

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LII. Band.

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

24. Heft. 1915. 15. Dezember.

Die Berechnung der Fahrzeiten.

Dr.-Ing. A. Zissel, Regierungsbauführer in Darmstadt.

Einleitung.

Für die Berechnung der Fahrzeiten der Züge gilt als wichtigster Grundsatz, die zur Verfügung stehende Lokomotive in jedem Augenblicke der Fahrt ohne Vorspann und Überlastung voll auszunutzen, um sie gleichmäÙig anzustrengen. Hier soll ein zeichnerisches Verfahren erläutert werden, das gestattet, die dieser Forderung entsprechenden Fahrzeiten für beliebige Zugarten in einfacher Weise zu ermitteln. Hierzu werden zunächst die beiden für die Zugbewegung wichtigsten Grundlagen: die Zugkraft und die Widerstände einzeln besprochen.

A. Die Zugkraft.

Für die Zugkraft werden allgemein die Ausdrücke benutzt:

$$\text{Gl. 1) } \dots Z_r^{\text{kg}} = 1000 \cdot \rho \cdot L_2^t$$

aus der Schienenreibung und

$$\text{Gl. 2) } \dots Z_k^{\text{kg}} = \eta_m \cdot p^{\text{at}} \cdot (d^{\text{cm}})^2 \cdot l^{\text{cm}} : D^{\text{cm}}$$

aus den Abmessungen der Lokomotive; darin ist:

ρ der Wert der Reibung zwischen Rad und Schiene = $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{20}$, in gewöhnlichen Fällen $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$,

L_2^t das auf den Trieb- und Kuppel-Rädern ruhende Gewicht,

d^{cm} der Durchmesser des Dampfzylinders,

l^{cm} der Kolbenhub,

D^{cm} der Durchmesser der Trieb- und Kuppel-Räder,

p^{at} der mittlere Überdruck des Dampfes im Zylinder,

η_m der mechanische Wirkungsgrad der Lokomotive.

Da der mittlere Dampfdruck p im Zylinder vom Füllungsgrade a , dieser aber von der Geschwindigkeit abhängt, so ist auch die Zugkraft $Z_k = c \cdot p$ als Abhängige des mittlern Dampfdruckes, also Füllungsgrades, ihrerseits mit der Fahrgeschwindigkeit $V^{\text{km/St}}$ veränderlich, also $Z_k = f(V)$. Andererseits hängt die Dampfmenge und damit die Leistung einer Lokomotive, also auch die Geschwindigkeit, von der Heizfläche H ab, so daß die Zugkraft auch mit der Heizfläche und Geschwindigkeit veränderlich ist. Diese nach der Kesselleistung berechnete und von der Fahrgeschwindigkeit abhängige Zugkraft Z_k kann man nach Versuchsergebnissen mit hinreichender Genauigkeit darstellen durch:

$$\text{Gl. 3) } \dots Z_k = \frac{166,59 \cdot H}{\sqrt{V}} = \frac{K \cdot H}{\sqrt{V}} = f(V, H)$$

für Personen- und Schnellzug-Lokomotiven und durch:

$$\text{Gl. 4) } \dots Z_k = \left(\frac{162}{V} + \frac{142}{\sqrt{V}} \right) \cdot H$$

für Güterzuglokomotiven. V kann nicht beliebig gesteigert werden, sondern ist einerseits durch die nach der Bau- und Betriebsordnung (B. O.) vorgeschriebenen Höchstwerte V_{gr} , andererseits durch die zulässige Kolbengeschwindigkeit und Umdrehungszahl der Räder begrenzt. Z_k folgt auch aus der Leistung N^{PS} der Lokomotive gemäß $N^{\text{PS}} = Z_k^{\text{kg}} \cdot v^{\text{m/Sek}} : 75 = Z_k^{\text{kg}} \cdot V^{\text{km/St}} : 270$ mit

$$\text{Gl. 5) } \dots Z_k^{\text{kg}} = 270 \cdot N^{\text{PS}} : V^{\text{km/St}}$$

Setzt man nach Frank*) für Personen- und Schnellzug-Lokomotiven:

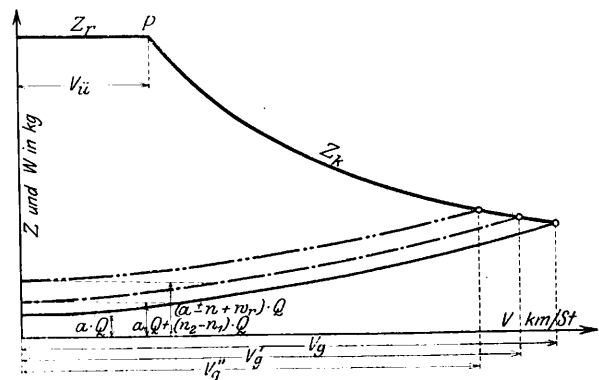
$$\text{Gl. 6) } \dots N^{\text{PS}} = 0,617 H^{\text{qm}} \cdot \sqrt{V^{\text{km/St}}}$$

so wird

$$\text{Gl. 7) } Z_k^{\text{kg}} = \frac{270 \cdot 0,617 H^{\text{qm}} \cdot \sqrt{V^{\text{km/St}}}}{V^{\text{km/St}}} = \frac{166,59 \cdot H^{\text{qm}}}{\sqrt{V^{\text{km/St}}}} = f(V, H)$$

Die Zugkraft Z_k aus der Kesselleistung hängt demnach von der Geschwindigkeit ab. Zeichnerisch erhält man eine hyperbolische Linie III. Ordnung, wobei einer Erhöhung der Kesselleistung durch Vergrößerung der Heizfläche eine Verschiebung der Hyperbel in der Richtung ihrer Achse vom Nullpunkte weg

Abb. 1.



entspricht. Die Geraden $Z = 0$ und $V = 0$ berühren im Unendlichen. Der Schnittpunkt P (Textabb 1) der Werte

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1907, Band 1, S. 259.

für Z_r und Z_k wird als «Übergangsgeschwindigkeit $V_{\bar{u}}$ » bezeichnet; bis zu dieser ist die unveränderliche Zugkraft Z_r maßgebend, bei höheren Geschwindigkeiten die von diesen abhängige Zugkraft Z_k . Z_r stellt stets Z_{gr} dar, sonst schleudern die Räder. Für die Übergangsgeschwindigkeit $V_{\bar{u}}$ ergibt sich durch einfache Rechnung:

$$\text{Gl. 8) } V_{\bar{u}}^{\text{km/St}} = \left(\frac{K \cdot H^{\text{qm}}}{1000 \cdot \rho \cdot L_2^t} \right)^2 = \left(\frac{K \cdot H^{\text{qm}}}{Z_2} \right)^2$$

für Personen- und Schnellzug-Lokomotiven und

$$\text{Gl. 9) } \sqrt{V_{\bar{u}}} = \frac{142 \cdot H^{\text{qm}} \pm \sqrt{(142 H^{\text{qm}})^2 + 4 \cdot 1000 \cdot \rho \cdot L_2^t \cdot 162 H^{\text{qm}}}}{2 \cdot 1000 \cdot \rho \cdot L_2^t} = c \text{ oder } V_{\bar{u}} = c^2$$

für Güterzuglokomotiven. In Textabb. 2 und 3 sind die Zug-

Abb. 2. Zugkraftlinien von Schnell- und Personenzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen.

