

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVIII. Band.

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

4. Heft. 1911. 15. Februar.

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Zugförderungsdienstes auf Grund von Versuchen mit Lokomotiven im Betriebe der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

Von R. Anger, Regierungsbaumeister im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

(Fortsetzung von Seite 37.)

Die Ausführung solcher Dauerversuche mit Lokomotiven im gewöhnlichen Betriebe zur Ermittlung des Verbrauches an Heizstoff für ein tkm und die Nutzbarmachung der Versuchsergebnisse zur Nachprüfung der Wirtschaftlichkeit des Lokomotivdienstes und der Lokomotivbelastungstafeln sind im Jahre 1906 gleichfalls vom Eisenbahndirektionspräsidenten Rimrott angeregt worden. Unter seiner Leitung wurden auch die ersten Entwürfe zu den im Abschnitte III mitgeteilten Aufschreibungsmustern und allgemeinen Grundsätzen für die Ausführung und Verwertung der Versuche angefertigt.

Als Leistungseinheit wird bei diesen Versuchen das tkm benutzt, weil die Leistungen in tkm im Betriebe am schnellsten aus den geförderten Zuglasten in t und den zurückgelegten Wegen in km ermittelt werden können. Wenn auch das tkm keine Arbeit nach den Gesetzen der Mechanik ist, nämlich Kraft \times Weg in der Krafrichtung, so kann es doch unter bestimmten Voraussetzungen als verkehrstechnischer Leistungsmaßstab für den Verbrauch an Heizstoff benutzt werden, nämlich wenn zum Vergleiche nur gleichartige Lokomotiven herangezogen werden, die auf derselben Strecke mit annähernd gleichen Fahrgeschwindigkeiten und in demselben Dienstplane laufen.

Will man die Vergleiche auf verschiedene Lokomotivgattungen und Züge sowie auf verschiedene Strecken ausdehnen, so muß eine Leistungseinheit gewählt werden, die neben den Zuglasten und Weglängen auch noch die mit den Fahrgeschwindigkeiten, der Zugzusammensetzung und den Streckenverhältnissen wechselnden Fahrwiderstände berücksichtigt. Eine diesen Anforderungen genügende Leistungseinheit ist die PS St. Aus den tkm können die Leistungen in PS St nach dem im folgenden beschriebenen Verfahren angenähert berechnet werden.

Hierbei müssen allerdings die Einflüsse ungünstiger Witterung, namentlich die durch starken Seitenwind, große Kälte und Schneefall verursachte Erhöhung des Fahrwiderstandes, unberücksichtigt bleiben. Beim Vergleiche der Versuchsergebnisse sollen deshalb entweder nur Einzelfahrten bei annähernd gleichwertigen Witterungseinflüssen einander gegenüber gestellt werden,

oder es müssen Durchschnittswerte auf Grund einer größeren Zahl von Fahrten in verschiedenen Jahreszeiten ermittelt werden.

Die bei einer Lokomotivfahrt zur Beförderung des Wagens aufzuwendende Arbeit in PS St, gemessen am Tenderzughaken, möge mit A_n = Nutzarbeit bezeichnet werden, dagegen die zur Beförderung des Zuges einschließlich der Lokomotive erforderliche Arbeit in PS St, gemessen am Kolben der Lokomotivdampfmaschine, mit A_i = Zylinderarbeit. Ihr Verhältnis $\eta = A_n : A_i$ ist der durchschnittliche mechanische Wirkungsgrad der Fahrt, während $A_e = A_i - A_n$ die zur Beförderung der Lokomotive allein aufzuwendende Arbeit in PS St bedeutet.

Für Versuchsfahrten mit verschiedenen Lokomotivarten und verschieden zusammengesetzten Zügen auf denselben Strecken, ferner für die Nachprüfung der Lokomotivbelastungstafeln und der Fahrpläne ist die Nutz-PS St die geeignetste Leistungseinheit. Dagegen empfiehlt es sich, beim Vergleiche von Versuchsergebnissen für verschiedene Strecken die Zylinder-PS St als Einheit zu Grunde zu legen, weil dabei auch die mit den verschiedenen Streckenverhältnissen wechselnden Eigenwiderstände der Lokomotive nicht vernachlässigt werden dürfen.

Verfahren zur Berechnung der PS St.

Für einen Streckenabschnitt von der Länge l km, auf dem die Zuglast Q^t unverändert bleibt, ist die zur Zugförderung erforderliche Nutzarbeit:

$$\text{Gl. 1) } \dots \dots \dots A_n^{\text{PS St}} = \frac{Q^t \cdot l \text{ km} \cdot w \text{ kg t}}{270}$$

wenn mit w der mittlere Zugwiderstand bezeichnet wird. $Q^t \cdot l$ km gibt die geleisteten t km an. Sind diese aus den Aufschreibungen ermittelt, so kann man aus ihnen die geleisteten Nutz-PS St mittels der Widerstandsziffer:

$$\text{Gl. 2) } \dots \dots \dots \mu = \frac{w \text{ kg t}}{270}$$

berechnen.

Der mittlere Zugwiderstand für die Fahrt auf dem Streckenabschnitte l kann berechnet werden aus:

Gl. 3) . . . $w^{kg/t} = w_0 + m + k + f$

worin bedeuten:

w_0 den mittlern Fahrwiderstand auf ebener gerader Bahn, $\pm m$ die durchschnittliche Steigung oder das mittlere Gefälle in ‰,

k den mittlern Krümmungswiderstand für die ganze Strecke l , f den durchschnittlichen Bremswiderstand, der gleichmäßig auf die ganze Strecke l verteilt gedacht wird.

Der durchschnittliche Fahrwiderstand w_0 ist unter Benutzung einer Widerstandsformel, etwa von der Form $w_0 = a + b V^2$, angenähert zu ermitteln aus:

Gl. 4) . . . $w_0 = a + b \left[\frac{\sum (V_x^{km/St} \cdot l_x^{km})}{l^{km}} \right]^2$,

worin V_x die mittleren Fahrgeschwindigkeiten auf den einzelnen Streckenteilen von der Länge l_x sind. Stehen Geschwindigkeitschaubilder der Fahrt zur Verfügung, so kann man w_0 mit dieser Formel ziemlich genau berechnen*). Sind dagegen nur die reinen Fahrzeiten t_x in Minuten ohne Aufenthalte zwischen je zwei Haltestellen bekannt, so muß man sich damit begnügen, die mittlere Fahrgeschwindigkeit auf jedem dieser Streckenteile zu:

Gl. 5) $V_x^{km/St} = 60 \frac{l_x^{km}}{t_x^{Min}}$

anzunehmen**).

Den mittleren Steigungswiderstand m in ‰ kann man aus einem der beiden Ausdrücke:

Gl. 6)
$$\begin{cases} m = \frac{H_a^m - H_e^m}{l^{km}} \\ m = \frac{\sum (m_x \cdot l_x^{km})}{l^{km}} \end{cases}$$

berechnen, worin für H_a und H_e die Seehöhen der Anfangs- und End-Stationen, oder für m_x die verschiedenen Einzel-Steigungen ($+ m_x$) und Gefälle ($- m_x$) von den Längen l_x einzusetzen sind.

Zur Bestimmung des mittlern Krümmungswiderstandes für die ganze Strecke l dient:

Gl. 7) $k^{kg/t} = \frac{\sum (k_x^{kg/t} \cdot l_x^{km})}{l^{km}}$

wobei unter Benutzung der Formel von v. Röckl

Gl. 8) $k_x^{kg/t} = \frac{650}{R^m - 55}$

der Krümmungswiderstand k_x für die einzelnen Gleiskrümmungen vom Halbmesser R und von der Länge l_x einzusetzen ist.

Bei oft anhaltenden oder häufig abgebremsten Zügen dürfen auch die Bremswiderstände f nicht vernachlässigt werden. Man kann diese, soweit sie zur Verringerung der lebendigen Kraft des Zuges benutzt wurden, aus:***)

*) Vorausgesetzt wird dabei, daß die Durchschnittswerte von a und b für die in Frage kommende Zug-Art und -Zusammensetzung bekannt sind; vergleiche die Bemerkungen über Widerstandsformeln auf S. 22.

**) Je länger ein Streckenabschnitt wird, und je mehr auf ihm die Fahrgeschwindigkeit wechselt, um so ungenauer wird die Rechnung; denn das berechnete V_x ist zwar der genaue Mittelwert von V , nicht aber von V^2 .

***) Bei einer Verringerung der Fahrgeschwindigkeit von V_1 km/St auf V_2 km/St wird die lebendige Kraft des Zuges um

$$a^{kgm} = \frac{(M + m) \cdot (V_1^2 - V_2^2)}{2 \cdot (3,6)^2}$$

Gl. 9) . . $f^{kg/t} = \frac{1}{235} \cdot \frac{\sum \{ (V_1^{km/St})^2 - (V_2^{km/St})^2 \}}{l^{km}}$

berechnen, wobei für jede durch Bremsung hervorgerufene Verringerung der Fahrgeschwindigkeit von V_1 auf V_2 der Wert $(V_1^2 - V_2^2)$ einzusetzen ist. Liegen keine genauen Geschwindigkeitsaufschreibungen vor, so muß man die Werte von V_1 und V_2 schätzen, indem man beispielsweise für das Anhalten eines Zuges $V_1 =$ der Grundgeschwindigkeit V_0 und $V_2 = 0$ setzt.

Bei Berechnung der Widerstände m und f aus Gl. 6 und 9 wurde angenommen, daß bei Fahrten in Gefällen die durch Senken der Zuglast gewonnene Arbeit im ganzen Umfange zur Zugförderung nutzbar gemacht wurde. War dies nicht der Fall, mußte vielmehr ein Teil dieser Arbeit durch Bremsungen vernichtet werden, so darf der mittlere Steigungswiderstand nur aus der Gleichung $m = \frac{\sum (m_x \cdot l_x)}{l}$ berechnet werden, wobei in Gefällstrecken, in denen gebremst wurde, die Neigung $- m_x$ nicht oder nur zum Teil zu berücksichtigen ist.

Hat sich die Zuglast auf Zwischenstationen geändert, so muß die Zahl der Nutz-PS St für jeden Streckenabschnitt, auf dem das Zuggewicht unverändert bleibt, besonders berechnet werden. Für die ganze von der Lokomotive durchfahrene Strecke ist die Nutzarbeit dann:

Gl. 10) $A_n = \sum (Q^t \cdot l^{km} \cdot \mu)$

Die Zylinderarbeit A_i in PSSt für eine Fahrt berechnet man zweckmäßig aus:

Gl. 11) $A_i = A_n + A_e$

und ermittelt A_n aus Gl 10), dagegen die zur Eigenbewegung der Lokomotive vom Gewichte G^t auf der ganzen Strecke von l^{km} nötige Arbeit aus:

Gl. 12) $A_e = G^t \cdot l^{km} \cdot \mu_e$ mit:

Gl. 13) $\mu_e = \frac{w_0^{kg/t}}{270}$,

worin G^t die geleisteten tkm, μ_e die Widerstandsziffer und w_0 der mittlere Fahrwiderstand der Lokomotive sind, die in ähnlicher Weise zu bestimmen sind, wie in Gl. 3) bis 9) für den Zug angegeben wurde.

Zur hinreichend genauen Berechnung der geleisteten PSSt für die allgemeine Überwachung des Heizstoffverbrauches dürfte es genügen, wenn die mittleren Widerstände w und w_0 sowie die zugehörigen Widerstandsziffern μ und μ_e ein für allemal für jede Fahrrichtung, bestimmte Streckenabschnitte und die Zugart unter Benutzung der plannmäßigen Fahrzeiten und Geschwindigkeiten bestimmt werden. Man braucht dann im Betriebe nur die Zug-tkm und gegebenenfalles auch die Lokoverringert, worin M die geradlinig bewegte Masse, m die auf den Radumfang bezogene umlaufende Masse der Räder bedeutet. Nimmt man diese Arbeit a in kgm auf die ganze Strecke l^{km} gleichmäßig verteilt an, so erhält man den mittlern Bremswiderstand:

$$f = \frac{a}{1000 l^{km}} = \text{rund} \frac{(M + m) (V_1^2 - V_2^2)}{25920 \cdot l}$$

Da f in kg/t ausgedrückt werden soll, muß $M = \frac{1000}{9,81}$ gesetzt werden.

Nimmt man ferner $m = 8\%$ von M an, so wird

$$f = \frac{1080}{9,81} \cdot \frac{V_1^2 - V_2^2}{25920 \cdot l} = \text{rund} \frac{1}{235} \cdot \frac{V_1^2 - V_2^2}{l}$$

motiv-tkm aufzuschreiben, und kann aus ihnen für jeden Streckenabschnitt mit unveränderter Zuglast durch Multiplikation mit den Widerstandsziffern μ oder μ_v die Nutzarbeit oder die Zylinderarbeit in PS St berechnen.

Will man hingegen die Einzelfahrten genau auswerten, etwa zum Zwecke der Nachprüfung der Lokomotivbelastungstafeln und der Fahrplanzeiten oder auch bei Ermittlung der geeignetsten Lokomotivart für einen bestimmten Zug, so ist es nötig, für jede Fahrt aufer den tkm die reinen Fahrzeiten ohne Aufenthalt, wenn möglich auch die verschiedenen erreichten Fahrgeschwindigkeiten aufzuschreiben. Aus ihnen muß man dann die mittleren Fahrwiderstände und die zugehörigen Widerstandsziffern ermitteln.

Das angegebene Rechnungsverfahren dürfte für die meisten Fälle genügend genaue Ergebnisse liefern.

II. Aufschreibungen der Kosten und Dauer der Ausbesserungen.

Die Aufschreibungen der Kosten und Dauer der Ausbesserungen von in gleichen Dienstplänen benutzten Heißdampf- und Nafsdampf-Lokomotiven (S. 24) wurden nach folgenden Grundsätzen ausgeführt.

Die Grundlage für die Zusammenstellungen bilden Eintragungen in Ausbesserungsbüchern, die für die Dauer eines Jahres nach dem Muster 1 angelegt werden. Jede zu den Aufschreibungen heranzuziehende Lokomotive wird auf beiden Seiten des Führerhauses durch ein mit gelber Ölfarbe aufgetragenes A gekennzeichnet.

Das Ausbesserungsbuch bleibt in der zuständigen Betriebswerkmeisterei, solange sich die Lokomotive im Betriebe befindet oder in einer Betriebswerkstätte ausgebessert wird. Für die Dauer der Überweisung der Lokomotive an eine Hauptwerkstatt hingegen wird das Ausbesserungsbuch gemeinsam mit dem Betriebsbuche der Lokomotive dem Werkstättenamte durch Vermittelung des Maschinenamtes übersandt.

In die Ausbesserungsbücher sind der Reihe nach alle in den Werkstätten ausgeführten Arbeiten einzutragen, auch alle geringfügigen, wie Nachschleifen von Ventilen und Hähnen oder Arbeiten an Schiebern und Lagern. Zur Ermittlung des in Spalte 4 einzutragenden Lohnbetrages werden den einzelnen Betriebswerkstätten von der Eisenbahndirektion Durchschnitts-

zahlen für die Arbeitsstunde angegeben. In den Hauptwerkstätten werden die Ausbesserungskosten auf Grund von Jahresbestellnummern ermittelt und einzeln nach den verschiedenen ausgeführten Arbeiten in die Ausbesserungsbücher eingetragen. Falls an den Lokomotiven Ausbesserungen in einer andern als der zuständigen Betriebswerkstatt ausgeführt werden, muß der Lokomotivführer dies dem vorgesetzten Betriebswerkmeister melden, der durch Vermittelung des Maschinenamtes das Ausbesserungsbuch der ausführenden Werkstätte zur Vervollständigung der Eintragungen zu übersenden hat.

Häufig wiederkehrende Mängel, die auf die besondere Bauart der Lokomotive zurückzuführen sind, sollen in Spalte 8 unter Angabe der vermeintlichen Ursachen besonders vermerkt werden.

In Spalte 7 sind nur die Tage oder Viertelstage besonders anzuführen, an denen die Lokomotive zur Ausbesserung aus dem Dienste zurückgezogen werden mußte, also aufer allen Ausbesserungstagen in den Haupt- und Neben-Werkstätten nur die in den Betriebswerkstätten auferhalb der dienstplanmäßigen Betriebspausen liegenden Ausbesserungszeiten. Dabei gilt das regelmäßige Auswaschen der Lokomotive als Betriebspause.

Aufsergewöhnliche Wiederherstellungsarbeiten, die aus dem Rahmen der laufenden Unterhaltung herausfallen, besonders die nach Unfällen auszuführenden Ausbesserungen, ferner Arbeiten, die zur Durchführung von Bauartänderungen durch Ministerialerlafs angeordnet werden, sind besonders zu ermitteln und getrennt auf besonderen Seiten der Ausbesserungsbücher aufzuschreiben. Werden dabei jedoch gleichzeitig laufende Ausbesserungsarbeiten ausgeführt, so sind diese bei den gewöhnlichen Aufschreibungen zu buchen.

