Taylor's Wagenrad mit aufgeschweiftem Reifen.

(Railroad Gazette 1896, Juni, S. 410. Mit Abbildungen.)

Das Taylor'sche Wagenrad besteht aus einem gußeisernen Gestelle, mit dem ein Stahlreifen durch Schmelzung verbunden ist. Wie Textabb. 101 zeigt, ist der Querschnitt des Reifens derart gewählt, daß auch dann noch eine sichere Verbindung zwischen Unterreif und Reifen vorhanden ist, wenn die Schmelzung nicht vollständig gelungen sein sollte. Der Flansch würde auch dann noch sicher gehalten werden, wenn der Radreifen, wie in Textabb. Fig. 101 durch Strichelung angedeutet, an der Lauffläche vollständig abgenutzt sein sollte. Das Rad wird daher auch bei sehr stark abgenutztem Reifen noch betriebssicher und ein Losewerden des letztern nicht zu befürchten sein.



Von den größeren nordamerikanischen Eisenbahn-Gesellschaften haben die New-Yersey Central, die Pennsylvania-Bahn und die Delaware- und Hudson-Canal-Gesellschaft derartige Räder in Auftrag gegeben. —k.

## B e t r i e b .

### Gepäck- und Güterabfertigung auf Haltepunkten und Haltestellen französischer Nebenbahnen.

(Revue générale des chemins de fer, 1896, Januar S. 3.)

Auf den Haltepunkten der Nebenbahnen, die häufig weder besondere Betriebseinrichtungen noch eigene Beamte besitzen, liegt den Schaffnern die Regelung des Verkehrs ob. Während bislang die Reisenden Gepäck und Hunde von den Haltepunkten nicht befördern konnten, hat die Verwaltung seit kurzem daselbst einen Gepäckverkehr eröffnet. Der Reisende übergibt sein Gepäck dem Zugführer, welcher jedes Stück eines Besitzers mit der gleichen Nummer versehen und gegen eine Gebühr von 0,10 Fr. einen Gepäckschein ausstellt. Die Zahl der Stücke ist entsprechend dem mit vier gleichen Nummern versehenen Gepäckscheine auf vier beschränkt, doch kann man mehrere Gegenstände zu einem Gepäckstücke vereinigen. Am Bestimmungs-orte wird das Gepäck gewogen, der Reisende erhält gegen Rückgabe des Scheines und etwaige Nachbezahlung der Ueberfracht sein Gepäck zurück. Reist man von einem grössern Bahnhofe nach einem solchen Haltepunkte, so wird das Gepäck vorher gewogen; Gepäckbeförderung zwischen zwei solchen Haltepunkten ist nicht zulässig, da die Stücke nicht gewogen werden können. Die Mitnahme von Hunden ist in ähnlicher Weise ermöglicht.

Da 50 Gepäckscheine mit je vier gleichen Nummern zu einem Blocke vereinigt sind, den die Zugführer für 5 Fr. auf den grösseren Bahnhöfen erhalten können, so ist die Abrechnung sehr einfach.

Eine weitere neue Einrichtung auf den französischen Nebenbahnen ist die Eröffnung des Stückgutverkehrs auf den von Frauen bedienten Haltestellen, die bislang entweder für Eilgut, oder nur für Wagenladungsgut eingerichtet waren. Da die Frauen jedoch diesem neuen Dienste nicht gewachsen sein würden, so hat man die Schwierigkeit der Abfertigung auf

folgende Weise vermieden. Der Absender liefert der Frau die Güter auf der Waage ab und erhält eine vorläufige Empfangsbescheinigung. Der Zugführer befördert die Güter zunächst bis zur Abfertigungsstelle der nächsten Station. Diese übernimmt die Weitersendung, berechnet die Fracht und schickt umgehend einen endgültigen Einlieferungsschein an die Aufgabestelle, wo der Absender auf Verlangen den vorläufig ausgestellten Schein gegen den endgültigen austauschen kann. Das Gewicht eines Stückgutes darf 50 kg nicht überschreiten. Der Einheitssatz für die Beförderung eines Stückgutes von einer solchen Haltestelle zur nächsten Station, oder umgekehrt beträgt 0,25 Fr.

Diese beiden Verkehrserleichterungen haben allgemein eine günstige Aufnahme gefunden und sich anscheinend gut bewährt.

W—r.

### Beförderung eines Zuges von 2234 t Gewicht.

(Railroad Gazette 1896, August, S. 576.)