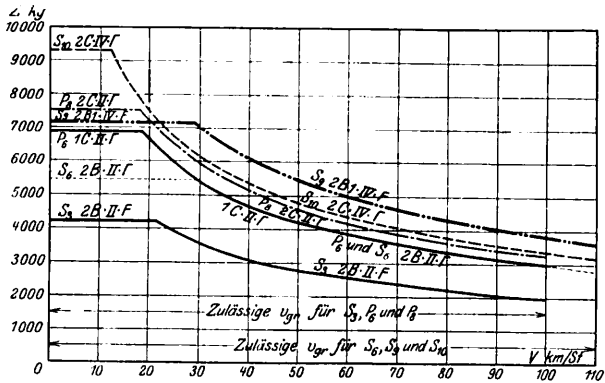
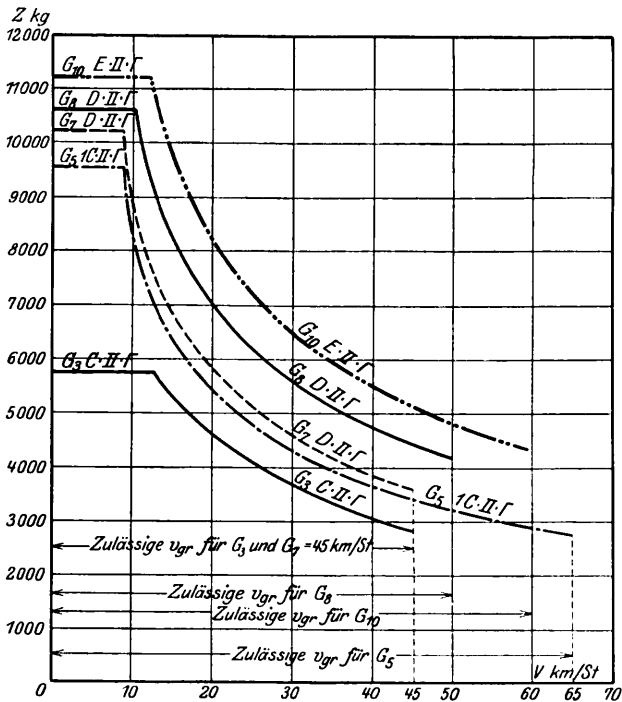


Abb. 3. Zugkraftlinien einiger Güterzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen.



kraftlinien der heute gebräuchlichsten Lokomotivgattungen der preußisch-hessischen Staatsbahnen, nach diesen Gleichungen berechnet, dargestellt.

In die folgenden Betrachtungen kann man andere Werte Z_r und Z_k , etwa aus Messungen bei Versuchsfahrten, ohne Weiteres einführen.

B. Die Widerstände.

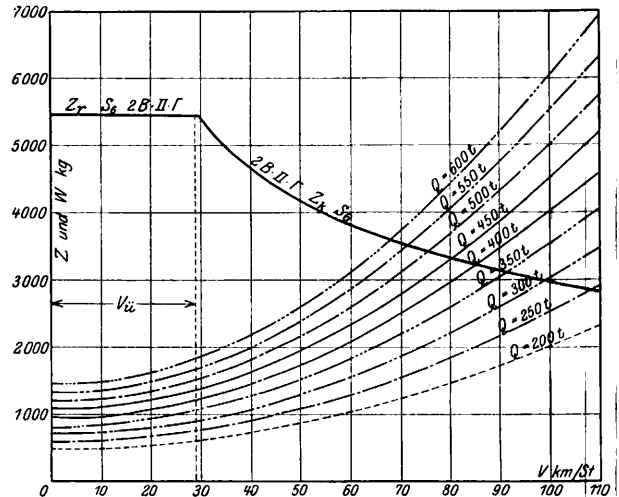
Die Widerstände eines anfahrenen Zuges hängen einerseits ab von dem mit der Geschwindigkeit wachsenden Luftwiderstände, andererseits von der Zusammensetzung des Zuges, den Streckenverhältnissen nach Steigung und Krümmung und dem Zustande des Gleises. Die Widerstände der Wagen entstehen durch Zapfenreibung, Rollwiderstand, Stöße, Mängel der Bahn und durch den Luftwiderstand, für die Lokomotiven kommen die inneren Bewegungswiderstände an Reibung im Triebwerke, in der Steuerung und an den Kolben hinzu.

Von den zahlreichen Ausdrücken für die Widerstände soll hier entsprechend heutigem Brauche

$$\text{Gl. 10) } \dots W^{\text{kg}} = (a + b(V^{\text{km/St}})^2) \cdot Q^t$$

benutzt werden, worin Q das ganze Zuggewicht ist; die danach

Abb. 4.

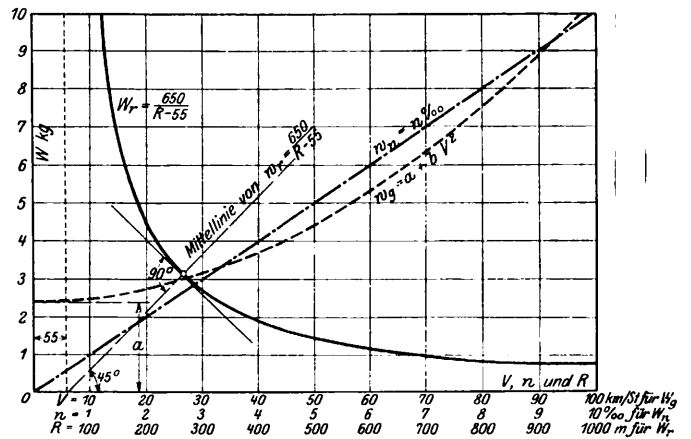


ermittelten Schaulinien zeigt Textabb. 4. Der Widerstand $n\%$ für eine Steigung 1:i gibt nach

$$\text{Gl. 11) } \dots w_n = 1000 \cdot (1:i) = n\% = n^{\text{kg/t}}$$

eine Gerade durch den Nullpunkt (Textabb. 5).