Vor jeder Übersendung eines Ausbesserungsbuches an das Maschinenamt ist die Richtigkeit der Eintragungen von den Betriebswerkmeistern oder den Haupt- und Neben-Werkstätten durch Vermerke in Spalte 8 zu bescheinigen. Dort sind auch die Prüfungsvermerke des Maschinenamtes einzutragen. Diese ist für die Vollständigkeit und Pünktlichkeit aller Eintragungen verantwortlich. Sie hat die Ausbesserungsbücher jährlich nach Prüfung und Aufrechnung der Eintragungen abzuschließen und bis zum 15. Januar der Eisenbahndirektion einzureichen.

Muster 1 für die Ausbesserungsbücher der einzelnen Lokomotiven, auszufüllen von den Werkstätten.

1 Tag	2 Bezeichnung der Arbeit	3 Zahl der Arbeitsstunden	4 Lohnbetrag		5 Wert der verbrauchten neuen Baustoffe				6 wiedergewonnenen alten Baustoffe		7 Zahl der Ausbesserungstage	8 Bemerkungen
			M	Pf	M	Pf	M	Pf				

Muster 2 für die Zusammenstellungen der Ausbesserungs-Kosten und -Zeiten für die einzelnen Lokomotivgattungen, auszufüllen von den Eisenbahndirektionen.

1 Nr. der Lokomotiven	2 Zahl der Arbeitsstunden St	3 Lohnbetrag		4 Wert der verbrauchten neuen Baustoffe				5 wiedergewonnenen alten Baustoffe		6 Zahl der Ausbesserungstage	7 Bemerkungen
		M	Pf	M	Pf	M	Pf				

Die Eisenbahndirektionen stellen die ganzen Unterhaltungskosten und -Zeiten für die einzelnen Lokomotivgattungen in ihrem Bezirke zusammen und ermitteln die Durchschnittswerte für eine Lokomotive jeder Gattung. Das Ergebnis ist in eine Nachweisung nach Muster 2 einzutragen, die, nach Lokomotivgattungen geordnet, die Nummern der Vergleichslokomotiven, die ganzen Ausbesserungs-Zeiten und -Kosten mit etwa ergänzenden Bemerkungen und die Durchschnittswerte für die einzelne Lokomotive der Gattung enthält. Diese Nachweisungen sind von den Eisenbahndirektionen dem Eisenbahn-Zentralamt bis zum 15. Februar jeden Jahres zu übersenden.

Das Eisenbahn-Zentralamt hat die von den Eisenbahndirektionen ermittelten Werte für die einzelnen Lokomotivgattungen zusammenzustellen und unter Berücksichtigung besonderer Eigenarten des Betriebes und der Strecken zu vergleichen. Zur Aufklärung besonderer Unterschiede können die Ausbesserungsbücher eingefordert werden. Dem Minister der öffentlichen Arbeiten wird bis zum 1. April jeden Jahres über die Ergebnisse der Aufschreibungen unter Beifügung der von den Eisenbahndirektionen aufgestellten Nachweisungen berichtet.

Mit der Ausführung der Aufschreibungen in den Direktionsbezirken ist am 1. Januar 1909 begonnen worden. Die Ermittlungen sollen, um einwandfreie Ergebnisse zu erhalten, während einer längern Reihe von Jahren, unabhängig von den im folgenden Abschnitte beschriebenen Dauerversuchen mit Lokomotiven fortgesetzt werden.

Bisher liegen die Ergebnisse der Aufschreibungen aus dem Jahre 1909 vor. Wenn auch aus ihnen wegen der Kürze der Dauer noch keine allgemeinen Schlüsse auf die Höhe der durchschnittlichen Ausbesserungs-Kosten und -Zeiten der verschiedenen Lokomotivgattungen gezogen werden können, so dürften die vorliegenden Ergebnisse für den Vergleich zwischen Heißdampf- und Nafsdampf-Lokomotiven doch schon von Bedeutung sein. In der Zusammenstellung II sind die Ergebnisse für das Jahr 1909 soweit mitgeteilt, wie Lokomotiven von annähernd gleichwertigem Abnutzungs- und Unterhaltungs-Zustande verglichen wurden. Aus der Zusammenstellung sind die mittleren Kosten und Zeiten im ganzen und für die Wegeinheit von 1000 Lokomotiv-km zu ersehen. Die Leistungen in tkm konnten nicht angegeben werden, da diese zur Zeit aus den Lokomotivleistungsbüchern noch nicht ermittelt werden können.

Zusammenstellung II.

	Zahl der beteiligten Lokomotiven	Durchschnittliche Lauflänge einer Lokomotive Lokomotiv-km	Durchschnittliche Ausbesserungs-Kosten und -Zeiten für eine Lokomotive								Bemerkung	
			im ganzen				auf 1000 Lokomotiv-km					
			Kosten		Zeiten		Kosten		Zeiten			
			M	%	Tage	%	M	%	Tage	%		
Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven	Heißdampf	43	63958	2599	- 13	72	- 8	40,6	- 16	1,13	- 11	In den Spalten % sind die Mehr- oder Minder-Aufwendungen in % für die Heißdampflokomotiven gegen die Nafsdampflokomotiven angegeben.
	Nafsdampf	41	62412	2937	.	78	.	47,0	.	1,25	.	
Tenderlokomotiven	Heißdampf	14	53699	1754	- 22	61	+ 7	32,7	- 27	1,14	+ 2	
	Nafsdampf	14	51200	2137	.	57	.	41,6	.	1,11	.	
Güterzuglokomotiven	Heißdampf	21	43179	1511	+ 20	50	+ 16	35,0	+ 21	1,16	+ 17	
	Nafsdampf	26	43924	1211	.	42	.	27,6	.	0,96	.	

Nach diesen Ergebnissen sind die Ausbesserungskosten der mit Rauchröhrenüberhitzer ausgerüsteten Schnellzug-, Personenzug- und Tender-Lokomotiven, entgegen der von verschiedenen Seiten geäußerten Annahme, geringer als die der Nafsdampf-Lokomotiven. Dafs dagegen die Wiederherstellungskosten für Heißdampf-Güterzuglokomotiven gröfser sind als bei Nafsdampflokomotiven, dürfte zu erheblichem Teile auf die im folgenden Abschnitte näher behandelte Dampfdurchlässigkeit des Kolbenschiebers mit festen Dichtungsringen zurückzuführen sein, die eine vorzeitige Zuführung der Lokomotive zur Werkstatt nötig macht, wobei dann leicht noch andere, an sich noch nicht dringend nötige Ausbesserungsarbeiten ausgeführt werden. Nähere Untersuchungen über die Berechtigung dieser Annahme sollen noch angestellt werden.

Da die Heißdampflokomotiven meist erheblich leistungsfähiger sind als die mit ihnen in gleichen Dienstplänen benutzten Nafsdampflokomotiven, würde der Vergleich für erstere wahrscheinlich noch günstiger ausgefallen sein, wenn die Kosten und Zeiten auf 1 tkm bezogen worden wären. Für die zu den Aufschreibungen herangezogenen Lokomotiven sollen des-

halb hinfort auch die geleisteten tkm ermittelt werden. Dabei wird der weitere Vorteil erreicht werden, dafs man künftig nicht mehr so streng daran gebunden ist, den Unterhaltungsaufwand nur für die in denselben Dienstplänen laufenden Lokomotiven in Vergleich zu stellen. Man wird dann nicht mehr, wie bisher, gezwungen sein, lediglich mit Rücksicht auf die Vergleichsfähigkeit der Aufschreibungen Heißdampf- und Nafsdampf-Lokomotiven von verschiedener Leistungsfähigkeit in denselben Dienstplänen zu verwenden, was meist für die gute Ausnutzung der Heißdampflokomotiven unvorteilhaft ist.

Ferner wird beabsichtigt, künftig die Aufschreibungen des Unterhaltungsaufwandes nicht nur für den Vergleich von Heißdampf- und Nafsdampf-Lokomotiven zu verwenden, sondern in gröfserm Umfange zur Beurteilung der wirtschaftlichen Ausnutzung der verschiedenen Lokomotivgattungen im Sinne der Ausführungen auf S. 40/41 heranzuziehen. Namentlich sollen die Eisenbahndirektionen die Aufschreibungen auch in solchen Fällen ausführen lassen, in denen es zweifelhaft erscheint, welche Lokomotivgattung für eine Strecke oder für bestimmte Züge am vorteilhaftesten ist.

Um die Ergebnisse der Aufschreibungen außerdem zur Verbesserung der baulichen Durchbildung neuer und vorhandener Lokomotivgattungen nutzbar machen zu können, sollen die Eisenbahndirektionen in den jährlich an das Eisenbahn-Zentralamt zu sendenden Zusammenstellungen angeben, wie sich die ganzen Unterhaltungs-Kosten und -Zeiten der verschiedenen Lokomotivgattungen etwa auf die wichtigeren Bauteile, wie Kessel, Rahmen, Zylinder, Schieber und Lager, verteilen, und welche Ausführungsformen hiernach einer Änderung zur Verringerung des Unterhaltungsaufwandes bedürfen. Auch ist auf besondere örtliche Umstände hinzuweisen, die erheblichen Einfluß auf die Höhe der Ausbesserungs-Kosten und -Zeiten ausgeübt haben, beispielsweise auf ungünstige Speisewasserhältnisse.

III. Dauerversuche mit Lokomotiven im gewöhnlichen Betriebe.

Nach den Ausführungen in Abschnitt I können die Ergebnisse von im gewöhnlichen Betriebe ausgeführten Versuchen mit Lokomotiven zur Bestimmung des Verbrauches an Heizstoff für die Leistungseinheit verwendet werden:

1. zur Nachprüfung der Belastungstafeln zu den verschiedenen Lokomotivgattungen für sich und im Vergleiche zu einander,
2. zur Nachprüfung der in den Fahrplanbüchern vorgeschriebenen Fahrzeiten für die einzelnen Züge,
3. zur Feststellung, ob für die einzelnen Züge die geeignetste Lokomotivgattung gewählt wurde,
4. zur Nachprüfung der wirtschaftlichen Belastung der Lokomotiven und
5. zur Überwachung der ordnungsmäßigen Unterhaltung und der sachgemäßen Bedienung der einzelnen Lokomotiven.

Im übrigen können die Versuchsergebnisse nutzbar gemacht werden beispielsweise zur Feststellung, welche Kohlen-Arten und -Mischungen am vorteilhaftesten sind, welchen Einfluß die Güte des verwendeten Speisewassers hat, und welche Zugattungen für bestimmte Zwecke am geeignetsten sind.

Für die unter 1, 2 und 3 angegebenen Zwecke müssen zu jeder Einzelfahrt die verbrauchten Kohlen, die geleisteten tkm und die reinen Fahrzeiten ohne Aufenthalte aufgeschrieben werden. Es empfiehlt sich, wenigstens für einige Fahrten auch den Wasserverbrauch und die verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten zu bestimmen. Aus diesen Aufschreibungen können die geleisteten Nutz - PSSt berechnet werden.

Eine genügende Grundlage für die Zwecke 4 und 5 erhält man, wenn für jede Lokomotive die im Zugdienste geleisteten tkm und die in bestimmten Zeiträumen, etwa von einem Monate, für den Zugdienst verbrauchten Heiz- und Schmierstoffmengen aufgeschrieben werden. Man darf dann allerdings die für 1 tkm ermittelten Verbrauchszahlen nur zum Vergleiche der in demselben Dienstplane laufenden Lokomotiven benutzen. Will man die Ergebnisse für verschiedene Strecken mit einander vergleichen, so wird als Leistungseinheit zweckmäßig die Zylinder - PSSt gewählt. Die Zahl der geleisteten Zylinder-PSSt erhält man aus den Lokomotiv- und Zug-tkm durch Multiplikation mit den Widerstandsziffern μ und μ_0 , die nach

dem auf S. 55/56 angegebenen Verfahren ein für allemal für bestimmte Streckenabschnitte und Zugzusammensetzungen aus den Fahrwiderständen unter Benutzung der planmäßigen Fahrzeiten und Fahrgeschwindigkeiten berechnet werden können.

Nach dem Umfange der im Betriebe erforderlichen Aufschreibungen kann man somit zwei Gruppen von Versuchen unterscheiden:

A. Versuche einfacherer Art zur allgemeinen Überwachung des Heizstoffverbrauches und zur Nachprüfung der Auslastung, Unterhaltung und Bedienung der einzelnen Lokomotiven und Lokomotivgruppen im Betriebe. Sie erfordern nur Aufschreibungen der Leistungen in tkm und des ganzen Verbrauches für den Zugdienst in bestimmten Zeitabschnitten.

B. Sonderversuche zur Nachprüfung der Wahl der Lokomotivgattung, der Lokomotivbelastungstafeln und der Fahrpläne. Diese umfangreicheren Versuche erfordern Aufschreibungen der tkm, der reinen Fahrzeiten und des Verbrauches an Heizstoff für jede Einzelfahrt.

Die Versuche beider Arten müssen zur Berücksichtigung des Unterhaltungszustandes der Lokomotive und der wechselnden Witterungsverhältnisse mit einer größeren Anzahl Lokomotiven von verschiedenem Betriebszustand während verschiedener Jahreszeiten durchgeführt werden.

Für die Versuchsgruppen A und B sind bei den preussisch-hessischen Staatseisenbahnen einheitliche Aufschreibungsmuster nebst allgemeinen Grundsätzen für die Ausführung und Verwertung der Versuche ausgearbeitet worden. Anleitung und Muster für die Versuche der Gruppe A wurden vom Minister der öffentlichen Arbeiten im Februar 1908 genehmigt. Sie unterscheiden sich von den im folgenden für die Gruppe B mitgeteilten im wesentlichen nur durch den Fortfall der Spalten 8 bis 12 in Muster 3 der Tabelle III und in Muster 4 sowie der Spalten 8 bis 11 in Muster 5. Ihr Zweck war neben der Betriebsüberwachung auch noch der, zahlenmäßig nachzuweisen, ob und welche Kohlen- und Schmierstoff-Ersparnisse durch die Anwendung des überhitzten Wasserdampfes im Betriebe tatsächlich erzielt werden.

Die für die Versuchsgruppe B ursprünglich vorgeschlagenen Aufschreibungsmuster wurden bei den wiederholten Beratungen im preussischen Lokomotivausschusse erheblich vereinfacht, um die Lokomotivmannschaften und Betriebswerkmeister nicht zu sehr mit Mehrarbeiten zu belasten. Man verzichtete auf die Bestimmung des Verbrauches an Speisewasser, da dessen Feststellung im Betriebe mittels einfacher Meßvorrichtungen gewöhnlich ungenau ausfalle, zumal wenn nicht auch das Schlabberwasser der Dampfstrahlpumpen gesammelt und gemessen werde. Auch nahm man zunächst von der Feststellung des Kohlenverbrauches für jede Einzelfahrt Abstand, weil sie umständlich sei, Zeitverluste beim Kohlennehmen verursache und auch bei ungenauen Messen nicht einwandfrei sei. Man glaubte für diese Sonderversuche mit den schon jetzt geführten Kohlennachweisungen in den Lokomotivleistungsbüchern auskommen zu können. Ob in besonderen Fällen eine Bestimmung der für die Einzelfahrten verbrauchten Kohlenmengen vorzu-

schreiben sein wird, bleibt noch zu prüfen. Ferner wurden Vereinfachungen bei der Ermittlung der Leistungen in tkm vorgenommen, indem man für Personenzüge auf die Berücksichtigung des Gewichtes der Reisenden und ihres Gepäcks

(Fortsetzung folgt.)

ganz verzichtete, also nur die Eigengewichte der Personen- und Gepäck-Wagen in Rechnung stellte. Hiernach wurden im Januar 1910 die folgenden Grundsätze für die Sonderversuche der Gruppe B genehmigt.

Die selbsttätige Scharfenberg-Kuppelung. †)

Von Sausse, Regierungsbaumeister in Kiel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel VII.

Die großen Schwierigkeiten, die sich der Ausbildung einer brauchbaren selbsttätigen Eisenbahnwagenkuppelung entgegenstellen, beweist die Tatsache, daß sich trotz des langjährigen Bestrebens fast aller europäischen Eisenbahnverwaltungen nach Einführung solcher Kuppelungen noch keine für eine bestimmte Bauart entschieden hat. Auch der im Jahre 1909 in Mailand abgehaltene Wettbewerb hat trotz der Überfülle der Entwürfe kein greifbares Ergebnis gezeigt. Die überaus gründlichen und ausgedehnten Versuche mit selbsttätigen Kuppelungen im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen haben ebenfalls zunächst nur zu der Erkenntnis geführt, daß keine der in den Betrieb eingeführten Kuppelungen den zu stellenden Anforderungen genügt*)

Diese Erkenntnis bezieht sich auch auf die weitverbreiteten amerikanischen Klauenkuppelungen, insbesondere die von Janney. Ihr hauptsächlichster Mangel besteht darin, daß zur Trennung zweier Wagen die Kuppelung nur des einen geöffnet zu werden braucht, weshalb häufig Wagen mit beiderseits geschlossenen Kuppelungen gegen einander fahren, und Arbeiter im letzten Augenblicke dazwischen treten müssen, um Zerstörungen durch Öffnen der Kuppelungen zu verhüten. Daher entspricht die Minderung der Zahl der Unfälle den Erwartungen nicht.