Auf der Lehigh Valley-Bahn wurde kürzlich versuchsweise ein Zug befördert, welcher aus 240 beladenen zweiachsigen Kohlenwagen bestand und bei einer Länge von 951 m ein Gewicht von 2234 t besaß. Die Beförderung erfolgte anstandslos durch eine Baldwin'sche Locomotive von folgenden Hauptabmessungen:

Cylinderdurchmesser . . . . .	508 mm
Kolbenhub . . . . .	610 «
Dampfüberdruck . . . . .	11,2 at
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1575 mm
Triebachslast . . . . .	48351 kg
Belastung des Drehgestelles . . . . .	13620 «
Gewicht des Tenders . . . . .	38136 «

—k.

## A u f s e r g e w ö h n l i c h e E i s e n b a h n e n .

### Brand eines Wagens auf der elektrischen Untergrundbahn in Budapest.

Am 25. Juli ist in Budapest ein Wagen der elektrischen Untergrundbahn in Brand gerathen. Da dieser Unfall mehrfach in entstellender und übertriebener Weise dargestellt ist, theilen wir hierunter einige Angaben der Firma Siemens u. Halske nach einem Gutachten des Professors v. Taborszky in Budapest über Verlauf und mutmaßliche Ursache des Ereignisses mit.

Zuerst machte sich einer Sitzbank entquellender Rauch bemerkbar, die Fahrgäste stiegen aus, die Bank wurde mit Wasser begossen, die Nothauschalter, je drei für jede Polleitung, ausgezogen und der Abnehmerbügel niedergebunden. Dem nachfolgenden Wagen wurde der verletzte zum Hinausbefördern nach dem Endbahnhofe im Stadtwaldchen als betriebsunfähig bezeichnet, und dieser nahm ihn mit. Auf der nächsten Station zeigten

sich jedoch kleine Flammen an der Seitenwand. Nun wurde auch der schiebende Wagen entleert, um den verletzten in voller Fahrt ohne Aufenthalt schnell hinauszuschieben, dadurch wurde aber das Feuer so angefacht, daß man den schiebenden Wagen zurücksetzen und den verletzten nun ausbrennen lassen mußte; bevor die Löschung durch die Feuerwehr erfolgte, war der Kasten fast ganz zerstört. Irgend eine Verletzung ist bei dem Vorfalle nicht vorgekommen, auch vollzog sich die Betriebsstockung ohne eine Gefährdung.

Die Ursache ist vermuthlich darin zu finden, daß die unter dem Sitze untergebrachten Anfahr-Widerstände, welche zu den Antriebmagneten in Nebenstromkreis geschaltet sind, infolge einer zufälligen und unaufgeklärten Unterbrechung der Hauptleitung kurze Zeit dem vollen Strome ausgesetzt wurden, bevor die Magnete infolge der Unterbrechung des Hauptstrom-

kreises wirkungslos wurden. Die so entstehende starke Erhitzung der Widerstände wird die Entzündung hervorgerufen haben.

Es läge demnach eines jener sich menschlicher Voraussicht entziehenden Vorkommnisse vor, wie sie in Betrieben, namentlich so jungen, wie der elektrische, stets vorkommen müssen.

Um sich aber nun auch dieser Möglichkeit sicher zu entziehen, und da sich schon früher beim Anfahren eine unangenehme Erwärmung des Wageninnern bemerkbar gemacht hat, die auch durch Lüftung des Raumes unter den Sitzen nicht zu beseitigen war, so wird man in Zukunft diese Widerstände statt unter den Sitzen in verdeckter Lage draussen im Führerstande unterbringen, wo dann auch die Entzündungsgefahr geringer ist,

aufserdem aber, wie schon gleich an allen Hauptstromkreisen geschehen ist, nun auch in alle Nebenstromkreise Schmelzsicherungen einschalten, welche die letzteren auch im Falle plötzlichen Versagens der ersteren sichern.

So unangenehm solche Vorkommnisse grade in der Jugendzeit einer neuen technischen Anlage wegen der beunruhigenden Einwirkung auf Unkundige auch sind, so haben sie doch den Vortheil, daß sie geringe, noch nicht erkannte Mängel so aufdecken, daß deren Beseitigung mit Sicherheit erfolgen kann; so ist auch dieser Unfall als Anlaß zu einem Fortschritte in der Entwicklung der elektrisch betriebenen Bahnfahrzeuge anzusehen.

## Technische Litteratur.

**Schäden an Dampfkesseln.** Heft II. Schäden an Stabilkesseln.

Herausgegeben vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein. Zu beziehen vom Vereins-Sekretariate Wien, Eschenbachgasse 9. Preis 3 fl. = 5 M.

Ueber den ersten Theil dieser höchst verdienstvollen Ver-einsarbeit haben wir früher\*) bereits berichtet, er betraf die Kessel von Locomotiven und Locomobilen. In diesem Hefte werden nun die Ergebnisse sehr eingehender Beobachtungen an feststehenden Kesseln in Wort und Bild mitgetheilt, besonders beachtenswerthe Schäden sind in Lichtdruck wiedergegeben und die der Beobachtung unterzogenen gewöhnlichen Kesselbauarten sind in Zeichnung dargestellt.