Abb. 5.



Die Widerstände der Gleisbogen des Halbmessers R sind für Hauptbahnen:

$$\text{Gl. 12) } w_r^{\text{kg/t}} = \frac{650}{R^m - 55} \text{ oder allgemein } = \frac{650}{R^m - c}$$

eine Hyperbel mit den Endberührenden $R = 55$ oder c und $w_r = 0$, sowie einer Mittellinie unter 45 durch den Schnittpunkt der Endberührenden (Textabb. 5).

C. Die Berechnung der Fahrzeit.

Zur Berechnung der Fahrzeit zeichne man nun zunächst die Zugkraftlinie der gegebenen Lokomotive und in diese die Widerstandlinie des zu befördernden Zuges. Das Gewicht ist dem Zugbildungsplane zu entnehmen oder gleich dem Größtwerte der gewöhnlich beförderten Züge. Man erhält dann im Schnittpunkte der beiden Linien die «Grenzgeschwindigkeit V_g » (Textabb. 1); bei ihr ist die Zugkraft voll ausgenutzt. Kommt der Zug von einer Neigung n_1 in einen Streckenabschnitt anderer Neigung n_2 , so ändert sich die Gestalt der Widerstandlinie nicht, da zu dem Werte $(a + b \cdot V^2) \cdot Q$ nach Abschnitt B nur das Glied $(n_2 - n_1) \cdot Q$, also ein Festwert hinzutritt; die Widerstandlinie verschiebt sich nur nach oben oder unten, je nachdem der Zug in eine steilere oder flachere Steigung übergeht (Textabb. 1). Für die Bewegung des Zuges auf der ganzen Strecke ist also die dem Zuggewichte entsprechende Widerstandparabel nur einmal zu zeichnen und den verschiedenen Neigungen entsprechend so zu verschieben, daß der Scheitelabstand stets gleich $(a \pm n) \cdot Q$ ist. Das Befahren von Bogen verschiedener Halbmesser kann ähnlich berücksichtigt werden, da zu der gegebenen Widerstandlinie der Festwert $n_r \cdot k \cdot g \cdot l^t$.

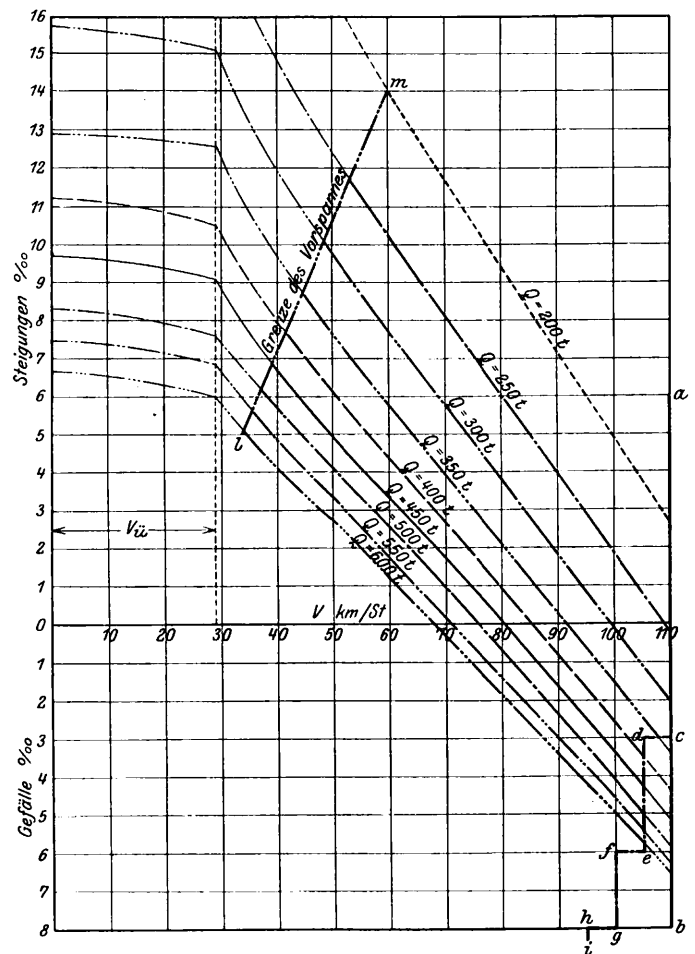
$Q^t = \frac{650}{R^m - c} \cdot Q^t$ hinzutritt. Zweckmäßig ersetzt man den Widerstand eines Bogens durch eine gedachte Steigung $n_r = w_r$ (Textabb. 5), der Scheitelabstand der Widerstandparabel wird dann $(a \pm n + w_r) \cdot Q$ (Textabb. 1). w_r tritt in jedem Falle vergrößernd hinzu. Meist genügt es, w_r erst zu berücksichtigen, wenn die Bogenlänge 250 m überschreitet, da der Einfluss des Bogens auf die Fahrzeit sonst zu gering wird.

Für die Aufstellung der Fahrpläne können die so errechneten und die den Steigungen und Bogen entsprechenden Streckengeschwindigkeiten V_g darstellenden Werte der «Grenzgeschwindigkeiten» nicht mit ihrem ganzen Betrage angewendet werden, da dabei Unregelmäßigkeiten im Fahrplane, wie Zug-Verspätungen und -Verstärkungen, nicht mehr ausgeglichen werden könnten; vielmehr sind zur Erzielung der erforderlichen Nachgiebigkeit des Fahrplanes für Personenzüge Geschwindigkeiten V_s mit 85 bis 90%, für Schnell- und Eil-Züge mit 90 bis 95% der Werte V_g einzuführen. Güterzügen kann man unbedenklich dieselben Werte unterlegen. Die im Fahrplane anzugebenden «kürzesten Fahrzeiten» ergeben sich durch Einführung der vollen Werte V_g . Das Verfahren kann noch, wie folgt, weiter ausgestaltet werden.