In Frankreich und neuerdings auch in der Schweiz soll die Boirault-Kuppelung**) die beste Aussicht haben, zur Einführung zu gelangen. Technisch einwandfrei ist indes auch diese kaum. Sie ist nicht gedrängt genug und weist daher eine so große Bauhöhe auf, daß ihre Verwendbarkeit bei Wagen mit Übergangsbrücken, Stirnwandklapptüren und ähnlichen zweifelhaft erscheint. Auch hat sie zahlreiche, ungünstiger Abnutzung ausgesetzte Einzelteile. Beispielsweise müssen die Riegel an den Angriffstellen der Ösen mit der Zeit derartig ausgearbeitet werden, daß sie sich, namentlich bei gestrecktem Zuge, seitlich nur schwer aus den Ösen werden herauschieben lassen, wie es zur Entkuppelung nötig ist. Ferner sind die kuppelnden Teile großer Bruchgefahr ausgesetzt, wenn zwei Kuppelungen versehentlich in geschlossenem Zustande gegen einander gestossen werden. Denn durch die kuppelnden Teile erst wird in diesem Falle die Stoßkraft auf die Kuppelungs-Bufferfeder geleitet. Diese hat neben der Abfederung der Stoßkräfte auch noch durch ihre Schraubenfederwirkung den Verschluss der Kuppelung zu besorgen, also zwei

Zwecken zu dienen, die wenigstens bei reiner Mittelbufferkuppelung recht verschiedene Federstärken verlangen. Die für die Zeit des allmähigen Ersatzes der Schraubenkuppelungen durch die selbsttätige entworfene Übergangskuppelung besticht zunächst dadurch, daß sie durch bloßes Einhängen in den Zughaken der Schraubenkuppelung gebrauchsfertig angebracht wird, erweckt aber gleichzeitig das Bedenken, ob sie bei dieser oberflächlichen Befestigung ständig in der erforderlichen Mittel-lage gehalten werden kann.

Daß trotz ihrer Mängel eine Annahme der Boirault-Kuppelung seitens Frankreichs und der Schweiz bevorzuzustehen scheint, berechtigt dazu, im Gegensatze zu ihr auf die weit besser durchgebildete deutsche Scharfenberg-Kuppelung hinzuweisen, die seit etwa drei Jahren von der Wagenbauanstalt L. Steinfurt, G. m. b. H., in Königsberg i. Pr. sowohl als reine Mittelbuffer-Kuppelung ohne Seitenbuffer (Abb. 10, Taf. VII), als auch für Seitenbuffer (Abb. 9, Taf. VII) hergestellt wird.

Die Scharfenberg-Kuppelung lehnt sich an die Schraubenkuppelung an, indem sie ebenfalls mittels Haken und Bügel kuppelt (Abb. 1 bis 6, Taf. VII).

Die Bestandteile sind:

1. Das sich mit seiner Achse b drehende, wagerechte Herzstück a , ein zweiseitiger, gleicharmiger Hebel, der auf der einen Seite das Hakenmaul a^1 , auf der andern den Drehpunkt trägt, an dem
2. der Bügel c angreift.
3. Die Rückstellfeder f , die das Herzstück a in die Grundstellung zurückdreht.
4. Die zum Drehen der Herzstückachse b dienende Handhabe h (Abb. 4 bis 6, Taf. VII), die bei reiner Mittelbufferkuppelung als Handkurbel, bei Seitenbuffern so gebaut wird, daß sie ohne Gefahr von der Außenseite der Wagen her zu betätigen ist.

Die Teile sind durch ihren Einbau in den Kuppelungskopf e geschützt, der einerseits die Stoßkräfte zu übertragen, andererseits die Kuppelungen zweier zu kuppelnden Wagen wagerecht und lotrecht einander zuzuführen hat. Die Wirkungsweise geht aus Abb. 1 bis 3, Taf. VII, ohne weiteres hervor. Unbeabsichtigtes Lösen durch Anordnung einer Sperre zu verhindern, ist unnötig, da das Herzstück durch zwei gleiche Züge an gleichen Hebeln im Gleichgewichte gehalten wird. Soll die Kuppelung gelöst werden, so braucht man im Gegensatze zu den meisten andern Kuppelungen nur eine der Kuppelungen durch Drehung des Herzstückes mittels der Handhabe h

*) Organ 1909, S. 300; 1910, S. 367.

**) Guillery, Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung 1910, Band XIII, Nr. 1.

†) Organ 1911, S. 18.

(Abb. 4 bis 6, Taf. VII) zu lösen, da sich das andere Herzstück mitdreht, bis beide in die Öffnungstellung gelangt sind (Abb. 2, Taf. VII). In dieser Stellung läßt sich jede Kuppelung durch eine an der Handhabe *h* angebrachte Sperrvorrichtung *k* feststellen und dadurch ausschalten. Dies ist nicht nötig, wenn die Wagen sofort getrennt werden, während der Kuppeler die Handhabe noch festhält, sondern nur beim Abstoßen, oder wenn auf dem Ablaufberge eine größere Anzahl Wagen im voraus entkuppelt werden soll. In diesem Falle braucht aber nur eine Kuppelung ausgeschaltet zu werden, die andere ist nach dem Entkuppeln sogleich wieder gebrauchsfertig, während bei der ersten dazu erst die Sperrvorrichtung zu lösen ist. Im Gegensatz zur Klauen- und Boirault-Kuppelung kann bei keiner Stellung der Kuppelungen Bruchgefahr entstehen, da Bügel und Herzstück der einen von denen der andern ohne wesentlichen Widerstand gedreht werden. Die Kuppelungen wirken, wenn eine oder beide ausgeschaltet sind, nur als Buffer, kuppeln aber durch die Rückstellfedern sofort, sowie die Feststellung der ausgeschalteten Kuppelung aufgehoben wird.

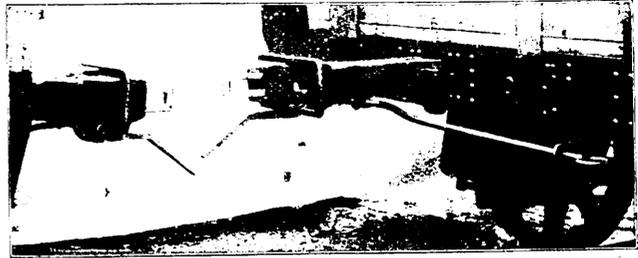
Da die Scharfenberg-Kuppelung eine in sich starre Verbindung herstellt, muß sie an den Wagen wagerecht und lotrecht nachgiebig angebracht werden. Die lotrechte Beweglichkeit (Abb. 8, Taf. VII) bildet einen Vorzug vor der Klauenkuppelung, bei der ungleiche Höheneinstellung der Wagen auch lotrechte Verschiebung der Klauen bedingt, was starken Verschleiß der Klauen und die Gefahr des über einander Schiebens zur Folge hat. Für leichte Bahnen mit unsicherer Gleislage verbietet sich danach die Anwendung einer Klauenkuppelung von vorne herein. Tatsächlich hat die Janney-Kuppelung (Abb. 7, Taf. VII) bei unseren ostafrikanischen Bahnen häufig Zugtrennungen und Entgleisungen herbeigeführt, so daß ihre Abschaffung sich hier auf die Dauer wohl nicht wird vermeiden lassen.

Auch mit der wagerechten Beweglichkeit ist die Scharfenberg-Kuppelung im Vorteile gegenüber der Klauen- und der Schrauben-Kuppelung, wenigstens bei zwei- und dreiachsigen Wagen, bei denen Klaue oder Haken wegen Mangels der seitlichen Verschiebbarkeit durch starke Seitenkräfte der Zugkraft ungünstig beansprucht werden können.

Die Beweglichkeit der Scharfenberg-Kuppelung macht weiter ihre gelenkige Verbindung mit der Zugstange und die Anbringung einer einfachen aus zwei Seitenfedern bestehenden Mitteneinstellvorrichtung nötig (Abb. 9, Taf. VII). Für die reine Mittelbufferkuppelung wird die Mitteneinstellung in noch einfacherer Weise ohne besondere Seitenfedern durch die Bufferfeder selbst mittels einer auch für andere Kuppelungen brauchbaren Hebelvorrichtung bewirkt (Abb. 10, Taf. VII)*. Eine ganz genaue Einstellung auf Mitte ist übrigens nicht erforderlich, da die Kuppelköpfe breit genug ausgeführt werden können, um auch bei erheblicher Abweichung aus der Mitte und in schärfsten Krümmungen noch auf einander zu treffen und sich gegenseitig auszurichten. Die Bauhöhe des Kuppelungskopfes ist bei neueren Ausführungen dadurch noch weiter bis auf die Höhe des Hakens der Schraubenkuppelung verringert, daß zur

Ausrichtung in der Lotrechten Greifarme angebracht sind (Textabb. 1).

Abb. 1.



Auch in der Art der Aufnahme und Fortleitung der Zugkraft ist die Scharfenberg-Kuppelung den Klauenkuppelungen überlegen, indem die Klauen wie einfache Lasthaken, das Herzstück der Scharfenberg-Kuppelung aber nach Art der vorteilhafter beanspruchten Doppellasthaken großer Kräne belastet wird (Textabb. 2 und 3). Hierdurch und durch den

Abb. 2.

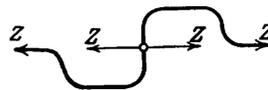


Abb. 3.



Fortfall des Schraubengewindes hat die zulässige Belastung ohne Mehraufwand auf 45 t, die dreifache Tragfähigkeit der üblichen Zugvorrichtung, gesteigert werden können, so daß Brüche auch bei Vergrößerung der Zuglast über die heutigen Grenzen ausgeschlossen sein dürften.

Die Übergangskuppelung besteht in einem nach Art der endgültigen Anordnung beweglich angebrachten, kräftigen Zughaken (Abb. 11, Taf. VII), der nach Bedarf die Schrauben- oder die neue Kuppelung tragen kann.

Zuerst ist die Scharfenberg-Kuppelung vor 2,5 Jahren bei den von der Ostdeutschen Eisenbahn-Gesellschaft betriebenen Memeler Kleinbahnen mit 1 m Spur als reine Mittelbufferkuppelung eingeführt und hier von vorn herein als voll betriebsfähig erkannt. Die bis zu 10 m langen vierachsigen Güterwagen müssen dort bei ihrer Überführung zum Hafen die Gleise der Straßensbahn mit mehreren S-Bogen von 17 m Halbmesser durchlaufen. Während bei der früher verwendeten Mittelbuffer-Doppelhebel-Schrauben-Kuppelung an diesen Stellen Entgleisungen häufig waren, können jetzt beliebig viele Wagen in einem Zuge mittels Ziehens oder Schiebens in voller Fahrgeschwindigkeit befördert werden. Obwohl täglich etwa 20 bis 40 Achsen starke und bis zu 200 t schwere Züge auf Steigungen von 1 : 60 und durch zahlreiche Bogen von 100 m Halbmesser gefahren werden, sind nennenswerte Beschädigungen oder ungewöhnlicher Verschleiß nicht beobachtet. Die Ordnung der Wagen wird mit erheblicher Zeitersparnis und ohne Gefahr für die Bediensteten erledigt. Störungen in der Betriebsfähigkeit der Kuppelung durch Frost oder Verschmutzen sind nie aufgetreten, trotz der strengen, schneereichen Winter und trotz des starken Stäubens der vorzugsweise aus Steinschotter und Sand bestehenden Ladungen. Nach diesen guten Erfahrungen hat die Ostdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft im Einvernehmen mit der Direktion Königsberg die Anwendung der Scharfenberg-

*) D. R. P.

Kuppelung auch bei den neu erbauten Oletzkoer Kreisbahnen beschlossen.

Auch das preussische Ministerium der öffentlichen Arbeiten verfolgt die neue Kuppelung und läßt sie an mehreren Arbeitswagen der Direktion Königsberg seit Dezember 1909 erproben. Bis heute sind Betriebsstörungen oder Beschädigungen an keiner Kuppelung entstanden. Danach wäre es berechtigt, weitere Versuche in größerm Maßstabe vorzunehmen. Diese dürften übrigens weniger auf Einführung der reinen Mittelbufferkuppe-

lung abzielen, als auf den Ersatz der gefährlich zu handhabenden Schraubenkuppelung durch eine sicher wirkende, selbsttätige Kuppelung unter Beibehaltung der heute üblichen Seitenbuffer. Denn damit wäre der kostspielige Umbau der Wagenuntergestelle, wie ihn die Verlegung der Stosskraftübertragung nach der Kopfschwellenmitte bedingen würde, vermieden, ganz abgesehen davon, daß die Seitenbuffer zur Erzielung ruhigen Laufes schnellfahrender, schwerer Züge nach den heutigen Anschauungen als unentbehrlich gelten.

Zur Frage des Übergangsbogens. †)

Von J. Uhlfelder, Bauamtmann in Dresden.

Die Einführung von Hochgeschwindigkeiten hat, wie manche andere Frage, so auch die des Übergangsbogens neu aufgerollt, über die in den letzten Jahren viele Arbeiten erschienen sind. Ohne erschöpfend auf die Frage einzugehen, möge hier unter Bezugnahme auf andere neuere Arbeiten in der Hauptsache die Frage der Länge der Übergangsbogen erörtert werden.

Besondern Anlaß hierzu gab eine Arbeit von Dietz*), in der der Verfasser zu außergewöhnlich großen Längen und zu dem auffallenden Ergebnisse kommt, daß die Längen mit den Halbmessern wachsen.

Um zu diesem Ergebnisse zu gelangen, geht Herr Dietz von der Voraussetzung aus, daß »bei Anwendung der kubischen Parabel als Übergangsbogen die Zentrifugalbeschleunigung proportional der Zeit t von Null bis zu einem größten Werte $v_0 = v^2 : R$ wächst«.

Er läßt somit, was kaum als richtig anerkannt werden kann, die Wirkung der Überhöhung des äußern Schienenstranges außer Acht, die doch gerade der Fliehkraft entsprechen soll und die Grundlage für die Gleichung des Übergangsbogens, der auch von Dietz beibehaltenen kubischen Parabel, bildet.

Die so erhaltene Formel:

$$\text{Gl. 1) } \dots \dots \dots l = k \cdot \frac{v^3}{R}$$

stimmt zufällig vollständig mit einer bereits von v. Borries**) auf ganz anderm Wege, durch eine ebenfalls kaum zu billigende Verquickung einer Erfahrungsformel mit einer theoretischen, aufgestellten Gleichung überein. In sie wird nun eine aus der B. O. 66,4 als Gesetz des Verhältnisses zwischen Halbmesser und entsprechender größter Geschwindigkeit entnommene Formel

$$\text{Gl. 2) } \dots \dots \dots v = c \sqrt{R}$$

eingesetzt, womit man sich trotz der Verschiedenheit der Bedeutung von v einverstanden erklären kann. In Verbindung mit Gl. 1) wird jedoch das auffallende und für den Gebrauch kaum geeignete Ergebnis

$$\text{Gl. 3) } \dots \dots \dots l = c_1 \sqrt{R}$$

*) Dietz „Die Länge der nach der kubischen Parabel gestalteten Übergangsbögen.“ Zeitung d. V. d. Eis.-V. 1909. S. 1159.

**) v. Borries „Schnellfahrten in Krümmungen“, Organ 1905. S. 21.

erhalten. Mit dieser Gleichung berechnet der Verfasser zunächst unter willkürlicher Annahme des Wertes c_1 , den er später durch Versuche bestimmen lassen will, am Schlusse der Arbeit als Beispiel eine Tafel, in der beispielsweise zu einem Halbmesser von 1300 m ein Übergangsbogen von 122 m Länge gehört! Durch eine andere Annahme von c_1 werden zwar die langen Übergangsbogen bei großen Halbmessern vermieden, für die kleinen nun aber zu kurze Längen erhalten. So wünschenswert auch für die Bestimmung der Länge und Form der Übergangsbogen die Vornahme von Versuchen ist, und so sicher es ist, daß man für die Anwendung von Hochgeschwindigkeiten zu größeren Längen kommen wird, als sie jetzt gebräuchlich sind, so wenig dürfte für die Vornahme dieser Versuche die von Dietz vorgeschlagene Formel geeignet sein.

Es muß überhaupt gegenüber den vielen neueren theoretischen Arbeiten bestritten werden, daß es heute noch zweckmäßig oder etwa gar nötig ist, für die Längen der Übergangsbogen eine theoretische Formel aufzustellen. Die aus der Theorie von Nördling-Pressel übernommene einfache Formel:

$$l = \frac{P}{R},$$

worin

$$P = \frac{s \cdot v^2 \cdot i}{g},$$

konnte für den Anfang sicher nicht entbehrt werden. Nach dieser Formel hängt l mit P von der zweiten Potenz der Geschwindigkeit v und der Neigung $\frac{1}{i}$ der Überhöhungsrampe

ab. Diese beiden Größen können innerhalb weiter Grenzen nach Belieben gewählt werden.*) Obwohl aber Nördling schon 1867 ausdrücklich darauf hinwies, daß die Berechnung von P aus der Geschwindigkeit falsch sei, da doch die Länge der Übergangsbogen unabhängig von der Geschwindigkeit der darüber fahrenden Züge sei, und obwohl er selbst schon P nach Erfahrung und innerhalb weiter Grenzen unveränderlich wählt, wird später von der Möglichkeit, P und damit l aus beliebig zu wählendem i und v zu berechnen, ausgiebiger Gebrauch gemacht und schon hierdurch die Zwecklosigkeit der

*) Setzt man in die Formeln von Nördling die von Dietz benutzte Gl. 2): $v = c \sqrt{R}$ ein, so erhält man das bemerkenswerte Ergebnis: $l = c_0$.