Auch dieses Heft enthält äußerst werthvolle Erfahrungen, welche nicht bloß für die Unterhaltung, sondern auch für Bau und Ausstattung der Kessel beachtenswerthe Fingerzeige geben.

**Bericht über eine im Auftrage der K. bayer. Staatsregierung ausgeführte Reise nach Nordamerika und zur Columbianischen Weltausstellung in Chicago,** erstattet von dem Regierungsdirector G. Ebermayer, dem Abtheilungs-Ingenieur G. Ehrne von Melchthal und dem Abtheilungs-Maschinen-Ingenieur V. Zehnder. Als Manuscript gedruckt, München 1896.

Der ursprünglich amtlich erstattete und dann ausgelegte Bericht wurde auch von auswärts mehrfach zur Einsichtnahme verlangt, so daß man sich nachträglich entschloß, ihn als Manuscript zu vervielfältigen.

Hieraus erklärt sich das verspätete Erscheinen.

Der Bericht giebt den unmittelbaren Eindruck des amerikanischen Eisenbahnwesens auf die drei Verfasser wieder, ohne Schlusfolgerungen daran zu knüpfen, und erzielt so den allen lebensfrischen Darstellungen eigenen Eindruck. Zunächst wird der Verlauf der Reise über New-York, Chicago, Tacoma, San Francisco, Utah, Denver, Chicago, New-York geschildert mit allem was dem Ingenieur unterwegs als neu und beachtenswerth

entgegen trat. Dann folgt eine eingehende Behandlung der Technik des gesammten Eisenbahnwesens nach Organisation, Bau, Betrieb, Unterhaltung, Verkehr u. s. w. und an diesen schließt sich die Darstellung der fachlichen Ausstellungen in Chicago. Ein allgemein gehaltenes Nachwort zeigt, mit wie großem Erfolge die Berichtersteller bemüht gewesen sind, in die Eigenart amerikanischen Wesens einzudringen.

Leider ist der Bericht im Buchhandel nicht erschienen, wir weisen aber auf das Vorhandensein mit dem Bemerkten hin, daß der Leser nicht bloß Belehrung, sondern auch angenehme Unterhaltung aus ihm schöpfen wird.

**Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie,** zum fünfzigjährigen Regierungsjubiläum Sr. Kaiserlichen und Königlichen Apostolischen Majestät Franz Joseph I. herausgegeben vom Oesterreichischen Eisenbahnbeamten-Vereine zu Wien.

Wir machen auf die Aufforderung des vorstehend bezeichneten Vereines aufmerksam, das genannte Werk durch Vorherzeichnung zu fördern. Es ist besonders bemerkenswerth, daß nun auch im Kreise der österreichisch-ungarischen Monarchie ein großes eisenbahngeschichtliches Werk in dem Augenblicke entsteht, wo zwei ähnliche für das Gebiet des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen\*) und die besonderen preussischen Verhältnisse\*\*) eben zur Ausgabe gelangt sind.

**Diagramme über die Tragfähigkeit sämtlicher Normal-Profile der I- und [-Eisen,** sowie der gebräuchlichsten Holzbalken für verschiedene Belastungsarten mit Berücksichtigung des Trägergewichtes. Bearbeitet von Richter und Havemann, Ingenieure. Essen, 1896, G. D. Baedeker. Preis 24 M.

Für jedes I-Eisen 8 bis 55, jedes [-Eisen 3 bis 30, 6 Wageneisen und 19 gebräuchliche Holzbalken ist auf zusammen

\*) Organ 1892, S. 126.

\*) Organ 1896, S. 170.

\*\*) Organ 1896, S. 190.

65 Tafeln je eine Gruppe von Schaulinien dargestellt, deren Abszissen die Stützweiten, deren Ordinaten die Tragfähigkeiten bilden, so daß man eine der Größen in den Zirkel nehmen und darnach die andere ablesen kann. Die Eisen sind in solcher Weise für 750, 850 und 1000, Hölzer für 75 kg/qcm Spannung behandelt. Die Auftragung der Ordinaten ist so vorgenommen, daß beim Abgreifen die Wirkung des Eigengewichtes ohne weiteres berücksichtigt werden kann. 15 verschiedene Belastungsfälle sind auf Tafel 2 formelmäßig und übersichtlich so auf gemeinsame Form gebracht, daß sie alle mittels der Schaulinie behandelt werden können. Das Ganze ist so durchsichtig, daß ein eigentliches Einarbeiten nicht nöthig ist, die Verfolgung weniger aufgeführter Beispiele setzt Jedermann in den Stand, das Hilfsmittel zu benutzen. Soweit ist also alles einfach und zweckmäßig. Bedenken erregt uns nur die Stärke und das Format (29 × 44 cm) des Werkes; zwar ermöglicht dieses große Maßstäbe, also große Genauigkeit und Deutlichkeit der Auftragung, nach unserer Erfahrung soll aber ein Rechenhilfsmittel leicht und handlich sein, und diese Eigenschaften besitzt das Werk nicht. Vielleicht läßt sich bei ferneren Auflagen des sonst zweckmäßig angelegten und vorzüglich ausgestatteten Werkes dieser Hinweis in Rücksicht ziehen, und dabei zugleich der Preis verringern.