Trägt man die Steigungen und Gefälle nach oben und unten als Höhen, die durch Verschieben der Widerstandlinien ermittelten, zugehörigen Grenzgeschwindigkeiten V_g als Längen auf, so erhält man für jede Lokomotivgattung aus den, den verschiedenen Zuggewichten entsprechenden Widerstandlinien eine Schar von Linien, die gestatten, unmittelbar die einer bestimmten Neigung oder Krümmung gemäß Abschnitt B entsprechende Grenzgeschwindigkeit abzulesen. So erhält man für jede Lokomotivgattung eine «Tafel der Grenzgeschwindigkeiten» (Textabb 6).

Die in Textabb. 6 eingetragenen Linien sind jedoch noch gewissen Beschränkungen unterworfen, die der Bau- und Betriebsordnung, den Rücksichten auf den Verkehr oder den Verhältnissen

Abb. 6. Grenzgeschwindigkeiten der Lokomotive S6, 2B. II. T. I. S der preussisch-hessischen Staatsbahnen.



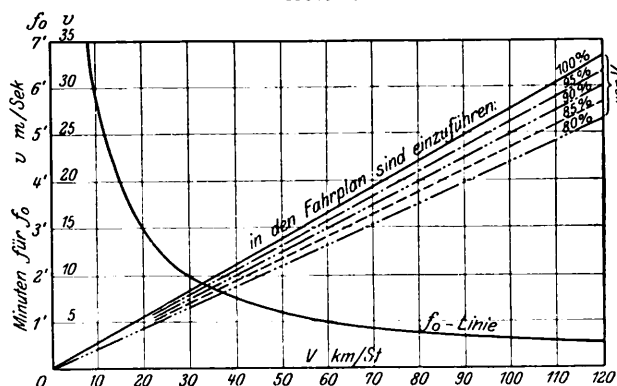
der Strecken entspringen. Zeichnerisch sind sie nach dem Folgenden darzustellen.

- Die größte für eine Lokomotivgattung zulässige Höchstgeschwindigkeit darf bei der Bewegung des Zuges nicht überschritten werden; hieraus ergibt sich die Linie ab.
- Die nach § 66 der B.O. für verschiedene Gefälle vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeiten sind zu beachten; hieraus folgt der gebrochene Linienzug c d e f g h i.
- Beim Befahren von Steigungen soll die Geschwindigkeit eines Zuges nicht unter den ungefähr halben Wert der Grenzgeschwindigkeit für die wagerechte Strecke sinken; hieraus folgt die Linie l m.

Diese Linie stellt also ohne weiteres die «Grenze des Vorspannes» dar. Tatsächlich wird man jedoch unter Umständen, besonders auf kurzen Steilrampen, unter die so zugelassenen Kleinstwerte der Streckengeschwindigkeit herunter gehen, namentlich dann, wenn dadurch unwirtschaftliche Leerfahrten erspart werden. Dies ist jedoch beim Aufstellen der Fahrpläne von Fall zu Falle zu entscheiden. Ferner müssen nicht selten auch örtliche Beschränkungen der Fahrgeschwindigkeit, so in scharfen Bogen oder Weichen, berücksichtigt werden. Nach Textabb. 6, der «Tafel der Grenzgeschwindigkeiten» der 2 B. II. T. I. S-Lokomotive S₆ der preussisch-hessischen Staatsbahnen kann man die einzelnen Linien innerhalb der angegebenen Geltungsbereiche mit genügender Genauigkeit durch Gerade ersetzen, wodurch

eine weitere Vereinfachung der Darstellung erzielt wird. Man erkennt aus den Linien den bedeutenden Einfluss der Steigungen auf die Geschwindigkeit und den verhältnismäßig geringern des Zuggewichtes. Bei Anwendung des Verfahrens führe man die Einheitsfahrzeit f_0 für 1 km oder die Geschwindigkeit in m/Sek ein, um möglichst bequemes Rechnen für die einzelnen

Abb. 7.



Streckenabschnitte zu erzielen. In Textabb. 7 sind Hilfslinien eingetragen, die die rechnermäßige Durchführung erleichtern.

D. Schlufs.

Das geschilderte Verfahren vermeidet die beiden Begriffe «Betriebslänge» und «Grundgeschwindigkeit», ergibt vielmehr die jedem Streckenabschnitte bei genügender Länge entsprechende tatsächliche Fahrgeschwindigkeit, so daß alle Zwischenrechnungen wegfallen. Zu den so berechneten Fahrzeiten treten noch die Zuschläge für Anfahren, Bremsen und Befahren der Gefällwechsel, die aus den Zugkraft- und Widerstand-Linien berechnet werden können*). Der Einfluss einander schnell folgender Gefällwechsel mit kurzen Zwischenstrecken, auf denen die oben berechneten V_s -Werte oft nicht erreicht werden, auf die Fahrzeit soll demnächst besonders besprochen werden. Hierher gehört auch die Berechnung der Fahrzeiten der Personenzüge zwischen zwei naheliegenden Stationen, sobald $V_s < V_g$ wird.

*) Organ 1915, S. 216. A. Zissel, Beiträge zur theoretischen Bestimmung der im Fahrplanwesen vorkommenden Zeitzuschläge.

Gemeinsame Abführung des Rauches eines rechteckigen Lokomotivschuppens in Görlitz. *)

H. Gössing, Oberingenieur und Prokurist der Firma A. Gafsmann, G. m. b. H. in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 63.

Der Lokomotivschuppen mit 20 Ständen, nach Abb. 1 und 2, Taf. 63, erforderte in verkehrsreicher und dicht bewohnter Umgebung Rauchabführung mit hohem Schornsteine. Die Lokomotiven werden mit einer Schiebebühne auf die Stände gebracht.

I. Die Rauchfänge**) (Abb. 3 und 4, Taf. 63).

Jeder Rauchfang besteht aus dem herablaßbaren und mit K gegengewogenen Trichter F, der sich mit Auszügen in das schwingende Rohr schiebt. Die Verschiebbarkeit gestattet 4150 bis 4570 mm Höhe der Lokomotivschornsteine, die Hubhöhe beträgt bis 570 mm. Zur Schonung der Lokomotiven und Rauchfänge schwingt das Rauchrohr um Q. Die ein- und ausfahrenden Lokomotiven sollen den Trichter selbsttätig in die höchste Lage bringen und zugleich die Drosselklappe schließen; zu dem Zwecke drückt der Lokomotivschornstein unmittelbar oder mittelbar durch den Trichterrand gegen den Arm A, der mit dem Bügel B auf eine Welle gekeilt ist***). Wird A im Sinne I bewegt, so schiebt sich der Bügel B unter die Rolle C und hebt damit den Hebel D, an dessen vordem Ende der Trichter F mit der Stange E hängt, somit in seine höchste Lage gebracht wird. An D ist auch der Drahtseilzug J für das Gegengewicht K befestigt, das sich beim Hochgehen des Trichters senkt und den Dorn L auslöst, der bis dahin den Drosselklappenzug R gehalten hat. Nach Freiwerden des Drahtseilzuges schließt sich die Drosselklappe unter der Wirkung des Gegengewichtes M.