†) Vergl. hierzu auch den Bericht über einen Vortrag des Verfassers in den Mitteilungen des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1910, S. 10.

Berechnung dargetan, wenigstens heute, wo wir über lang-jährige Erfahrung verfügen.

Von Schriftstellern waren es besonders Bräuning*) in seiner 1907 erschienenen bahnbrechenden Arbeit und Sauer-milch**), die sich auf eine Berechnung von l nicht mehr einließen. Abgewichen hiervon ist jedoch schon wieder Feyerherm***), der l von dem Halbmesser r der senkrechten Ausrundungsbogen und einer Zwischengeraden m zwischen diesen abhängig machte, also von Größen, von denen namentlich die letztere beliebig zu wählen ist. Seine Formel

$$l = \frac{2rh}{\sqrt{4rh + m^2} - m}$$

kann daher nur die Bedeutung haben, kleinste Werte zu bestimmen, über die man nach Belieben hinausgehen kann und schon hinausgegangen ist. Wenn man seitdem bei größeren Halbmessern unter den Mindestwerten nach Feyerherm geblieben ist, so hat das seine Ursache darin, daß man an dem Grundsatz festhielt, am Anfange des Übergangsbogens solle die halbe Überhöhung vorhanden sein, wobei der Übergang in der senkrechten Ebene die doppelte Länge des Übergangsbogens erhält.

Dieser Grundsatz wird heute vielfach als falsch bezeichnet und ist es in theoretischer Beziehung ohne jeden Zweifel, wenn man, wie es trotz vorhandener weitergehender Arbeiten immer noch geschieht, der Berechnung die einfachen Annahmen von Nördling-Pressel zu Grunde legt. In dem halben Jahr-

*) Bräuning „Über Gleisbogen.“ Zentralblatt der Bauverwaltung 1907, S. 83 ff.

**) Sauermilch „Berechnung und Absteckung langer Übergangsbogen.“ Organ 1906, S. 96.

***) Feyerherm „Beitrag zur Theorie der Eisenbahnkurven“ Diss. Borna-Leipzig 1908.

hundert seit Aufstellung dieser klassischen Theorie hat man doch einsehen gelernt*), daß diese Bewegungsvorgänge keineswegs so einfach sind, daß es genügt, nur die Bewegung eines Wagenquerschnittes der Betrachtung zu Grunde zu legen und sich auf die Forderung der Stetigkeit der Bewegung seiner Grundrißlinie zu beschränken, sondern daß außerdem die Stetigkeit der fortschreitenden und drehenden Bewegung des Wagenschwerpunktes und namentlich die Wirkung der Wagenfedern und die auf ihr beruhenden Wagenkasten-Schwingungen, sowie die Einflüsse der Wirkungen zwischen Schiene und Rad in der Betrachtung einzubeziehen sind. Ob man all diesen Erscheinungen noch auf dem Wege der Rechnung beikommen kann, ist zweifelhaft. Es wird wohl nur auf dem Wege der vergleichenden Beobachtung, des Versuches möglich sein, einem Wege, den uns Bräuning gewiesen hat.

In der Frage der halben Überhöhung am Bogenanfange schließt sich Bräuning auf Grund seiner Versuche allerdings der auf theoretischer Überlegung gegründeten Verurteilung an. Seine Arbeiten können aber doch wohl noch nicht als abschließende gelten und haben uns namentlich die Frage noch nicht beantwortet, ob es überhaupt möglich ist, den Übergang zwischen der Geraden und dem Bogen ganz stoßfrei zu gestalten, indem man allen Bedingungen gleichzeitig Rechnung trägt. Wir möchten daher davor warnen, den erfahrungsmäßig gut bewährten Grundsatz der halben Überhöhung am Übergangsbogenanfange, der wahrscheinlich seine Begründung in der Ausgleichung des Schwerpunktweges und in der Regelung der Wagenkastenschwingungen findet, fallen zu lassen, ehe weitere Versuche angestellt sind. Wir behalten uns vor, auf diese Frage zurückzukommen; hier wollten wir nur zu weiterer Erwägung dieser wichtigen Fragen Anregung geben.

*) Vergleiche die Arbeit von Watorek „Übergangsbogen“ Organ 1907, S. 186.

Vorrichtung zur Verminderung der Reibung bei Eisenbahnweichen.^{**)}

Von Karl König, Oberrevident der österreichischen Staatsbahnen (St. E. G.) in Wien.

Bei den üblichen Eisenbahnweichen ruhen die Zungen mit ihrem vollen Gewichte auf den Gleitstühlen, also muß beim Umstellen die volle Reibung überwunden werden, die von der Beschaffenheit der Auflageflächen der Gleitstühle und Zungen abhängt und sich bei mangelhafter Reinigung und Schmierung der Gleitflächen stark steigern kann. Bei den örtlich zu bedienenden Weichen ist das nicht von erheblicher Bedeutung, bei den fernbedienten aber von großem Einflusse auf den Kraftaufwand am Stellhebel.

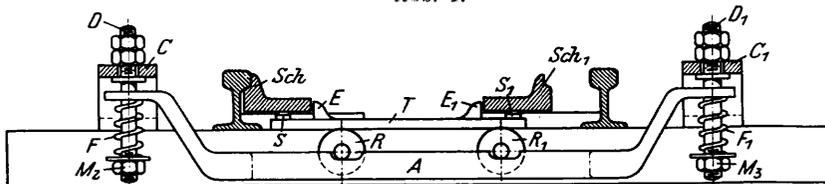
Die hier zu beschreibende Vorrichtung hat den Zweck, die Widerstände der Weiche abzumindern. Die Zungen werden

von Rollen getragen, die mit ihren Zapfen auf einer federnden, wagerechten Unterlage aufrufen; die Rollenzapfen wälzen sich nun auf der wagerechten Unterlage, die Rollen selbst dagegen auf dem die Zungen aufnehmenden Träger T ab, wodurch rollende Reibung erzielt wird (Textabb. 1).

Der Zungenträger T, der mit seinen beiden Tragzapfen S und S₁ an der Unterseite der Zungen Sch und Sch₁ angreift und sich mit den Nasen E und E₁ seitlich gegen diese stützt, wird mittels der Laufrollen R und R₁ von der Rollenführung A getragen. Diese liegt mit ihren beiden Enden auf zwei starken Federn F und F₁, die durch die Bolzen D und D₁ und die auf den Schwellen befestigten Tragbügel C und C₁ gehalten werden. Durch Anziehen der Muttern M₂ und M₃ ist die Spannung der Federn F und F₁ so zu regeln, daß die Zungen wohl noch auf den Gleitstühlen aufrufen, daß jedoch bei der geringsten Spannungsvergrößerung Abheben eintritt.

Der Zungenträger T besteht aus einem H-Eisen,

Abb. 1.



*) Patentamtlich geschützt.

in dessen oberer Nut die Mitnehmernasen E und E₁ durch eine Gewindespindel in der Längsrichtung verstellbar angeordnet sind. Die Tragzapfen S und S₁ sitzen ebenfalls auf der Grundplatte der Mitnehmernasen. Ein in der Mitte des Trägers aufgenietetes Lager dient zur Lagerung und Feststellung der Gewindespindel.

Die Rollenführung wird durch zwei hochkant gestellte Flacheisen A gebildet, die an den Enden durch Bügel fest verbunden sind. Die Rollen R und R₁ laufen mit ihren Achsen in seitlichen Langschlitzen der Flacheisen A und werden durch eine Führungsgabel in festem Abstände und in gleicher Richtung gehalten. Der Zungenträger T liegt frei auf den Rollen R und R₁, wobei die unteren Flanschen des T-Trägers als Führung dienen.

An den Tragbügeln C und C₁ sind lotrechte Bolzen D und D₁ befestigt, die durch Bohrungen der Bügel reichen und unterhalb dieser die Federn F und F₁ aufnehmen. Durch Verstellen der am untern Ende der Bolzen sitzenden Muttern M₂ und M₃ kann den Federn jede beliebige Spannung erteilt werden. Über den Bügeln angeordnete Regelmuttern dienen als oberer Anschlag für die ganze Rollenführung, so daß ein Abheben der Zungen von den Gleitstühlen nur in den durch die Regelmuttern gegebenen Grenzen stattfinden kann. Die Regelmuttern erhalten gegen selbsttätiges Lockern Sicherungsplättchen.

Ähnlich, wie für einfache Weichen, ist die Vorrichtung auch für englische Weichen und für solche mit geteilter Zungenbewegung durchgeführt.

Einrichtungen dieser Art sind seit Jahren ohne Unterbrechung in Stadlau, Opocno, Pardubitz, Lobositz, Steinamanger, Siofök und Kis-Szabadka in Verwendung. In allen Fällen hat

sich eine wesentlich leichtere Bedienung der Weichen ergeben, so daß, während das Umstellen mit einem Stellhebel bei englischen Weichen früher unmöglich war, jetzt keine Schwierigkeit mehr vorliegt.

Die besonderen Vorteile dieser Vorrichtung lassen sich kurz in folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Schonung der ganzen Anlage infolge der leichteren Bedienbarkeit der Weichen. Keine Gewaltanwendung beim Umstellen des Hebels nötig.
2. Infolge des leichten Ganges bemerkt der Wächter beim Umstellen allenfalls auftretende Hindernisse in der Drahtleitung oder bei der Weiche oft viel rascher als bisher, wo die Weiche oftmals an und für sich schwer zu stellen war.
3. Der Wächter hat bedeutend weniger Kraft aufzuwenden, kann daher mehr Weichen als bisher bedienen, so daß bei größeren Stellwerksbezirken nur mit einem Wächter das Auslangen gefunden werden kann.
4. Durch den Entfall einer Schmierung werden die Weichen nicht so leicht verunreinigt, so daß das fortwährende Nachsehen und Instandhalten der Weiche bedeutend ermäßigt werden kann.
5. Die Vorrichtung kann innerhalb der vordern Zungenhälfte in jedem beliebigen Schwellenfelde angebracht werden.
6. Das bisher beim Befahren fernbedienter Weichen streng verbotene Sandstreuen kann anstandslos vorgenommen werden.
7. Während der etwa zwei bis drei Stunden währenden Anbringung bleibt die Weiche betriebsfähig.

Die bleibenden Formänderungen an den Schienenenden.

Von Dr. H. Raschka in Scheifling, Steiermark.

Im Organ 1910, S. 383 findet sich die Stelle:

»Raschka sagt, daß dieser zweite Schlag eine Stelle der Schiene nahe dem Auflager, der Stofschwelle, oder über dieser selbst, daher eine auch für sehr kleine Bewegungen nicht mehr elastische Stelle treffe, und deshalb eine bleibende Formänderung herbeiführe. Tatsächlich befindet sich aber diese Stelle meist weniger als 10 mm von der Kante der Abfasung entfernt, wie ja auch Raschka selbst aus der Dauer der vorausgesetzten, durch ein Anstoßen an die Stofsstufe herbeigeführten Schwingungen des Rades und aus der Fahrgeschwindigkeit ableitet.«

Dem gegenüber bitte ich festzustellen:

Im »Organ« 1910 S. 142 wurde die Entfernung der Schlagstelle von der Kante der Schiene von mir mit 4 bis 10 cm,

nicht Millimeter, angegeben. An anderer Stelle*) versuchte ich, die Entfernung zu berechnen und erhielt als obere Grenze bei 40 km/St Fahrgeschwindigkeit 11,1 cm, nicht Millimeter.

Der zweite Satz der oben angegebenen Stelle trifft demnach nicht zu.

Im übrigen bin ich erfreut, mich mit Herrn Weikard, der schon so lange und in so hervorragender Stellung an der Lösung der Stofsfrage arbeitet, in vielen Punkten einer Meinung zu finden.

Im September und Oktober 1910 hatte ich Gelegenheit, Stufenmessungen am unbelasteten Stofse vorzunehmen, die zur Klärung der von Herrn Weikard aufgeworfenen Fragen, beitragen dürften, und auf deren Ergebnisse ich demnächst zurückkommen werde.

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1910, Heft 10, S. 156.

Die Güterzug-Zusammenstellung als Aufgabe der Gruppen-Bildung.

Von H. Beckh, Direktionsassessor in Nürnberg.

Es ist bekannt, daß das in der Güterbeförderung neben-sächlich scheinende Geschäft der Zugbildung, Umbildung und Auflösung in neuerer Zeit zu einer wichtigen, kostspieligen, bei

unzureichenden Anlagen sogar peinlichen Tätigkeit geworden ist. Man denkt dabei unwillkürlich an die umfangreichen, in Bau und Betrieb kostspieligen Anlagen der Verschiebebahn-

höfe, die heutzutage wohl keine grössere Eisenbahnverwaltung mehr entbehren kann. Die Vorgänge dieses Sondergebietes der Güterbeförderung sind vielfach Gegenstand von Erörterungen gewesen, die an die einzelnen Aufgaben des Betriebs anknüpfen; hier soll eine allgemeine Erörterung versucht werden.

Eisenbahnwagen sind Beförderungseinheiten, die zu Zügen zusammengefügt und aus diesen wieder abgeschieden werden: Bildungseinheiten, Elemente, aus denen Gruppen oder Reihen, Kombinationen, gebildet werden*).

Jeder Eisenbahnwagen als Bildungseinheit von Reihen ist nicht durch Bauart, Gewicht, Ladung gekennzeichnet, sondern durch die Bestimmung, von einem Abgangsorte nach einem Empfangsorte einen bestimmten Weg zurückzulegen. Die aneinander zu reihenden Bildungseinheiten sind also im allgemeinen verschieden geartet, allein viele sind dadurch miteinander verwandt, daß sie auf größeren oder kleineren Strecken einen gemeinsamen Weg zu verfolgen bestimmt sind. Darauf beruht die Möglichkeit, Züge zusammenzustellen. In Reihen zusammengefaßt werden also nur solche Einheiten, die irgend ein Verwandtschaftsgrad miteinander verbindet. Der höchste Verwandtschaftsgrad ist der solcher Bildungseinheiten, die von derselben Abgangstation derselben Bestimmungstation zustreben, der Verwandtschaftsgrad ist dann 1 oder 100%. Solche Bildungseinheiten sind gleichartige, alle andern ungleichartige mit Verwandtschaftsgraden abnehmend von 1 bis gegen 0.

Es liegt nahe, den Verwandtschaftsgrad zweier Bildungseinheiten nach der Länge des gemeinschaftlich zurückzulegenden Weges zu messen. Hier handelt es sich indes nur um die Tätigkeit der Gruppenbildung: die Längen der zwischen den Gruppenbildungsstellen zurückgelegten Wege sind nicht von Bedeutung. Der Grad der Verwandtschaft wird also nach der Zahl der gemeinsam durchlaufenen Zugbildungsstellen zu messen sein.

Von besonderer Bedeutung ist noch folgende Tatsache: werden auf dem Beförderungswege mehrere für dieselbe Empfangstation bestimmte Bildungseinheiten miteinander unmittelbar vereinigt, so gelten sie fortan als gleichartig. Die aus ihnen gebildete Gruppe ist weiterhin nicht mehr als Vielheit anzusehen, eine Abtrennung einzelner Einheiten wird vor der Empfangstation nicht mehr nötig. Für die weitere Gruppenbildung gelten sie zusammen als eine Bildungseinheit. Man ist also genötigt, von einteiligen und mehrteiligen Bildungseinheiten zu sprechen. Alles, was über Bildungseinheiten und ihre Zusammensetzung zu Reihen zu sagen ist, gilt für beide Gattungen gleichmäÙig.

Dadurch, daß jeder Eisenbahnwagen am Abgangsorte und in den sonstigen Zugbildungsstellen in mehr oder weniger willkürlicher Weise andern beigelegt wird, entstehen die Gruppen oder Reihen. Die Gesellschaft bleibt nicht unverändert. Einheiten gehen ab und kommen hinzu: vielfach wird auch auf den Knotenpunkten die ganze Gesellschaft zerrissen und vorübergehend mehr oder weniger bis in ihre Bildungseinheiten

*) Dem Wunsch der Schriftleitung entsprechend, hat der Verfasser versucht, die in der mathematischen Kombinationslehre üblichen fremdsprachlichen Begriffsbezeichnungen durch deutsche zu ersetzen.

zerlegt, aus denen durch Vereinigung mit andern verfügbaren Einheiten neue Reihen gebildet werden.