**Baumaterialienkunde.** Internationale Rundschau über Alles, was natürliche und künstliche Baumaterialien betrifft. Im officiellen Theil: Organ des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik. Unter Mitwirkung von Fachgelehrten und Männern der Praxis aus allen Culturländern herausgegeben und redigirt von Professor H. Giefßler in Stuttgart (Stähle und Friedel). Preis 15 M., für Mitglieder des Internationalen Verbandes 10 M.

Die in zweiwöchentlichen Zwischenräumen erscheinende Zeitschrift verfolgt die Vertiefung und Verbreitung der Kenntnis unserer Baustoffe, sie geht aus den Bestrebungen der auf diesem Gebiete bekanntesten Männer der Wissenschaft und Praxis hervor, und wird daher im Stande sein, ihr Ziel thatkräftigst zu verfolgen. Für unsern Leserkreis, der mit so vielen noch nicht ganz erforschten Baustoffen zu thun hat, ist die Zeitschrift von besonderer Bedeutung, wir machen daher auf ihr Erscheinen besonders aufmerksam.

**Les Locomotives Suisses.** Camille Barbey. Genf 1896. Ch. Eggimann u. Cie.

Das Werk bringt in Text, photographischer Wiedergabe und Zeichnungstafeln die sämtlichen Locomotivformen der Schweiz und die wichtigsten Angaben über deren Betriebsverhältnisse. Es giebt wohl wenige Punkte auf der Erde, wo alle denkbaren Arten von Eisenbahnen auf so engem Gebiete zusammengedrängt liegen, wie in der Schweiz; hier liegen die großen internationalen Schnellzuglinien mit Flachland- und Gebirgs-

betrieb, die steilrampige Bergbahn, die Kleinbahn und die gewerbliche Betriebsbahn aller Spurweiten dicht bei einander, und so muß sich denn aus dem kleinen Gebiete eine ungewöhnlich reiche Mustersammlung von Locomotiven für alle möglichen Verhältnisse ergeben. Das Bahnnetz mit den Längenschnitten der wichtigsten Strecken sind dargestellt, so daß sich zugleich ein übersichtliches Bild des schweizerischen Bahnnetzes ergibt. Wir werden in Einzelbeschreibungen noch auf das sehr gut ausgestattete Werk zurückkommen, inzwischen bezeichnen wir es unserm Leserkreis als höchst beachtenswerth.

#### **Industriebahnen. Bauanstalt Arthur Koppel, Berlin.**

Der von der Firma A. Koppel herausgegebene Katalog verdient die Beachtung unseres Leserkreises, da er durch eine große Zahl von Nachbildungen photographischer Aufnahmen von der Firma ausgeführter Klein- und Werkbahn-Anlagen aus den verschiedensten Ländern und zu den verschiedensten Zwecken einen lebendigen Einblick in die Thätigkeit des Werkes und die große Bedeutung, welche die schmiegsamen Kleinbahnen für fast alle Arten größerer Betriebe gewonnen haben, gewährt. Wir machen auf diese vortrefflich ausgestattete Geschäftsanzeige besonders aufmerksam, das Durchsehen der Abbildungen gewährt zugleich vielseitige Belehrung und Unterhaltung.

**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.)\*** Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografica editrice, Turin, Rom, Mailand, Neapel. Hefte 118 bis 121, Vol. III, Th. II, Cap. XVIII. Verschiedene Grundformen der Personenwagen von Ingenieur Stanislao Fadda. Preis 1,6 M. für ein Heft.

**Katalog der Maschinenbauanstalt Carl Eichler, in Firma C. Henry Hall Nachf.** Wien, Berlin, Budapest, Fürstenwalde.

Auf das Erscheinen des umfangreichen Geschäftskataloges der für Eisenbahnen, namentlich durch Pulsometeranlagen und Pumpen in Betracht kommenden bewährten Firma machen wir besonders aufmerksam.

#### **Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.**

1. Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1895. Herausgegeben vom Königlich Sächsischen Finanz-Ministerium.

2. Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen nach dem Bestand am Ende des Jahres 1895. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement, Bern 1896.

\*) Organ 1896, S. 190.