Wenn die Lokomotive entgegengesetzt anfährt wird der Hebel O im Sinne II gedrückt und dreht die mit ihm auf einer Welle sitzende Seilrolle S, über die das gekreuzte Drahtseil P

läuft und mittels der auf der Bügelwelle sitzenden Rolle T den Bügel, also den Arm A in die höchste Lage bringt. Die veränderte Lage der Teile bei hochstehendem Trichter ist in Abb. 3, Taf. 63 gestrichelt.

Die Drosselklappe kann beim Anheizen von Hand auf jede Zugwirkung und der Trichter durch Heben und Senken des Gewichtes K von Hand gestellt werden, indem der fest aufgekeilte Hebel N am Griffe U mit einem Gegengewichte gehoben wird, das den auf der Welle sitzenden Bügel B und den Hebel N gegenwiegt. Dabei dreht sich die Scheibe S und stellt mit dem gekreuzten Drahtseile den Bügel B und die Rolle C zurück, wodurch sich der Hebel D senkt.

Das Pendelrohr schwingt auch quer zum Gleise, damit der Trichter auch dann voll aufsetzt, wenn der Lokomotivschornstein bei ungenauer Gleislage, oder ungleicher Belastung der Tragfedern nicht genau auf die Mitte des Rauchabzuges trifft. Trichter und Schwingrohr bestehen aus 3 mm starkem, verbleitem Eisenbleche, die Anschlußkrümmer aus 6 mm starkem Gulseisen.

II. Die Rauchzüge*).

Die an die Rauchzüge anschließenden Krümmer schließen im Grundrisse mit jenen zur Beförderung der Zugwirkung den Winkel von 60° ein. Die Sammelzüge sind an den Untergurten der Binder aufgehängt, und haben anfangs 60 cm Breite und 80 cm Höhe (Abb. 5, Taf. 63); die Breite nimmt nach Anschluß von je zwei Ständen um 10 cm bis auf 105 cm zu, die Höhe bleibt unverändert. Die beiden Sammelzüge vereinigen sich in den nach dem Schornsteine führenden Fuchs von 140×140 cm Querschnitt. Das Gerippe besteht aus vier

**) Von A. Gafsmann, G. m. b. H. in Breslau.

***) D. R. P. a.

*) A. Gafsmann, G. m. b. H. in Breslau.

Eckwinkeln 50 . 50 . 5 mm, Pfosten in rund 1,0 m Teilung und nach den Auflagern ansteigenden Schrägen aus Winkel-eisen 40 . 40 . 4. Decke und Seitenwände bestehen aus 6 mm, der Boden aus 10 mm starken Platten aus Asbestschiefer, der Boden ist in rund 40 cm Teilung durch Querträger aus T-Eisen 35 . 35 . 4 mm unterstützt.

Zur Reinigung sind in den Wänden acht 55 cm breite und 65 cm hohe Türen, und zur Beseitigung des Russes in dem Boden acht Abfallstutzen von 250 mm Durchmesser vorgesehen. Der Hauptzug, der zwischen der Außenmauer und der Einmündung in den Schornstein etwa 5,0 m im Freien liegt, ist dort mit einer äußern Verkleidung aus 1 mm starkem, verzinktem Eisenbleche versehen, die eine 5 cm starke ruhende Luftschicht einschließt. Das Gewicht der Züge beträgt durchschnittlich 120 kg/m, das Tragwerk des Daches wird dadurch nicht übermäßig belastet. Der Wärmeausdehnung ist durch Anordnung von verschiebbaren Verlaschungen an jedem Dachbinder Rechnung getragen. Alle in den Zügen befindlichen und mit den Rauchgasen in Berührung kommenden Eisenteile sind doppelt verbleit.

III. Der Schornstein*).

Bei der Berechnung wurde angenommen, dafs von den 20 Ständen 15 mit unter Dampf gehaltenen und 5 mit anzuheizenden Lokomotiven besetzt sind, und dafs eine Lokomotive

*) E. Härtel in Breslau.

durchschnittlich bei «Ruhe im Feuer» 50 kg/St Kohle, beim Anheizen 0,10 cbm Holz und 250 kg Kohle in 3 bis 4 Stunden verbraucht; die zu verbrennende Menge an Heizstoff ist demnach $15 \cdot 50 + 5 \cdot \frac{250}{3,5} = 1110$ kg/St Kohle, $\frac{5 \cdot 0,10}{3,5} = 0,15$ cbm/St Holz oder im ganzen rund 1200 kg/St Kohle. Für diesen Vollbetrieb wurde die Ausströmgeschwindigkeit der Rauchgase mit $v_n = 7$ m/Sek angenommen*). Die bei der Verbrennung von 1 kg Kohlen erzeugte Gasmenge wird mit Rücksicht auf Nebenluft durch nicht ganz bedeckte Roste mit 15 % Zuschlag zu 22 cbm angenommen. Demnach ergibt sich für den obern Querschnitt $F_0 = \frac{1200 \cdot 22 \cdot 1,792}{1,29 \cdot 3600 \cdot 7} = 1,45$ qm oder 1,35 m Durchmesser. Die Höhe des Schornsteines über dem Roste beträgt bei 80 m Länge der Züge $H = (15 \cdot 1,35 + 2,50 \cdot 7 + 0,05 \cdot 80 - 160 \cdot 0,008) \cdot \frac{700 - 228}{200 + 228} = 44,5$ m.

Auf Anordnung der Bauleitung wurde $H = 40,7$ m ausgeführt.

Die Anlage ist nahezu drei Jahre in Betrieb und entspricht in allen Teilen den Erwartungen.

Die Kosten der Abzugstrichter und Rauchzüge betragen rund 11000 \mathcal{M} oder 550 \mathcal{M} für den Stand, der Schornstein kostet 3200 \mathcal{M} ohne die Sprengarbeiten für die Gründung, also die ganze Anlage 710 \mathcal{M} für einen Stand.

*) Hütte 1908, II, S. 76, 77.