Zuerst wird also am Abgangsorte angereiht, dann abgeschieden, dann wieder angereiht, schließlich zum letztenmal auf der Bestimmungstation abgeschieden. Jede Anreihung hat also eine Abtrennung zur Folge. Die Zugbildung, Zugumbildung, Zugauflösung ist also ein Anreihen von Einheiten und ein Zerlegen der dadurch entstehenden Gruppen teilweise bis in ihre Bildungseinheiten. Beide Vorgänge erfolgen durch das »Rangieren«. Leider kommt in der üblichen deutschen Bezeichnung dieses Vorganges: dem »Verschieben«, nur die mechanische Tätigkeit zum Ausdruck, während der Zweck, die Gruppen- oder Reihenbildung, nicht angedeutet ist.)*

Wesentlich ist, daß die Aufgabe der Reihenbildung in der Frage gipfelt: wie muß bei der Bildung und Umbildung der Züge vorgegangen werden, damit der Zweck mit einem geringsten Kostenaufwande erreicht wird?

In einer einzelnen Gruppenbildungsstelle treffen in Zeitabständen Gruppen ein, die in Einheiten zerlegt werden. Neue aus diesen gebildete Reihen verlassen den Bahnhof. Die Gewandtheit des Leiters dieses Vorganges ist von erheblicher Bedeutung für den Aufwand an Arbeit: aber es lassen sich wohl auch allgemeine Regeln zur Erleichterung der Tätigkeit geben. Ein Beispiel bietet der Geldumschlag, bei dem die Formen des Geldes nach Währung und Münzsorten beim Eingange geschieden und getrennt bereit gehalten werden, so daß es ohne Mühe möglich ist, beliebige Zahlungen zusammenzustellen.

Nach diesem Vorbilde könnte auch in der Güterzugbildung gearbeitet werden. Indes ist hier die Vielart der Bildungseinheiten, die Zahl der Empfangstationen, so groß, daß die für getrennte Bereithaltung der verschiedenen Einheiten nötige Zahl von Zellen, hier Gleisen, in der Regel nicht untergebracht werden kann. Man hilft sich deshalb in anderer Weise. Der Kaufmann, der im Lager in Einzelbehältern die verschiedenen Warengattungen getrennt von einander bereithält, weiß nicht, in welcher Zusammenstellung der Menge und der Gattung nach ein künftiger Kunde ihm Waren abkaufen wird. Im Güterzugbetriebe ist dies anders. Der bestehende Fahrplan schreibt die verschiedenen Arten der zu bildenden Gruppen, Züge, fest vor. Der über die einlaufenden Bildungseinheiten verfügende Leiter der Gruppenbildung kann also sofort entscheiden, in welche der vorgesehenen Gruppen jede einzustellen ist. Für jede dieser Gruppen ist in den neuzeitlichen Verschiebebahnhöfen ein Sammelgleis: Richtungsgleis, vorgesehen, in das die entsprechenden, aus der ankommenden Gruppe abgeschiedenen Bildungseinheiten gebracht werden. Dadurch wird also aus den abgetrennten Einheiten sofort wieder eine neue Reihe gebildet. Diese ist aber noch nicht die richtige, sie ist erst eine Zwischenreihe. Um die richtige aus ihr zu bilden, werden die einzelnen Bildungseinheiten nochmals aus der Zwischenreihe ausgeschieden. In jedem »Stationsgleise« sammeln sich dann die Bildungseinheiten einer bestimmten Art und werden

*) Es wäre daher besser, statt »Verschieben« oder »Verstellen« »Ordnen« zu setzen, womit wir an andern Stellen begonnen haben.
Die Schriftleitung.

getrennt von den übrigen bis zur unmittelbaren Zugbildung bereit gehalten. Sie bilden nach dem früher Gesagten je eine Bildungseinheit. Eine Zerlegung in gleichartige Einheiten erfolgt also auch hier, wenn auch auf Umwegen. Die Zahl der hierzu erforderlichen Ausscheidungszellen ist jedoch viel geringer, als sie nach dem zuerst angedeuteten Verfahren sein müßte. An ihrer Stelle sind Sammelgleise für die Zwischenreihen mit zweimaliger Zerlegung und Wiederbildung von Gruppen erforderlich.

Blum*) hat nun schon vor längerer Zeit darauf hingewiesen, daß man brauchbare Zwischenreihen auch in anderer Weise bilden kann. Er spricht von »Richtungsgleisen«, von »Verteilungsgleisen für die Gruppen**) und Stationen«, von »Sammelgleisen für die Abfahrt fertiger Züge«. Dann wird ausgeführt: »Bei den Verteilungsgleisen kann man entweder die der Höchstzahl der Stationen entsprechende Gleiszahl in einer Gleisgruppe anordnen (Textabb. 1) oder man wählt zwei Gleisgruppen, deren Gleiszahl so zu bemessen ist, daß das Produkt aus der Zahl der Gleise der beiden Einzelgruppen gleich der Zahl der Stationen ist, also beispielsweise bei 8 oder 16 Stationen Gleisgruppen von 2 und 4 oder von 4 und 4 Gleisen« (Textabb. 2).

Abb. 1.

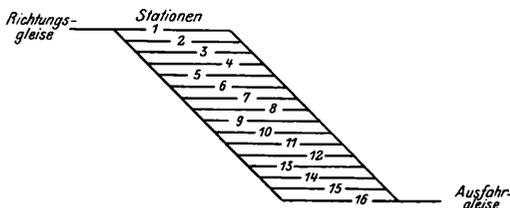
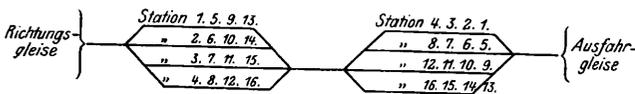


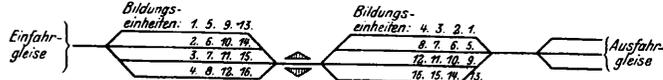
Abb. 2.



In den Gleisen der Textabb. 2 werden also weitere Zwischenreihen gebildet; sie unterscheiden sich mithin ihrem Zweck nach nicht grundsätzlich von den Richtungsgleisen. Die Anzahl der Zellen wird durch solches Verfahren entschieden geringer, aber die Arbeit wird größer, da die Zahl der Ausscheidungen und Anreihungen wächst.

Blum stellt weiter noch andere Zwischenreihen her. Er vertauscht die »Reihenfolge der Ordnung der Wagenabteilungen nach Richtungen und nach Stationen, das heißt die Ordnung nach Stationen wird schon beim Auslaufen aus den Einfahr-gleisen bewirkt«, und »die Sonderung nach Richtungen erst beim Sammeln der Wagen in den Abfahr-gleisen«. Zur Erläuterung dient Textabb. 3 für drei verschiedene Richtungen.

Abb. 3.



Blum zeigt nun, daß bei dieser Anordnung die Arbeit geringer ist, als bei der gewöhnlichen, bemerkt jedoch: »Ein

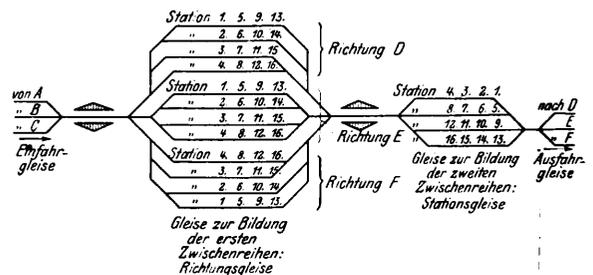
*) Organ 1900, S. 146 ff., »Über Verschiebehahnhöfe«.

**) Das Wort »Gruppen« hat hier nicht die besondere Bedeutung, die ihm im übrigen Teil dieser Erörterung beigelegt ist.

solches Verfahren setzt voraus, daß entweder der Verkehr gleicher Zuggattungen in den verschiedenen Richtungen gleich groß ist oder« Wesentlich ist, daß in diesem Falle drei Ausfahr-gleise gebraucht werden, während nach der üblichen Anordnung theoretisch ein einziges genügt. Die Ausfahr-gleise sind eben hier ein Teil der Reihenbildungsanlage. Außerdem müssen aber die beiden Gleisgruppen für die Zwischenreihen sehr viel größere Längen erhalten, als nach den Anordnungen in Textabb. 1 und 2.

Schließlich könnte man auch bei der in Textabb. 3 dargestellten Anlage noch wesentliche Ersparung von Arbeit dadurch erzielen, daß man an Stelle des einen langen Richtungsgleises gleich je die vier kürzern der zweiten Zwischenreihen setzt, woraus Anordnung nach Textabb. 4 folgt.

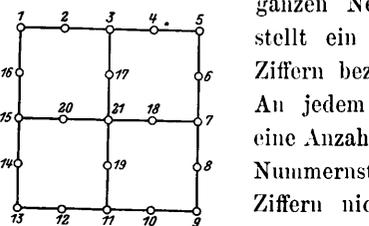
Abb. 4.



Die Lösung der Aufgabe der Reihenbildung ist also nicht an eine bestimmte Arbeitsweise gebunden. Es gibt überhaupt keine unter allen Verhältnissen günstigste Lösung. Größerer Aufwand für eine umfangreichere Anlage zweckentsprechender Durchbildung mit größerer Zellenzahl verringert und vereinfacht die Arbeit und umgekehrt. Wo also der Betriebsaufwand wegen hoher Löhne, teurer Beschaffung der im Betriebe verbrauchten Stoffe und der sonstigen Arbeitsleistung groß ist, werden sich zur Verringerung der Kosten der Gruppenbildung umfangreichere Anlagen als zweckmäßig erweisen.

Mit der Untersuchung der Vorgänge in den einzelnen Reihenbildungstellen ist indes die bei der Güterzugbildung auftretende Aufgabe der Gruppenbildung keineswegs erschöpft. Es handelt sich um Vorgänge innerhalb eines ganzen als geschlossene Einheit wirtschaftenden Bahnetzes mit allen Reihenbildungstellen; die zweckmäßigste Lösung der Aufgabe muß sich auf das Geschäft innerhalb des ganzen Netzes beziehen. Textabb. 5 stellt ein solches Netz mit den durch Ziffern bezeichneten Verkehrstellen dar. An jedem dieser Punkte befindet sich eine Anzahl von Bildungseinheiten, etwa Nummernsteine, die aber durch ihre Ziffern nicht den Punkten zugeordnet sind, an denen sie sich zunächst befinden, sondern denjenigen, deren Ziffern sie zeigen. Es ist nun ein Ausgleich vorzunehmen, so daß sich zuletzt an jedem Punkte alle, aber auch nur die ihm zugeordneten Einheiten befinden.

Abb. 5.



Ohne alle gruppenbildende Tätigkeit kommt man zum Ziele, wenn man jede Einheit einzeln nach dem zugeordneten Punkte bringt. Dabei wird nicht angereicht, braucht also auch

nicht abgeschieden zu werden. Auf den Güterzugbetrieb kann aber ein derartiges Verfahren nicht übertragen werden, weil einzelne Bildungseinheiten nicht befördert werden können,

(Schluß folgt.)

sondern der wirtschaftlichen Beförderung halber Reihen gebildet werden müssen; Ausnahmen bilden Seilbahnen, in gewisser Hinsicht auch elektrisch betriebene Bahnen.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee. E. V.

Berlin NW, Unter den Linden 43.

Kolonial-Technische Kommission.

Für die Begründung der Kolonial-Technischen Kommission war dem Kolonial-Wirtschaftlichen Komitee maßgebend, daß es bei der jetzt rascheren Entwicklung unserer Kolonien durch den Eisenbahnbau zeitgemäß sei, mit beizutragen: Der deutschen Technik ein neues Arbeitsfeld in den Kolonien zu eröffnen, neue Gebiete für die Rohstoffversorgung Deutschlands zu erschließen und dem deutschen Gewerbe neue und sichere Absatzgebiete in unseren Kolonien und überseeischen Schutzgebieten zu schaffen.

Als nächstliegende Aufgaben der Kommission kommen in Betracht:

1. Aufklärung durch die technische Fachpresse über den jeweiligen Stand von Eisenbahnbau, Straßensbau, Hafensbau, Bergbau, Wasserbau und Bodenpflege, über chemisch-technische Fragen, über das Vorkommen nutzbarer Natur- und Boden-Schätze und über die Nachfrage nach bestimmten Erzeugnissen der Gewerbe. Herausgabe kolonial-technischer Schriften.
2. Anregung und Förderung privater technischer Unternehmungen in den Kolonien.
3. Ausführung von technischen Hilfsmitteln, die den Mitteln des Einzelnen nicht auferlegt werden können, wie Vorarbeiten für Pflanzungen und Erntebereitung, wasserwirtschaftliche Vorarbeiten, Ausstellung von Maschinen

und Geräten in den Kolonien und andererseits Einführung neuer Maschinen-Gewerbe, wie für die tropische Landwirtschaft, in Deutschland.

4. Heranziehung tüchtiger Techniker zur Arbeit in den Kolonien.

Die Mittel des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees setzen sich im wesentlichen zusammen aus den Beiträgen seiner körperlichen Mitglieder: Handelskammern, Städte, koloniale, Handels- und Gewerbe-Firmen, und aus Beihilfen der Reichsregierung, der Wohlfahrtslotterie zu Zwecken der deutschen Schutzgebiete und der Weberei und chemischen Gewerbe. Die jährlichen Einnahmen betragen rund 0,25 Millionen *M*.

Zur Erweiterung seiner Tätigkeit auf technischem Gebiete und zur Förderung des Absatzes deutscher Gewerbeerzeugnisse nach unseren Kolonien und überseeischen Schutzgebieten beabsichtigt das Komitee, mit Unterstützung der Reichsregierung nunmehr auch die Metall- und Maschinen- und verwandte Gewerbe um eine Beihilfe an Geldmitteln aufzurufen.

Bei Gründung der Kolonial-Technischen Kommission wurde auf Antrag des Geheimrates Dr. phil. h. c. von Petri-Nürnberg der Vorsitzende des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees Karl Supf-Berlin mit dem Vorsitz, und Generaldirektor Dr.-Ing. h. c. Wilhelm von Oechelhaeuser-Dessau mit dem stellvertretenden Vorsitz betraut.

Über den Bau von Eisenbahnen in den Schutzgebieten haben wir früher*) ausführlich berichtet.

*) Organ 1910, S. 103, 117, 385.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

O b e r b a u.

Verstellbare Rollenstützung für Verbindungstangen der Hakenschlösser an Weichen.

Von J. Kretzer in Wesel a. Rhein*).

Hierzu Zeichnung Abb. 13 bis 15 auf Taf. VIII.

Die verstellbare Rollenstützung für Verbindungstangen der Hakenschlösser an Weichen nach Abb. 13 bis 15. Taf. VIII dient zur Einschränkung des Verschleißes der Haken, Zungenkloben und Bolzen unter Erhaltung leichter Bedienbarkeit der Weichen.

Die Verstellbarkeit dieser Unterstützung bietet die Vorteile, daß dieselbe Unterstützung an einfachen Weichen, einfachen und doppelten Kreuzungsweichen und Doppelweichen verwendet werden kann, ferner daß die Unterstützung der Verbindungstangen in einfacher Weise ohne Nacharbeiten der Tragteile gewährleistet wird.

*) D. R. G. M. 436 753.

Zu diesem Zwecke ist das Gestell *a*, das quer über die zu unterstützende Hakenverbindungstange auf der nächsten Schwelle befestigt wird, an den beiden Schenkeln *b* seines gabelförmigen Endes mit Führungsschlitzen *c* versehen, in die die Achse *d* mit der auf ihr hin und her gleitenden Tragrolle *e* mit ihrer genau ermittelten, hyperbolischen Spurrille von unten soweit eingeführt wird, bis die zu unterstützende Verbindungstange angelüftet ist, also der Zweck voll erreicht wird. Die an beiden Enden abgesetzte Achse *d* wird durch Anziehen der Doppelmutter in jeder gewünschten Höhenlage unverrückbar festgehalten und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert.

Die Stützung ist in mehr als 1000 Ausführungen beispielsweise in Stendal, Oebisfelde, Nienburg, Rathenow, Oeynhausen-Süd in Verwendung.

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

Amerikanische Lokomotivwerkstatt.

(Railroad Age Gazette, April 1909, Nr. 16, S. 847. Mit Abb.)

Hierzu Abb. 9 auf Taf. VIII.

Die Grand Trunk-Bahn hat in Battle Creek eine Loko-

motivwerkstatt mit 25 Ständen errichtet, bei einem Bestande von 260 Lokomotiven ist damit gerechnet, daß im Monate auf jedem durchschnittlich zwei ausgebessert werden können. Nach dem Lageplane Abb. 9 auf Taf. VIII können die Werkstätten-

gebäude auf das doppelte vergrößert werden, außerdem ist östlich vom Kraftwerke Platz für eine Wagenwerkstätte vorgesehen. Regel- und Schmalspur-Gleise durchziehen das Gelände so, daß die Beförderung zwischen den Werkstattgebäuden und von den Lagern schnell und einfach erfolgen kann. Demselben Zwecke dient ein im Freien aufgestellter Laufkran von 9 t Tragfähigkeit und 22,8 m Spannweite, dessen Laufbahn quer zum Werkstattgelände liegt. Alle Gebäude sind in Eisenschalung errichtet. Die von großen und hohen Fensterflächen durchbrochenen Außenwände sind mit Ziegelmauerwerk verkleidet, die flachen Dächer mit Asphalt gedeckt. Alle Fensterscheiben und Oberlichter bestehen aus Riffelglas, wodurch das einfallende Tageslicht zerstreut wird.