Einlegen von Übergangsbogen in bestehende Gleise.*)

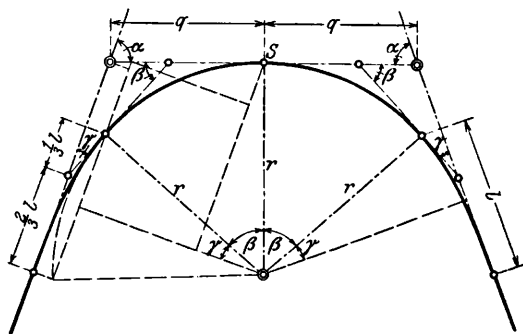
W. Strippgen, Ingenieur in Weitmar bei Bochum.

Im Folgenden wird eine weitere Lösung der Aufgabe mitgeteilt:

Statt der Länge l des Übergangsbogens kann man auch den neuen Halbmesser r annehmen und danach l , γ und die übrigen Größen berechnen.

Für diesen Fall folgt aus Textabb. 1 und Textabb. 3 S. 229:

Abb. 1.



$$\frac{l \operatorname{tg} \gamma}{3 \sin \alpha} + \frac{r \cos \gamma - r \cos \alpha}{\sin \alpha} = q$$

oder mit $l = 2 r \operatorname{tg} \gamma$:

$$2 r \operatorname{tg}^2 \gamma + 3 r \cos \gamma - 3 r \cos \alpha = 3 q \sin \alpha$$

und daraus

$$\cos^3 \gamma - \left(\frac{2}{3} + \cos \alpha + \frac{q}{r} \sin \alpha \right) \cos^2 \gamma + \frac{2}{3} = 0.$$

Setzt man:

Gl. 1) $\frac{2}{3} + \cos \alpha + \frac{q}{r} \sin \alpha = m$ und

Gl. 2) $\frac{2}{3} = n$, so wird:

$$\cos^3 \gamma - m \cos^2 \gamma + n = 0, \text{ und mit}$$

Gl. 3) $\cos \gamma = z + \frac{m}{3}$ folgt

$$z^3 - \frac{m^2}{3} z + \left(n - \frac{2m^3}{27} \right) = 0.$$

Wird aus

Gl. 4) $\frac{m^2}{3} = a$ und

Gl. 5) $n - \frac{2m^3}{27} = b$ gesetzt, so erhält man

$$z^3 - az + b = 0,$$

und die Lösung

Gl. 6) $\cos \varphi = \frac{3b}{2a} \sqrt[3]{\frac{3}{a}}$ und

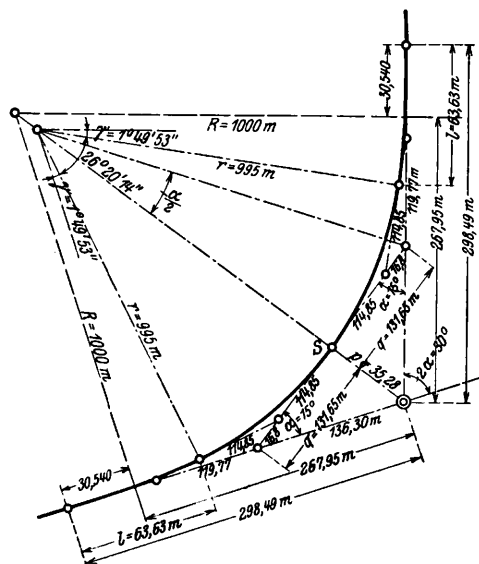
Gl. 7) $z = \sqrt[3]{\frac{4a}{3}} \cdot \cos \left(60^\circ + \frac{\varphi}{3} \right).$

In dem früher angeführten Beispiele war $R = 1000$ m, $2 \alpha = 30^\circ$. Soll ein Übergangsbogen mit $r = 995$ m eingelegt werden, ohne den Scheitel S und die geraden Gleisachsen zu verschieben (Textabb. 2), so ist

$$q = 1000 \operatorname{tg} 7^\circ 30' = \approx 131,65 \text{ m.}$$

*) Ergänzung zu Organ 1915, Heft 13, Seite 229.

Abb. 2.



Nach Gl. 1) wird:

$$m = \frac{2}{3} + 0,9659258 + 0,0342454 = 1,6668378,$$

Prüfung der Sperrschienen.

K. Becker, Bahnmeister in Darmstadt.

Die Sperrschienen zur Verhütung unzeitiger Umstellung spitz befahrener Weichen erfordern etwa halbjährlich sorgfältige Prüfung. Durch eine auch nur mit einem Rade belastete Sperrschiene muß verhindert werden*):

wenn sie an einer Weiche liegt, daß der Weichenhebel soweit um- oder zurückgelegt werden kann, daß der Verschluss-
haken des Weichenhakenschlosses aus seiner Riegelstellung
heraustritt;

wenn sie allein liegt, daß der Sperrschienenhebel soweit um- oder zurückgelegt werden kann, daß der Fahrstrassenhebel
frei wird.

Ferner soll die Sperrschiene in der Ruhelage mindestens 4 mm, höchstens 6 mm unter Schienenoberkante liegen und weder am Schienenkopfe schleifen, noch mehr, als 5 mm von ihm abstehen.

Daher muß geprüft werden:

a) ob die Sperrschiene in sich die genügende Steifigkeit und Zuverlässigkeit der Gelenke besitzt, um das Um- oder Zurücklegen des Weichen- oder Sperrschienen-Hebels um soviel zu verhindern, daß der Verschluss-
haken des Weichenhakenschlosses aus der Riegelstellung heraustritt, sobald sich nur ein Rad auf ihr befindet;

b) ob die vorgeschriebenen Abstände zwischen Sperrschiene und Schienenkopf nach Höhe und Breite vorhanden sind;

c) ob die Spurweite, oder bei Anlagen mit Radlenker, ob dessen Abstand von der Schiene richtig ist.

Die Prüfung a) wurde bisher meist mit einer Lokomotive oder einem Wagen ausgeführt, indem die Sperrschiene durch ein Rad belastet wurde, teilweise wurden auch «Hubbühl-
lehren» für die Prüfung verwendet; die Prüfungen b) und c)

*) Vorschriften für den Stellwerkdienst der preussisch-hessischen Staatsbahnen § 17, O.-Z. 19.

nach Gl. 2) . . . $n = 0,6666666 \dots$,

Gl. 4) liefert $a = 1,6668378^2 : 3 = 0,9261157$ und Gl. 5)

$b = 0,6666666 \dots - 0,3430410 = 0,3236257$.

Weiter erhält man nach Gl. 6)

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{27 \cdot 0,3236257^2}{4 \cdot 0,9261157^3}} = 0,9434023 \text{ oder } \varphi = 19^\circ 22' 8,31''$$

und nach Gl. 7)

$$z = \sqrt[4]{4 \cdot 0,9261157 : 3 \cdot \cos 66^\circ 27' 22,77''} = 0,4438765.$$

Schließlich wird nach Gl. 3)

$$\cos \gamma = z + m : 3 = 0,9994891 \text{ oder } \gamma = 1^\circ 49' 53''.$$

Die Länge des Übergangsbogens beträgt:

$$l = 2r \operatorname{tg} \gamma = 63,63 \text{ m.}$$

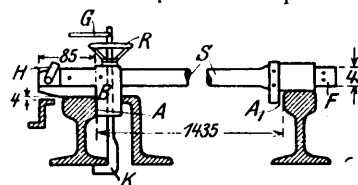
Die Verdrückung der Gleisachse im ursprünglichen Bogen-
anfang ist:

$$y = \frac{30,540^3}{6 \cdot 63,63 \cdot 995} = 75 \text{ mm.}$$

Die Länge des Übergangsbogens im Bogen gemessen ist $L = 63,637 \text{ m}$, die des Außenbogens bei 1435 mm Spur $L_a = 63,660 \text{ m}$, die des Innenbogens $L_i = 63,614 \text{ m}$.

wurden durch Nachmessen mit dem Maßstabe ausgeführt. Das Anfahren eines Fahrzeuges war aber zeitraubend, das Nachmessen unsicher. Deshalb hat das Eisenbahnzentralamt für die preussisch-hessischen Staatsbahnen den in Textabb. 1 dar-
gestellten Sperrschienen-
prüfer herstellen lassen*).

Abb. 1. Sperrschienenprüfer.



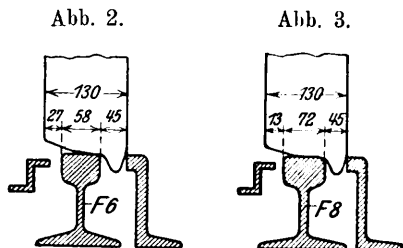
Er ist zur Prüfung der bisherigen Sperrschienen ohne Radlenker und der neuen Einheitsperrschienen mit Radlenker verwendbar, und besteht aus einem Stahlrohre S mit Ansätzen an seinen Enden. Der untere Teil des linken, aus Flusseisenformguß bestehenden Ansatzes ist auf 85 mm Länge der Form des Radkranzes nachgebildet, trägt jedoch statt des Spurkranzvorsprunges in 85 mm Abstand von seinem Ende einen an dieses anschließenden, nach unten gerichteten Ansatz B, der zwischen Schiene und Radlenker eingeschoben werden kann. Durch den Ansatz führt eine Handradspindel R, die am oberen Ende einen Handgriff Q, am unteren einen unter den Schienenfuß greifenden Haken K trägt.

Die Anschlagkanten A und A' sind 1435 mm, so daß die Spur beim Auflegen ohne weiteres, und auch geprüft wird, ob bei Sperrschienen ohne Radlenker genügend Überbindung zwischen Radkranz und Sperrschiene vorhanden ist.

Um die Sperrfähigkeit einer Sperrschiene zu prüfen, ist der Sperrschienenprüfer an jedem Ende der Sperrschiene und außerdem an etwa drei Stellen zwischen zwei Tragschwingen mit der Kante an die Innenkante der Fahrachse anzudrücken und mit der Handradspindel R, deren Handgriff G nach der

*) Ministerialerlaß I. 9. D. 17763 vom 8. I. 14.

Fahrschiene gerichtet einzustellen ist, zu befestigen. Die Kante des Spuranstrahlers muß hierbei fest an der Innenkante der Fahrschiene liegen. In dieser Stellung entspricht die Außenkante der Reifenlehre der Außenkante eines Radkranzes von 130 mm Breite, wenn der Spurradius den im Lichten 43 mm, oben 45 mm, von der Fahrschiene entfernten Radlenker berührt. Dabei überragt die Außenkante der Reifenlehre oder dieses Radkranzes die Fahrschiene von 58 mm Kopfbreite (Textabb. 2) um $130 - (45 + 58) = 27$ mm, bei 72 mm Kopfbreite (Textabb. 3) um $130 - (45 + 72) = 13$ mm.

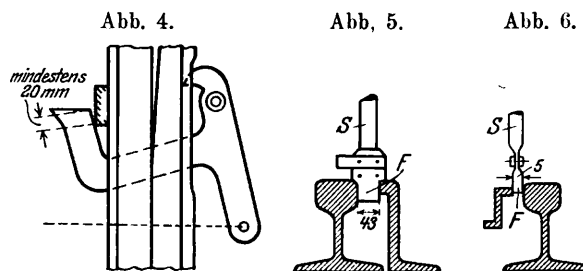


Somit ist bei Verwendung des Radlenkers auch bei dem größten zulässigen Abstände der Sperrschiene von der Fahrschiene um 5 mm noch ausreichende Überbindung des Radkranzes und der Sperrschiene vorhanden. Fehlt aber der Radlenker, so ist im ungünstigsten Falle eine Überbindung nicht oder nur teilweise, somit keine Sicherheit gegen Umstellen der Weichen unter dem Zuge vorhanden; deshalb wird bei den Einheitsperrschienen stets ein Radlenker vorgesehen.

Bei den Umstellversuchen muß der Haken des Haken Schlosses der anliegenden Zunge das Verschlussstück noch mindestens 20 mm umklammern (Textabb. 4).

Zur Prüfung des Abstandes des Radlenkers von der Fahrschiene bei einfachen Weichen und bei Kreuzungsweichen an den Stellen, an denen der Abstand des Radlenkers von der

Fahrschiene in Schienenoberkante 45 mm, im Lichten 43 mm betragen soll, ist der Sperrschienenprüfer mit einem 43 mm breiten, 5 mm dicken, flachen Ansatz F versehen. Die Prüfung



erfolgt hier nach Textabb. 5. Durch Anlegen des 5 mm dicken Ansatzes F an den Schienenkopf (Textabb. 6) wird geprüft, ob der Abstand der Sperrschiene von der Fahrschiene das zulässige Maß von 5 mm nicht überschreitet.

Um zu prüfen, ob die Sperrschiene in der Ruhelage um das vorgeschriebene Maß von mindestens 4, höchstens 6 mm unter Schienenoberkante liegt, wird das Hebelchen H (Textabb. 1) verwendet. Dieses ist mit seinem längeren Arme nach unten zu klappen, wobei seine Unterkante 4 mm unter Schienenoberkante zu liegen kommt. Bei tiefer als 4 mm unter Schienenoberkante liegenden Sperrschienen ist der Zwischenraum durch unmittelbare Messung auf seine Zulässigkeit zu prüfen.