Das Kraftwerk enthält vier Wasserrohrkessel für je 340 PS. Die Kohle wird vom Wagen in Trichter unter dem Zufuhrgleise gestofsen und rutscht in Taschen unmittelbar vor die einzelnen Feuerungen. Der Schornstein ist 53 m hoch, 2,7 m weit und besteht aus zwei Betonmängeln mit einem Luftzwischenraume. Der Hochdruckdampf wird den Antriebsmaschinen, Dampfhammern, den Heizluft-Gebläsen der großen Werkstatthallen und den Kesselprüfständen zugeführt, niedrig gespannter Dampf wird zur Heizung verwendet. Ein Betonkanal mit Abdeckplatten führt die Dampfleitungen nach den einzelnen Werkstätten. Der 38 m hohe eiserne Wasserturm trägt einen zylindrischen Behälter mit Halbkugelboden und 454 cbm Inhalt. Die Hauptrohre gehen durch das Kraftwerk, wo ein Anschluß an die Stadtwasserleitung vorgesehen und eine Dampfmaschine zum Erhöhen der Leistung bei Feuersgefahr aufgestellt ist. Eine besondere Pumpe saugt das Niederschlagswasser aus dem Heizrohrmetze zurück. Drehstrom von 5000 V konnte billiger als bei eigener Erzeugung aus einem 72 km entfernten Werke bezogen werden und wird für den Gebrauch in den Werkstätten in zwei Gruppen von je drei 250 und 75 KW-Umformern in Wechselstrom von 440 V verwandelt, während ein Drehstrom-Gleichstrom-Umformersatz mit 250 KW Leistung Gleichstrom von 220 V erzeugt. Zur Aushilfe ist ein 200 KW-Wechselstromerzeuger mit Dampfmaschinenantrieb aufgestellt. Die Erregermaschine ist mit einer kleinen stehenden Dampfmaschine unmittelbar gekuppelt.

Die Lokomotivausbesserungshalle bedeckt eine Grundfläche von 51,8 . 186,6 m. Das Hauptschiff ist 21,3 m breit und enthält die 25 Stände in 7,3 m Teilung. Zur Beförderung der ganzen Lokomotiven ist ein Laufkran von 108 t Tragfähigkeit mit zwei Katzen vorgesehen, darunter läuft der Hilfskran von 9 t Tragfähigkeit. In den Arbeitsgruben sind Anschlüsse für elektrische Handlampen, Wasser, Dampf und Prefsluft untergebracht. Zwischen den Ständen stehen Werkbänke mit je zwei Schraubstöcken. An den Krausäulen sind ebenfalls Prefsluftanschlüsse und zweckmäßige Schlauchbehälter angebracht. Der südliche Teil des Hauptschiffes dient vorerst zu Heizrohrarbeiten; einige Arbeitsgruben sind deshalb überdeckt. In zwei niedrigeren Nebenschiffen mit Säggedach sind alle Werkzeugmaschinen, die Werkzeugmacherei und eine kleine Tischlerei untergebracht. Die Quelle bringt ausführliche Pläne über die Aufstellung. Die Mehrzahl der Maschinen hat Einzelantrieb. Die schweren und leichten Werkzeugmaschinen sind

in besonderen Gruppen, jedoch so aufgestellt, daß die einzelnen Arbeitstücke innerhalb der Gruppe fertiggestellt werden können. Ein Teil des äußersten Schiffes enthält die Wasch- und Aborträume auf einer großen Zwischenbühne. Hier sind auch drei Gebläse und die zugehörigen Öfen für die Erzeugung der Heizluft aufgestellt, die in weiten Kanälen im Fußboden zu den über Flur ausmündenden Verteilöffnungen längs der Außenwände geführt wird. Inmitten der Halle befindet sich der Anskochbehälter aus Beton von 6 m Länge, je 3 m Breite und Tiefe mit einer Dunsthaube, aus der der Dampf mittels elektrisch betriebenen Saugers abgeführt wird.

Kesselschmiede und Tenderwerkstätte liegen mit 55,0 . 62,5 m Grundfläche quer vor dem Ende der Haupthalle und sind von dieser wegen des Lärmes durch eine Zwischenwand getrennt. Das für die Kesselbearbeitung bestimmte Schiff kann neun große Lokomotivkessel aufnehmen und wird von einem 27 t-Laufkran bestrichen. Das benachbarte Schiff enthält die Maschinen für die Blech- und Bolzenbearbeitung, darunter die mit einem Prefswasserdrucke von 105 at arbeitende Kumpelpresse, Scheren und Stanzen, eine Blechbiegewalze und Schmiedemaschine mit Öl-Glühöfen und die Prefswasser-Nietanlage. Ein Laufkran für 9 t und Ausleger-Schwenkkrane an den Säulen erleichtern die Beförderung schwerer Bauteile. Die Tenderwerkstätte hat ein Schiff von 19,8 m Breite, so daß Rahmen und Wasserkästen hinter einander über derselben Grube aufgestellt werden können. Hierzu dient ein Laufkran von 18 t Tragfähigkeit mit zwei Katzen. Das Nachbarschiff ist für die Ausbesserung der Achsen und Drehgestelle bestimmt und enthält in einem Zwischenstocke die Waschräume und Luftheizeinrichtungen.

Die Schmiede ist in einem besondern Gebäude von 30 m Breite, 61 m Länge und 7,3 m Höhe mit zweistöckigem Anbau für die Waschräume untergebracht. Ein Schmalspurgleis durchzieht die Halle in der Längsachse; dazwischen liegen in abgedecktem Kanale die Frisch- und Ab-Dampf-Leitungen. Die Heizöl- und Wasser-Leitungen sind unter Flur in Beton eingebettet. Auf der einen Seite stehen in einer Reihe zehn Doppelschmiedeherde mit natürlichem Zuge durch Blechschornsteine und sieben Dampfhammer von 113 kg bis 1500 kg Bärgeicht, deren Bedienung durch einfache Säulenschwenkkrane von 6 m Ausladung und bis zu 4,5 t Tragfähigkeit erleichtert ist. Die Windrohrleitung aus verzinktem Schweisseisen ist längs der Wände verlegt, das Gebläse mit einer 100 PS - Triebmaschine unmittelbar gekuppelt. Neben dem größten Hammer dieser Reihe steht ein offenes Feuer zum Schweißen der Barrenrahmen. Die andere Hallenseite enthält zwei Schmiedemaschinen und eine Bolzenpresse mit zugehörigem Glühofen, daneben steht ein Hammer von 2470 kg Bärgeicht für das Schmieden von Achsen und ein 1600 kg-Hammer für schwere Schmiedearbeiten, je mit Schweißöfen, daran schließt sich die Federschmiede mit den Hilfsmaschinen zum Schneiden, Stanzen und Anstauchen der Federblätter. Der Federglühofen hat wie alle Öfen der Schmiede Ölfeuerung.

Das Lager-, gleichzeitig Verwaltungs-Gebäude enthält im obern Stockwerke außer den Verwaltungsräumen eine Bücherei mit Lesesaal, ein Schulzimmer und einen größern

Versammlungsaal. Unter den zahlreichen Nebengebäuden ist das feuersicher gebaute Öllager bemerkenswert, das in zehn Behältern je 36 cbm Heizöl enthält. Ein unterirdisches Rohrnetz besorgt die Verteilung zu den Verbrauchstellen.

Besondere Schwierigkeiten machte die Entwässerung des Werkstättengeländes. Das Abwasser wird aus einem Sammelbehälter durch zwei unabhängige, selbsttätig angehende Schleuder-

pumpen auf 7,6 m Höhe gepumpt und einem Flusse zugeleitet.

Zur Allgemeinbeleuchtung in den Hallen sind Cooper-Hewitt-Quecksilberdampflampen verwendet. In jedem Werkstattgebäude sind Zähluhren aufgestellt, die Arbeit-Beginn und -Schluss auf eine für die Woche gültige Zeitkarte genau richtig aufdrucken.

A. Z.

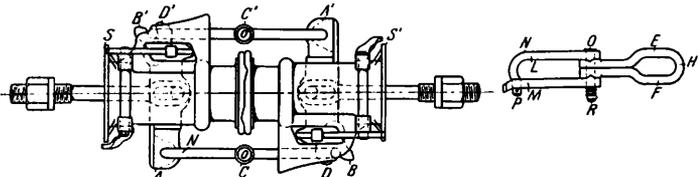
Maschinen und Wagen.

Probe mit der Kuppelung Pavia-Casalis.

(Ingegneria Ferroviaria 1910. 16. Juni, Nr. 12. S. 193. Mit Abbildungen.)

Die mit dem zweiten Preise des Wettbewerbs ausgezeichnete Kuppelung Pavia-Casalis, deren Zugprobe bei der am 20. Mai 1910 in der Artillerie-Werkstatt zu Turin vorgenommenen Prüfung*) nicht hatte ausgeführt werden können, wurde am 10. August 1910 im Polytechnikum zu Mailand auf Zug geprüft. Die Prüfung lieferte mit Bezug auf Textabb. 1 die

Abb. 1.



in Zusammenstellung I angegebenen Ergebnisse. Bei einer Kraft von 57,5 t brach eine der Zugstangen. Der ursprüngliche Durchmesser der Zugstange an der Bruchstelle betrug 50 mm. Die Bruchstelle hatte ein aschfarbenes, faseriges Aussehen mit einem schwarzen Schmelz- oder Brand-Flecken. Bei einer Kraft von ungefähr 50 t stellte sich die Vorrichtung schräg zur Zugachse. Das Gewicht der doppelten Vorrichtung beträgt 500 kg.

Zusammenstellung I.

Bezeichnung des Maßes	Größe des Maßes				
	vor der Probe	nach Einwirkung einer Kraft von 14 t auf die Dauer von 10 Min	nach weiterer Einwirkung der Kraft von 14 t auf die Dauer von 5 Min	bei einer Kraft von 25 t	bei einer Kraft von 42 t
	mm	mm	mm	mm	mm
AB ..	768	768	—	769	769
BD ..	117,5	119	—	119	119
CH ..	362	362	—	363	366
CA ..	321	322	—	321	320
EF ..	114	113	—	112,5	111
LM ..	115	115,5	—	115	115,5
ON ..	273	274	—	272,5	271
PR ..	310	309	309,5	309,5	307
A'B' ..	782	783	—	783	786
B'D' ..	112	113	—	112,5	112
C'H' ..	372	372	—	372	374
C'A' ..	332	333	—	332,5	333,5
E'F' ..	110	110	—	110	107,5
L'M' ..	114	114,5	—	114,5	113,5
O'N' ..	244	243	—	245	242
P'R' ..	310	307	308	308	306
OO' ..	477	476	—	478	477
SS' ..	1020	1020	—	1016	1027

B—s.

*) Organ 1910, S. 386.

Rauchkammer-Überhitzer für Lokomotiven, Bauart Jacobs.

(Engineering News 1910, Januar, S. 91, Juni, S. 706; Engineer 1910, November, S. 520. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16 auf Tafel VII.

Der von H. W. Jacobs, Gehülften des Obermaschinenmeisters der Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn entworfene, in Abb. 14 bis 16, Taf. VII dargestellte Überhitzer besteht aus zwei kesselartigen Behältern von der in Abb. 15 und 16, Taf. VII dargestellten Querschnittsform aus Stahlblech mit wagerecht liegenden Heizrohren. Der eine Behälter liegt vor, der andere hinter dem Schornsteine etwa 690 mm vor der vordern Rohrwand, damit er die Arbeiten an den Heizrohren nicht hindert. Die aus den Kessel-Heizrohren tretenden Gase durchströmen und umspülen die beiden Überhitzerbehälter und gelangen umkehrend durch ein weites, mittleres Rauchrohr des vordern Überhitzer-Behälters in den Schornstein. Die auf diese Weise durch Ausnutzung der Wärme der abziehenden Gase erreichte Überhitzung beträgt 100°, von der wirksamen Heizfläche des Dampfkessels braucht nichts geopfert zu werden.

Der aus dem Kessel kommende Dampf tritt durch eine Rohrleitung im oberen Teile der hintern Rohrwand des vordern Überhitzer-Behälters ein, und wird durch aus dünnem Stahlbleche gebildete Lenkplatten (Abb. 15, Taf. VII) gezwungen, dessen Rohre zu umspülen. Nach dem Durchströmen des ersten Behälters tritt der Dampf durch ein Verbindungsrohr im oberen Teile des hintern Überhitzer-Behälters ein, durch Lenkbleche gezwungen (Abb. 16, Taf. VII) dessen Rohre umspülend. Der überhitzte Dampf wird dann durch den auf dem hintern Behälter angeordneten Regler den Schieberkästen zugeführt.

Dadurch, daß die aus den Dampfkessel-Heizrohren kommenden Gase in geradem Zuge durch die Rohre des Überhitzers strömen, wird ein sehr gleichmäßiger Zug erzeugt, der gute Verbrennung sichert und die Verdampfung verbessert. Auch kann von der Anbringung von Funkenfängern abgesehen werden, weil die Funken auf dem langen Wege der Gase bis zum Schornsteine gelöscht werden.

Die Überhitzer-Behälter sind so leicht hergestellt, wie es die Sicherheit gestattet; ihre dünnen Bleche setzen dem Wärmedurchgange nur geringen Widerstand entgegen, die größte Überhitzung wird deshalb schon bald nach dem Anfahren der Lokomotive erreicht. Die Rohre des hintern Überhitzer-Behälters sind mit den Rohrwänden durch Sauerstoff-Schmelzung verbunden, die Rohre des vordern Behälters in üblicher Weise eingezogen. Im hintern Behälter ist in der Richtung des großen Rauchrohres des vordern ein 152 mm weites Rauchrohr angeordnet, um Kessel-Heizrohre auch ohne Beseitigung des Überhitzers entfernen zu können. Alle Teile des Über-

hitzers sind leicht zugänglich, zumal im untern Teile der Rauchkammer ein Mannloch angeordnet ist. Auch lassen sich die Behälter leicht entfernen.

Der Überhitzer erfordert während des Betriebes keine besondere Aufmerksamkeit: um Dichtheit der Dampfrohr-Verbindungen zu sichern, sind Kugelverbindungen vorgesehen.

Der erste Jacobs-Überhitzer ist seit November 1908 an einer Zwillingslokomotive im Betriebe und hat noch keinerlei Ausbesserung erfordert. Seit dieser Zeit ist eine grössere Anzahl von 1 C 1-, 1 D- und 1 D 1-Zwillings- und 1 E- und 1 E 1-Verbund-Lokomotiven mit dem Überhitzer ausgerüstet worden. Die Lokomotiven zeigen eine bemerkenswerte Heizstoffersparnis gegenüber den Nafsdampf-Lokomotiven, höhere Leistung und niedrigere Ausbesserungskosten.

Versuche, die die Atchison, Topeka und Santa Fé-Eisenbahn mit zwei 1 E 1-Verbund-Lokomotiven mit und ohne Überhitzer auf der 131 km langen Strecke Raton-La Junta mit starken Steigungen im August 1909 anstellte, ergaben, daß die Heißdampf-Lokomotive 21 % weniger Heizstoff und 18 % weniger Wasser brauchte. Dabei beförderte sie eine um 9 % grössere Zuglast mit einer um 15 % höhern Geschwindigkeit. —k.

Der Lokomotivbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Deutschland und in Frankreich.

(Revue générale des chemins de fer 1909, April, Nr. 4, S. 231; Railroad Age Gazette 1909, Juni, S. 1303).

Der Umstand, daß französische Eisenbahngesellschaften in den letzten Jahren verschiedentlich Lokomotiven französischer Bauart bei deutschen und amerikanischen Lokomotiv-Bauanstalten bestellt haben, weil diese bezüglich Preis und Lieferzeit günstigere Angebote machten, als die französischen, veranlaßte den Obermaschinenmeister der Paris-Orléansbahn, M. Marcel Bloch, die für den Bau von Lokomotiven in den genannten Ländern maßgebenden Verhältnisse einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Bloch kommt zu dem Schlusse, daß unter gewöhnlichen Verhältnissen der Herstellungspreis der in Frankreich gebauten Lokomotiven nur wenig von dem der in Deutschland und Amerika gebauten abweicht.

Bezüglich der Schnelligkeit des Baues können es die französischen und deutschen Lokomotiv-Bauanstalten mit den amerikanischen allerdings nicht aufnehmen. So wurden von der Paris-Orléansbahn im Jahre 1906 bei den Baldwin-Lokomotivwerken in Philadelphia zwanzig 2 C-Schnellzug-Lokomotiven und im Jahre 1908 bei der Amerikanischen Lokomotivbau-Gesellschaft dreißig 2 C 1-Schnellzug-Lokomotiven, alle französischer Bauart, bestellt und in beiden Fällen bereits nach sechs Monaten geliefert, obgleich die Bauart der Lokomotiven neu und den Arbeitern der Bauanstalten völlig unbekannt war. Dem gegenüber wird angeführt, daß die letzte der bei einer deutschen Lokomotiv-Bauanstalt in Bestellung gegebenen Lokomotiven erst nach vierzehn Monaten unter erheblicher Überschreitung der vertraglich festgesetzten Lieferzeit zur Anlieferung gekommen sei. Ähnlich lägen die Verhältnisse bei den französischen Lokomotiv-Bauanstalten, wenn sie nicht mit Aufträgen überhäuft seien; sei dieses der Fall, so verzögere sich die An-

lieferung der Lokomotiven ganz erheblich. So habe in einem Falle eine Lokomotivbestellung erst zwei Jahre nach Abschluß des Vertrages ihre Erledigung gefunden, in einem andern Falle seien sogar 27 Monate erforderlich gewesen, um die Lieferung von 20 Lokomotiven zu beendigen.

Über den Tagesverdienst der Arbeiter der amerikanischen, deutschen und französischen Lokomotiv-Bauanstalten gibt der Verfasser die nachstehende Zusammenstellung.

	Vereinigte Staaten. M	Deutschland. M	Frankreich. M
Kesselschmiede	11,2 bis 12,4	6 bis 7	4,8 bis 6,0
Maschinenbauer	8,8 » 11,2	5 » 5,6	4,0 » 5,2
Zusammenbauer	10,0 » 11,2	4,8 » 5,6	4,0 » 5,6
Handlanger	6,0 etwa	3,2 etwa	2,4 » 3,2

Die allgemeinen Kosten betragen in Amerika oft über 50 % und in Europa 30 bis 40 % des Lohnes. —k.

1 D-Heißdampf-Tenderlokomotive der schweizerischen Südostbahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1910. Bd. LVI. Nr. 1. Juli. S. 11. Mit Lichtbild.)

Die von der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt Winterthur für eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/St gebaute Lokomotive arbeitet mit Zwillingswirkung: die vorletzte Achse ist Triebachse, diese und die vorderste Kuppelachse sind um 20 mm seitlich verschiebbar. Gleisbogen von 150 m Halbmesser werden zwanglos durchlaufen.

Die Lokomotive ist mit der Rauchverbrennungseinrichtung der Eigentumsbahn, ferner mit Luft- und Hand-Sandstreuer sowie regelbaren Dampfstrahlpumpen ausgerüstet.

Bei einer Probefahrt wurden 116 t Anhängengewicht auf Steigungen von 45 bis 50 ‰ mit Geschwindigkeiten von 25 bis 22 km St befördert, wobei die erzielte höchste Dampfwärme 350 ° C betrug.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	500 mm
Kolbenhub h	600 »
Kesselüberdruck p	12 at
Heizfläche der Feuerbüchse	9,6 qm
» » Heizrohre	99,6 »
» des Überhitzers	27,5 »
» im ganzen H	136,7 »
Rostfläche R	2,1 »
Triebraddurchmesser D	1130 mm
Triebachslast G ₁	50 t
Leergewicht	48 »
Betriebsgewicht G	59 »
Wasservorrat	5,2 cbm
Kohlenvorrat	2,0 t
Fester Achsstand	2650 mm
Ganzer »	6810 »
Ganze Länge der Lokomotive	11000 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	11947 kg
Verhältnis H : R =	65,1
» H : G ₁ =	2,7 qm/t
» H : G =	2,3 »
» Z : H =	87,4 kg/qm
» Z : G ₁ =	238,9 kg/t
» Z : G =	202,5 »

—k

Triebwerkordnung einer elektrischen D-Güterzug-Lokomotive für Vollbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung Nr. 12, 2. April 1910. S. 192.)

Die mehrfach gekuppelten Dampf-Güterzuglokomotiven eignen sich im allgemeinen nur für geringere Geschwindigkeiten, da fast immer eine der mittleren Achsen als Triebachse fest gelagert ist, während die Endachsen verschieblich angeordnet sind, was eine schlechte Führung des Fahrzeuges bedingt. Diese Verhältnisse gestalten sich anders bei den elektrischen Vollbahnlokomotiven, bei denen keine eigentliche Triebachse, sondern nur Kuppelachsen erforderlich sind, da die Triebmaschinen meist an einer im Rahmen gelagerten Blindwelle arbeiten. Daher können die Endachsen fest und die mittleren querverschieblich gelagert werden. Dabei müssen die Kuppelzapfen als Kugeln ausgebildet sein, oder, falls sie zylindrisch hergestellt werden, müssen die der mittleren Achsen entsprechend der Seitenverschiebung länger sein als ihre Lagerschalen. Die Anordnung anders zu treffen, die mittleren Achsen fest und die äußeren verschieblich zu lagern, ist für Geschwindigkeiten über 40 km/St nicht rätlich. Schr.

Lokomotivkessel mit Wasserrohr-Feuerkiste.

(Revue Générale des chemins de fer. Juli 1910, Nr. 6. S. 412; Engineer. Nov. 1910, S. 488. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel VIII.

Die französische Nordbahn-Gesellschaft hat bereits im Jahre 1905 auf Veranlassung ihres kürzlich verstorbenen technischen Leiters du Bousquet*) Versuche mit einer 2 B 2-Schnellzuglokomotive angestellt, deren Kessel ähnlich wie beim Brotan-Kessel,**) statt der Feuerkistenwände einen von Wasserröhrenbündeln umschlossenen Feuerraum aufwies. Der Kessel war zwar leistungsfähig, zeigte jedoch im Betriebe eine Reihe baulicher Mängel, die in der Quelle ausführlich erörtert sind und zu einem Ersatze des Kessels durch eine verbesserte Bauart führte, nachdem die Lokomotive 67 000 km durchlaufen hatte. Nach Abb. 1 bis 6, Taf. VIII setzt sich nun an die hintere Rohrwand des Langkessels ein walzenförmiger Dampfsammler, der den Feuerraum nach oben abschließt. In seine untere Hälfte sind die Wasserrohrbündel eingewalzt, die die Seitenwände des Feuerraumes bilden und unter dem Roste in zwei genügend weite, genietete Sammelrohre einmünden. Die Feuerkistenrückwand ist als flacher aufrecht stehender Wasserkasten ausgeführt, in den die Sammelrohre mittels besonderer Stahlgufsköpfe einmünden. An Stelle der bei Feuerkisten üblichen Stiefelknechtplatte tritt ein mit dem Langkessel in Verbindung stehender flacher Stahlgufskasten, an den auch die beiden unteren Sammelrohre anschließen. Zwischen diesem festen Gestelle sind nun die Rohrreihen mit passenden Krümmungen derart angeordnet, daß die Rohre außen dicht neben einander, dazwischen in losen Reihen stehen und in der innersten Reihe um den Rost herum bis 500 mm über diesem sich dicht berühren. Eine dreifache Rohrreihe trennt den Feuerraum von der davor liegenden Verbrennungskammer, deren Seiten ebenfalls aus Wasserrohrreihen zwischen dem obern Sammler und

dem untern Stahlgufskasten gebildet sind. Die Rohrwand besteht entgegen der ersten Ausführung aus Flußstahl nun aus Kupfer. Die Serve-Rohre sind zur Erhöhung der Nachgiebigkeit auf 400 mm Länge von der Rohrwand ohne die inneren Rippen ausgeführt und von 70 auf 55 mm eingezogen. Die frühere ungleichmäßige Erwärmung des Kessels mit ihren Folgen für die Nietverbindungen ist durch den lebhaften Kreislauf des Wassers vom obern Sammler zu den weiten Verbindungsschlitzten des untern Wasserkastens am Langkesselboden und durch die Rohrbündel hindurch nun vermieden. Der untere Kasten hat ein weites Mannloch, durch das die Verbrennungskammer und Rohrwand leicht zugänglich sind. Die unteren Sammelrohre haben reichlich bemessene Waschluker und sind ebenso, wie der obere Sammler durch Mannlöcher in der hintern Stirnfläche zum Einwalzen der Rohre befahrbar. In der vordern Wasserkammer werden die Rohre durch Luken in der gegenüber liegenden Wand eingezogen, die mit Kegelpropfen verschließbar sind. Die Abmessungen des Kessels sind:

Kesselüberdruck	18 at
Heizrohre, Anzahl	136
» Durchmesser, außen	70 mm
» Länge	4355 »
Wasserrohre der Feuerbüchse, Anzahl	334
» Durchmesser außen	35 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	96 qm
» » Heizrohre	220,5 qm
» im ganzen H	316,5 »
Rostfläche R	3,54 qm
Gewicht des leeren Kessels mit Zubehör	27,4 t
Höhe der Kesselachse über Schienen-	
Oberkante	2800 mm

Die mit dem Kessel ausgerüstete Lokomotive ist seit September 1909 im Dienste, und hatte bis zur Überführung nach Brüssel 32 800 km zurückgelegt, wobei sich der Kessel tadellos gehalten hat. Um die Beanspruchung der Wände und Rohre durch die Wärme der Heizgase festzustellen, wurden während einer schweren Fahrt Messungen mit Seger-Kegeln an verschiedenen Stellen des Feuerraumes vorgenommen und dabei über dem Roste 1300°, an der hintern Rohrwand 900° und in der Rauchkammer 300° gemessen. Die Quelle bringt noch Geschwindigkeitsschaulinien von einer Probefahrt dieser Lokomotive vor einem 272 t schweren Zuge bei einer Geschwindigkeit von 120 km/St in der Ebene und 100 km/St auf Steigungen von 5‰. Über die Haltbarkeit der Bauteile und Verbindungen, die Unterhaltungskosten des Kessels, die Art der auftretenden Schäden, ihre Ausbesserungsmöglichkeiten und endlich die Beschaffungskosten im Vergleiche zu den Regelbauarten soll nach längerer Erprobung berichtet werden. A. Z.

Krankswagen der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, September 1910, Nr. 11, S. 141. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel VIII.

Die schweizerischen Bundesbahnen haben vor kurzem vier Krankswagen in Betrieb genommen, die von der »Schweizerischen Industrie-Gesellschaft« in Neuhausen gebaut und für den

*) Organ 1910, S. 238.

**) Organ 1904, S. 115.

Verkehr auf allen regelspurigen Bahnen des Festlandes eingerichtet sind.

Diese Durchgangswagen haben zwei zweiachsige Drehgestelle, sind zwischen den Stofsflächen 19,34 m lang und wiegen im Dienste 42,3 t. Den Grundrifs zeigt Abb. 7, Taf. VIII. Der Krankenraum E befindet sich in der Mitte des Wagens, daneben ein Waschraum D. Der anstofsende Raum F ist für den Arzt oder Krankenwärter bestimmt. Für sonstige Begleitung sind die Abteile I. Klasse C und G vorhanden. Je ein Raum ist für die Küche H, Gepäck A und Waschelegenheit J vorgesehen. Die Krankenzimmer entsprechen durch weitgehende Verwendung von Glas, Porzellan, Marmor und vernickeltem Metalle den neuesten Anforderungen der Krankenpflege. Vorgesehen ist ein Krankenbett mit Krankenheber, Bettisch, Nachttisch, Lehnstuhl und Leder-Ruhelager, das als Bett benutzt werden kann. Bettwäsche für mehrmaligen Wechsel wird in dem Bettschranke B aufbewahrt. Zur Beleuchtung dient aufer den ausschaltbaren Deckenlampen eine elektrische tragbare Steh- und Wand-Lampe. Die Bettwärmflasche wird elektrisch geheizt, ein besonderer Lüfter elektrisch angetrieben. Breite Flügeltüren in den Seitenwänden erleichtern das Einbringen der Tragbahre oder des Krankenstuhles, die während der Fahrt im Gepäckraume A aufbewahrt werden. Der Waschraum enthält aufer den für Krankenzwecke besonders geeigneten Wascheinrichtungen einen elektrisch geheizten Warmwassererzeuger, der die Wasserwärme selbsttätig auf 40° erhält. In den Arzttraum ist ein Schränkchen für Heilmittel, Verbandzeug und Geräte des Arztes eingebaut. Die Abteile C, F und G haben geschmackvolle, freundliche Ausstattung in hellgrauen Farbentönen und sind mit Schlafeinrichtung versehen. Die Küche enthält aufer dem Eisschranke eine Anzahl elektrischer Kochgeräte auf einem Marmorkochtische und an der Wand ein Spülbecken und Schränkchen für Geschirr und Wäsche.

Der Wagen ist mit allen Brems-, Signal- und Kuppelungsvorrichtungen versehen, die beim Übergange auf fremde Bahnen nötig sind; er hat eine selbsttätige Westinghouse-Schnell- und Regel-Bremse, Umschalt-Luftsauge-Schnellbremse nach Hardy für selbsttätige und unmittelbare Wirkung und eine Handbremse, die von den Endbühnen mittels Handrades bedient werden kann. Im ganzen sind 14 Bremskuppelungen vorhanden. Für das Aufstecken der Signal-Scheiben und -Laternen mußten an jeder Stirnwand 10 Stützen verschiedener Form angebracht werden. Aufer einer Dampfheizung mit glatten Heizkörpern ist zum Vorwärmen und für Strecken ohne Dampfheizung eine Dampf-Luftheizung nach Pape-May vorhanden. Die elektrische Wagenbeleuchtung von Brown,

Boweri und Co leistet 272 NK. Den Strom liefert der von einer Wagenachse mittels Riemen angetriebene Stromerzeuger mit 8 Speichern von je 1600 Wattstunden, die in besonderm Stromkreise auch die übrigen elektrischen Einrichtungen speisen. Die Nachfrage nach den Wagen, deren Benutzung in der Schweiz für den Kranken und zwei Begleiter 14 Fahrkarten I. Klasse und einige Nebengebühren erfordert, war sofort nach der Indienststellung sehr groß. A. Z.

Verbesserungen an der Luftsaugebremse.

(Engineer, 1909 Sept., S. 301. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel VIII.

Um an Zügen mit selbsttätiger Luftsaugebremse Unglücke zu vermeiden, die leicht entstehen können, wenn die Verbindung zwischen Lokomotiv- und Wagen-Bremsleitung aus Versehen nicht hergestellt ist, haben Gresham und Craven in Manchester eine Einrichtung getroffen, die es dem Führer möglich macht, auf seinem Stande den ordnungsgemäfsen Zustand der Bremsleitung zu erkennen. Beim Einhängen der Kuppelung in den Zughaken des Tenders öffnet sich ein Ventil nach Abb. 8, Taf. VIII, wodurch Luft durch eine kurze Rohrleitung in die mit Bohrungen versehene Leerkuppelung des Brems Schlauches eintritt. Es läfst sich also nicht eher Luftleere in der Saugleitung schaffen, als bis die Brems Schlauchverbindung mit den Wagen hergestellt ist.

Dasselbe bezweckt eine Anzeigevorrichtung auf dem Führerstande, die durch ein Luftröhrchen mit dem durchbohrten Leerkuppelungskopfe verbunden ist. Solange der Brems Schlauch hier aufsitzt, wird beim Anstellen der Saugbremse durch die Luftleere ein Täfelchen sichtbar gemacht, das den Zustand der Kuppelung anzeigt und durch eine Feder zurückgezogen »gekuppelt« meldet, sobald der Brems Schlauch abgenommen und mit der Zugleitung gekuppelt wird. Dafs die gleiche Anzeige auch erfolgt, wenn der Brems Schlauch nur von der Leerkuppelung losgemacht wird, die Kuppelung aber unterbleibt, ist ein Fehler der Einrichtung, der allerdings leicht entdeckt werden kann.

Die erheblichen Unkosten für den Ersatz der Gummidichtungscheiben an den Brems Schlauchköpfen, die beim Lösen der Kuppelung oft beschädigt, abgerissen oder böswillig entwendet werden, haben genanntes Werk veranlafst, eine Dichtung aus einem Stahlringe zu schaffen, der mit drei Nasen in gegenüberstehende Nuten des Kuppelungskopfes eingreift. Der Ring hält eine aus besonders festem Gummi gefertigte Dichtungscheibe fest. Die neuen Kuppelköpfe dieser Art bestehen aus weichem Stahlgusse und halten rauhe Behandlung gut aus. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Beseitigung von Störungen auf den Linien der Strafsenbahn in Neuyork.

(Electric Railway Journal 1910. 28. Mai, Band XXXV, Nr. 22. S. 934. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel VII.

Zur Beseitigung von Störungen auf den Linien der Strafsenbahn in Neuyork, deren Gleislänge ausschlieslich der Wagen-

schuppengleise 118 km beträgt, ist das Bahnnetz in acht Gebiete mit je einem Standorte für Notwagen und Notmannschaft geteilt (Abb. 12, Taf. VII). Auferdem zerfällt das Bahnnetz in neunzehn Runden, die bei Schneestürmen von je einem Manne begangen werden, um alle in seiner Runde vorkommenden Störungen zu melden (Abb. 13, Taf. VII). B—s.

Versuche zur Bestimmung des günstigsten Arbeitsverbrauches auf der »Baker Street und Waterloo«-Bahn und auf der »Großen Nord, Piccadilly und Brompton«-Bahn zu London.

(Electric Railway Journal 1910. 6. August, Band XXXVI. Nr. 6. S. 216.)

Auf der 5,84 km langen Strecke Elephant und Castle—Baker Street der »Baker Street und Waterloo«-Bahn und auf der 14,32 km langen »Großen Nord, Piccadilly und Brompton«-Bahn zu London wurden im Februar und März 1907 Versuche zur Bestimmung des günstigsten Arbeitsverbrauches ausgeführt. Diese Versuche gründeten sich auf die damals üblichen Fahrplangeschwindigkeiten, die kurz darauf erhöht wurden. Der Versuchszug der Bakerloo-Bahn bestand aus einem 28,85 t schweren Triebwagen und zwei je 17,88 t schweren Anhängern, zuzüglich des Gewichtes der Fahrgäste, der der Piccadilly-Bahn aus einem 27,94 t schweren Triebwagen und drei je 16,81 t schweren Anhängern, zuzüglich des Gewichtes der Fahrgäste. Die Ergebnisse sind in Zusammenstellung I angegeben. Jede

Zusammenstellung I.

Fahrt Nr.	Gewicht des Zuges t	Triebmaschinen eingeschaltet				Wattstunden für Zugförderung			Fahrzeit St Min Sek	Fahrgeschwindigkeit km/St
		Reihenschaltung %	Nehenschaltung %	im ganzen %	ausgeschaltet %	im ganzen	für 1 tkm	für 1 Wagenkilometer		
»Baker Street und Waterloo«-Bahn										
1	66,0	37,71	22,31	60,02	39,98	46600	158,6	3391	0 30 18	23,48
2	66,0	23,28	19,89	43,17	56,83	40540	139,0	2950	0 30 12	23,56
3	67,6	21,18	19,89	41,07	58,93	41300	137,3	3006	0 31 11	22,92
»Große Nord, Piccadilly und Brompton«-Bahn										
1	82,3	15,40	26,42	41,82	58,18	104260	118,4	2358	1 13 19	23,43
2	81,3	14,71	32,53	47,24	52,76	119940	137,7	2712	1 9 10	24,83

der angegebenen Fahrten bezieht sich auf ein Befahren der Strecke in beiden Richtungen. Fahrt Nr. 1 des Bakerloo-Zuges wurde unter den damals bestehenden Fahrbedingungen, die übrigen Fahrten dieses Zuges nach den Geschwindigkeitslinien der Textabb. 1 und 2 ausgeführt. Letztere wurden entworfen, um die Zeitdauer und die entsprechenden Entfernungen zu zeigen, während deren der Strom und Bremsung angewendet werden sollten. Die Bremsverzögerung betrug in allen Fällen $2,4 \text{ km/StSek} = 0,67 \text{ m/Sek}^2$. Durch das Fahren nach den Geschwindigkeitslinien wurde bei Fahrt Nr. 2 der

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zur Verteilung von Wagen auf zusammenlaufende Fördergleise.

D. R. P. 223 247. Gesellschaft für Förderanlagen E. Heckel m. b. H. in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 19 auf Tafel VII.

In allen drei in das Gleis d zusammenlaufenden Zufuhrgleisen a, b, c (Abb. 19, Taf. VII) sind in gleichen Abständen von der Zusammenlaufstelle Aufhaltevorrichtungen e für die Wagen vorgesehen, die nacheinander zum Verschwinden gebracht werden, so daß die hier im Gefälle stehenden Wagen nach einander ablaufen und hinter einander auf das Gleis d gelangen. Die Aufhaltevorrichtungen bestehen aus kleinen, zwischen den unterbrochenen Schienen befindlichen Hebeln e, die die Wagenräder festhalten und im umgelegten Zustande die Verbindung zwischen den unterbrochenen Schienen herstellen. In jeder Schiene befinden sich zwei derartige Hebel, die in Wagenlänge hinter einander angeordnet und derart mit einander verbunden sind, daß der eine hoch steht, wenn der andere umgelegt ist. Dadurch wird verhindert, daß mehr als ein Wagen gleichzeitig abläuft. Will man mehrere Wagen

Abb. 1.
Von Westminster-Brücken-Straße nach Elephant und Castle. 911 m.

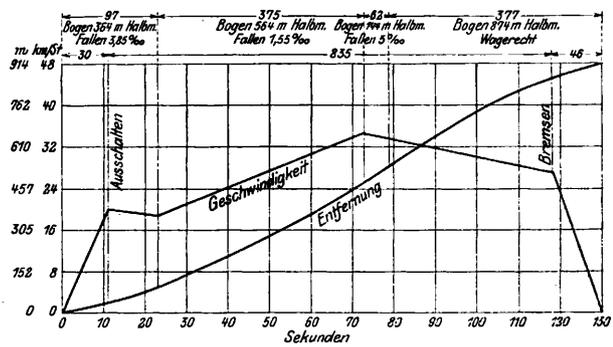
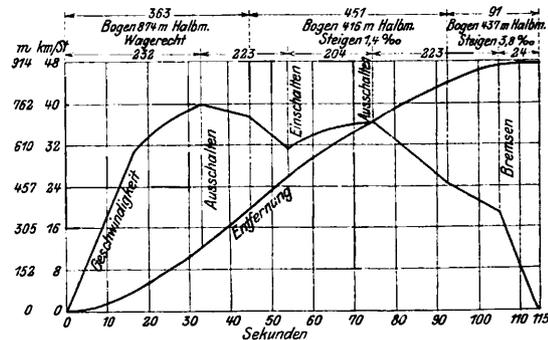


Abb. 2.
Von Elephant und Castle nach Westminster-Brücken-Straße. 905 m.



Arbeitsverbrauch für 1 Wagenkilometer um $12,5\%$ gegenüber Fahrt Nr. 1 vermindert. Fahrt Nr. 3 erforderte gegenüber Fahrt Nr. 2 wegen des größern Gewichtes der Fahrgäste höhern Arbeitsverbrauch für 1 Wagenkilometer, aber geringern für 1 tkm. Um diese Ergebnisse zu erreichen, muß aber der volle Strom vom ersten bis zum letzten Fahrpunkte auf dem Fahrschalter angewendet werden, und der Führer den Strom so anwenden, daß eine gleichförmige Beschleunigung erhalten wird, um die volle Zugkraft der Triebmaschinen zu erlangen. Die Zahlen für den Arbeitsverbrauch gelten nur für die Zugförderung, gemessen an den Polen der Triebmaschinen. Die Fahrten des Piccadilly-Zuges wurden ebenfalls nach Geschwindigkeitslinien ausgeführt. Bei Fahrt Nr. 1 wurde der Strom an den durch blaue Lichter bezeichneten Stellen, bei Fahrt Nr. 2 12 bis 36 m hinter diesen ausgeschaltet. Durch Erhöhung des Arbeitsverbrauches um 19,3 Wattstunden für 1 tkm wurden 4 Minuten und 9 Sekunden gewonnen. B—s.

gleichzeitig ablaufen lassen, so kann man diese Hebel auch in entsprechend weiteren Abständen anordnen. Die gewöhnliche, durch ein Gegengewicht g festgelegte Stellung der Aufhaltevorrichtung ist die in Abb. 17, Taf. VII dargestellte. Um eine Freigabe des Wagens zu erzielen ist die Lage der Aufhaltehebel nach Abb. 18, Taf. VII herbeizuführen. Zu diesem Zwecke werden die Hebel e durch Zwischenschaltung eines Gestänges f von der Welle w gesteuert. Auf dieser Welle sitzen für jedes Gleis je eine unmittige Scheibe l; diese Scheiben sind so gegen einander versetzt, daß die Auslösung der Aufhaltevorrichtung in Zwischenräumen erfolgt. Der Antrieb der Welle w wird beispielsweise von einer Kettenscheibenachse aus bewirkt, so daß die Verteilungsvorrichtung stets gleichzeitig mit der Kettenförderung in Betrieb ist. Bei dieser Anordnung wird man einen vollständig selbsttätigen Betrieb erreichen können, wenn man die Wagen auf den Zufuhrgleisen a, b, c durch Gefälle bis zu der Verteilungsvorrichtung laufen läßt, die dann die richtige Verteilung auf die eine selbsttätige Mitnahme ermöglichende Kettenbahn bewirkt. G.

Durch Prefsluft betriebene Signalvorrichtung.

D. R. P. 223 313. Railway Automatic Safety Appliance Company in Wilmington, V. St. A.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel VIII.

Diese durch Prefsluft betriebene Signalvorrichtung ist mit elektrisch gesteuerten, starr mit einander verbundenen Ventilen ausgestattet. Sie kann von dem fahrenden Zuge ausgelöst werden und gibt dann dem Lokomotivführer ein hörbares Zeichen.

Wesentlich neu ist die Einrichtung, daß bei stromdurchflossenem Magneten Prefsluft in einem Behälter aufgespeichert wird, der bei stromlosem Magneten von der Prefsluftleitung abgeschlossen und mit der Pfeife verbunden wird.

Abb. 10, Taf. VIII zeigt eine Seitenansicht und Abb. 11, Tafel VIII einen senkrechten Schnitt durch die Vorrichtung.

Auf dem mit der Prefsluftleitung verbundenen Zuführungsrohr 1 befindet sich eine Muffe 2, über deren vorragenden Rand 2 a eine Überwurfmutter 3 mit ihrem Flansch 3 a faßt. In die Mutter 3 ist ein Gehäuse 4 mit Gewinde 4 a eingeschraubt, von dem einerseits eine Leitung 5 nach einem Windkessel 6, andererseits eine Leitung 7 nach einer Pfeife 8 führt.

Das an das Rohr 7 angegossene flanschförmige Ende 7 a ist durch Schraubenbolzen 9 am Gehäuse 4 befestigt und besitzt auf seiner oberen Seite einen ringförmigen Flansch 10, der innen und außen mit Gewinde versehen ist. Eine Bohrung 9 a bildet die Verbindung beider Teile. Auf dem Stücke 7, 7 a ruht, den Flansch 10 umfassend, ein Körper 11, der durch die Mutter 12 gegen den Flansch 10 gedrückt wird. Der obere Rand dieses Körpers besitzt eine ringförmige Fläche 11 a, die mit einem aufrecht stehenden Rande 11 b umgeben ist. Auf der Fläche 11 a liegt eine Biegeplatte 13, die z. B. durch den Deckel 14 fest auf den Rand 11 a des Körpers 11 gedrückt wird. An der Biegeplatte 13 ist eine Ventilstange 15 befestigt, die durch die Öffnung 9 a bis unter den Flansch 16 des Gehäuses 4 reicht, wobei dieser Flansch den Sitz für das an der Ventilstange 15 befestigte Ventil 17 bildet. Am Gehäuse 4 befindet sich noch eine Führung 18 für die Ventilstange 15, die fast bis an den Flansch 16 heranreicht. Die Öffnung 20 im Gehäuse 4 gestattet den Durchtritt der Luft nach der Leitung 7. Die Ventilstange 15 trägt ein Ventil 21, dessen Sitz 19 sich oben am Gehäuse 4 befindet: es dient dazu, die Zuführung der Luft durch die Öffnung 20 abzusperren. Eine Schraube 22 in dem Flanche 10 bildet eine weitere Führung für die Stange 15. Der Körper 11 hat eine Luftöffnung 23, um der Biegeplatte leichte Bewegung zu sichern. Auf dem Deckel 14 befindet sich ein Ansatz mit einer mittlern Bohrung 24, die für gewöhnlich durch ein

Nadelventil 25 verschlossen bleibt. Die Stange dieses Ventiles geht durch den Kern des Elektromagneten hindurch und trägt oben den scheibenförmigen Anker 27. Eine Feder 28 ist bestrebt, den Anker 27 und die Ventilstange aufwärts zu drücken, und so das Nadelventil 25 zu öffnen, wenn der Elektromagnet nicht mehr erregt ist. Die Bohrung 24 bildet die Verbindung der Kammer zwischen dem Deckel 14 und der Biegeplatte 13. Eine zweite Öffnung 24 a läßt die durch die Bohrung 24 hindurchgehende Luft ins Freie. Eine Leitung 29 ist einerseits mit dem Gehäuse 4 bei 30 unterhalb des Ventiles 17, andererseits mit dem Deckel 14 bei 31 verbunden.

Die durch die Leitung 1 zuströmende Prefsluft gelangt durch die Leitung 29 in den Raum über der Biegeplatte 13, auf die sie einen Druck ausübt. Dadurch wird die Ventilstange 15 niedergedrückt und das Ventil 17 geöffnet, das Ventil 21 geschlossen. Eine zwischen dem Ventile 17 und einer mit Öffnungen versehenen Unterlage 32¹ eingeschaltete Feder 32 sucht Ventil 17 zu schließen, Ventil 21 zu öffnen, sobald der Luftdruck oberhalb der Biegeplatte nachläßt. Der Magnet 26 ist für gewöhnlich erregt und zieht daher seinen Anker 27 an, wodurch die Feder 28 niedergedrückt und gespannt und das Ventil 25 geschlossen wird. Dann bildet sich zwischen der Biegeplatte 13 und dem Deckel 14 eine geschlossene Kammer, da wegen des Verschlusses der Öffnung 24 durch das Ventil 25 keine Luft durch die Öffnung 24 a entweichen kann. Der dauernde Druck oberhalb der Biegeplatte 13 wird somit die Ventilstange 15 dauernd in ihrer untern Stellung und dadurch das Ventil 31 geschlossen halten, so daß keine Luft nach der Pfeife 8 gelangen kann. Bei dieser Stellung des Ventiles 21 ist das Ventil 17 geöffnet, so daß die Prefsluft aus der Leitung 1 dauernd nach dem Windkessel geht.

Wird nun der Stromkreis etwa durch die Tasten x und den Stromunterbrecher x¹ in Abb. 12, Taf. VIII, oder durch irgend einen Schaden unterbrochen, so daß der Magnet stromlos wird, so heben sich der Anker 27 und das Ventil 25 unter dem Drucke der Feder 28, wodurch eine Verbindung zwischen der Kammer oberhalb der Biegeplatte und der Öffnung 24 a hergestellt wird. Die Prefsluft kann nun ins Freie entweichen. Ist dies geschehen, so schließt die Feder 32 das Ventil 17, wodurch die Verbindung zwischen der Leitung 1 und dem Windkessel 6 unterbrochen ist, gleichzeitig aber durch Öffnen des Ventiles 21 die Verbindung zwischen dem Windkessel und der Leitung 7 hergestellt wird. Die Pfeife 8 ertönt nun so lange, bis der Prefsluftvorrat im Windkessel 6 erschöpft oder der Magnet wieder erregt worden ist. Alle Teile kehren dann in ihre Ruhelage zurück. G.

Bücherbesprechungen.

Auf der Fahrt neuer Eisenbahnlilien. Persönliche Erinnerungen von C. Alken, Geheimer Baurat in Wiesbaden. Wiesbaden. C. W. Kreidel, 1911. Preis 2,0 M.

In dem vorliegenden Hefte gibt uns ein alter »Eisenbahner« aus den Mußestunden seines Ruhestandes einen lebendigen Überblick über die Erfolge einer mehr als vierzigjährigen Tätigkeit im Eisenbahn-Neubaudienste und damit eines erheblichen Teiles der Weiterbildung unseres Eisenbahnnetzes. Man hört oft die Behauptung, die Zeit des Bauens von Eisenbahnen sei nun vorüber, der Verfasser zeigt aber durch die Übersicht über die Linien, an deren Neubau er beteiligt war, daß das nicht der Fall ist, und er betont mit Recht, daß die Verwandlung der älteren Klein- und Neben-Bahnen in Hauptbahnen und die dann folgende Ergänzung der ersteren dem Neubaue andere Gestalt gegeben haben, als er zur Zeit des Neubaues großer Hauptlinien besaß, daß die weitere Entwicklung dieser wichtigsten Grundlage unseres öffentlichen Lebens aber an Bedeutung eher gewonnen als abgenommen hat. So sind wir dem erfahrenen Verfasser dankbar für diesen lehrreichen Einblick in das Wirken am Fortschritte.

Die Darstellungen betreffen die Provinzen Rheinland, Hessen-Nassau, Hannover und Westfalen, das Fürstentum Lippe-Deimold und das Herzogtum Braunschweig.

Praktische Winke zum Studium der Statik und zur Anwendung ihrer Gesetze. Ein Handbuch für Studierende und praktisch tätige Ingenieure von R. Otzen, Professor an der Königl. technischen Hochschule zu Hannover. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1911. Preis 4,40 M.

Das knapp und zielklar geschriebene, gut und durchsichtig ausgestattete handliche Buch verfolgt den Zweck, diejenigen Punkte und Fragen besonders hervorzuheben, die erfahrungsgemäß beim Studium und namentlich bei der Anwendung der Gesetze der Statik Schwierigkeiten bereiten, wie Bestimmung der Maßstäbe, Erkennung der wichtigen Eigenschaften eines Bauwerkes, Wahl der Unbekannten, Aufstellung der Gleichungen und ähnliches. Es handelt sich also nicht um die Darlegung der Beweise der Grundlehren der Statik, zu denen der Weg übrigens durch sehr zahlreiche Quellenangaben über allen Abschnitten gewiesen wird, sondern um die Pflege der Fertigkeit der Übertragung dieser Grundlehren auf die theoretische Durchdringung von Einzelfällen. Ein solcher Leitfaden durch unsere zahlreichen weltberühmten Lehrbücher der Statik fehlte bislang, wir messen dieser nützlichen Ergänzung erhebliche Bedeutung bei in der Überzeugung, daß diese Darlegung der Mittel zur Überwindung oft empfundener Hindernisse für viele ein Werkzeug großer Leistungsfähigkeit bilden wird.