An den bei Kreuzungsweichen neben den Herzstücken von 45 auf 41 mm verengten Stellen der Radlenker wird in der Regel von der Prüfung der Sperrschiene mit diesem Prüfer abgesehen, weil die Überbindung von Radkranz und Sperrschiene dort noch größer ist, als bei 45 mm Abstand des Radlenkers.

Fahrzeuge für Krankenbeförderung in mehreren Staaten.

Zu dem Aufsatz über Krankenwagen des Herrn Oberbaurat von Garlik*) machen wir ergänzend darauf aufmerksam, daß einige der in Italien, Deutschland und Ungarn in Verwendung stehenden Hilfs- und Kranken-Wagen auch

*) Organ 1915, Seiten 347, 368.

in dem Berichte über die Ausstellung in Mailand 1906*) von Herrn Inspektor Turber ausführlich beschrieben und dort auch Bilder und Zeichnungen von Einzelheiten mitgeteilt sind.

*) Organ 1908, Seiten 117, 318, 377.

Das Verhalten der Querschwellen unter der Last in der Bettung und ihre Formgebung.

A. Przygode, Regierungsbaumeister a. D.

In dem Aufsatz «Versuche über die Eindrückung der Querschwellen in die Bettung» weist E. C. W. van Dijk*) die Richtigkeit der wissenschaftlichen Betrachtungen von Dr. Ing. Zimmermann für voll unterstopfte Schwellen und von Helly für mitten nicht unterstopfte Schwellen durch Versuche nach; er zeigt, wie mit Sicherheit eine günstigere Druckverteilung unter der Schwelle auch bei geringer Länge zu erzielen ist, wenn man die Schwelle in der Mitte auf eine gewisse Länge nicht stopft. Letzteres ist besonders für Bahnen mit hoher Bettungsziffer, $C = 8$, von Wichtigkeit, wie für Untergrundbahnen, bei denen die Bettung meist auf Sohlengewölben liegt, die wegen Eintauchens des Tunnels in das Grundwasser erforderlich sind. Die kürzeren Schwellen gestatten

*) Organ 1915, S. 205.

hier besseres Einliegen in die Bettung, wenn sie vielleicht auch wegen der aus anderen Gründen gewählten Wagenbreite auf die Tunnelbreite keinen besondern Einfluß haben.

Van Dijk richtet aber bei seinen Untersuchungen hauptsächlich sein Augenmerk auf die Schwellenlänge und die Art der Unterstopfung, während für die aus seinen Untersuchungen gezogenen Folgerungen doch auch Schwellen-Breite und -Höhe eben so wichtig sind. Den Einfluß dieser beiden Größen auf das Verhalten der Schwelle unter der Last zeigt eine Betrachtung der den oben angeführten Untersuchungen zu Grunde liegenden Gleichungen für die Berechnung der Senkungen der Schwellen. So haben die Ausdrücke für die Senkungen y_1 unter dem Schwellenende, y_r unter der Schiene, y_0 unter Schwellenmitte und y_n am Ende der mittlern, nicht unterstopften Länge die Gestalt bei

$$\begin{array}{l} \text{Zimmermann} \dots \left| \frac{\eta}{L} \right| \cdot \frac{P}{C \cdot b} \\ \text{Helly} \dots \dots \dots \left| f \right| \cdot \frac{P}{C \cdot b} \end{array}$$

Hierin hängt η bekanntlich von den Größen $\lambda = \frac{l}{L}$ und $\rho = \frac{r}{L}$ ab, worin l die Schwellenlänge, r den Schienenabstand und L den Wert $\sqrt[4]{\frac{4 \cdot E \cdot J}{C \cdot b}}$ oder, da $J = \frac{b \cdot h^3}{12}$ ist, $L = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{3 \cdot C}}$ bezeichnet.

Der Wert f bei Helly hängt von der Länge des mittlern, nicht unterstopften Teiles, von der Schwellenlänge und besonders von einem Werte $i = \frac{6 \cdot E \cdot J}{C \cdot b}$ oder, da $J = \frac{b \cdot h^3}{12}$ ist, $i = \frac{E \cdot h^3}{2 \cdot C}$ ab.

Bei dem Gange der Berechnung bleibt also die Schwellenbreite b zunächst unberücksichtigt, die Schwellenhöhe h wirkt aber von Anfang an auf die Gestaltung der Schwelle und ihr beabsichtigtes Verhalten unter der Last ebenso ein, wie die Schwellenlänge und die Art der Stopfung bei gleicher Bettungsziffer und Spurweite.

Somit sind die von van Dijk aus seinen Untersuchungen gezogenen Folgerungen für den Einfluss der Schwellenlänge und die Art der Unterstopfung auf das Verhalten der belasteten Schwelle nur für den Fall eindeutig, den er durch die Wahl der Schwellenhöhe herausgegriffen hat, also beispielsweise in Zusammenstellung VI und VII für $h = 15,5$ cm.

Die Schwellenhöhe beeinflusst bei mitten nicht unterstopfter Schwelle deren Verhalten unter der Last wesentlich mehr, als bei voll unterstopfter, wie Zusammenstellung I zeigt.

Zusammenstellung I.

Schwellenbreite: $b = 26$ cm. Bettungsziffer: $C = 8$.

l	h	u	$10^7 \cdot y_1$	$10^7 \cdot y_r$	$10^7 \cdot y_o$	$\frac{y_o}{y_1}$	$\frac{y_{rt}}{y_{rv}}$	D
250 cm	15,5 cm	0 cm	429 P	437 P	258 P	0,6	—	22,9 t
250 "	14 "	0 "	412 "	453 "	270 "	0,66	—	22,1 "
250 "	13 "	0 "	400 "	464 "	250 "	0,63	—	21,6 "
250 "	15,5 "	50 "	387 "	520 "	495 "	1,28	1,19	19,3 "
250 "	14 "	50 "	412 "	620 "	555 "	1,37	1,37	16,2 "
250 "	13 "	50 "	303 "	660 "	523 "	1,73	1,43	15,2 "
270 "	15,5 "	0 "	302 "	417 "	290 "	0,96	—	24,0 "
270 "	13 "	0 "	252 "	445 "	269 "	1,07	—	22,5 "
270 "	15,5 "	30 "	274 "	460 "	407 "	1,49	1,1	21,8 "
270 "	13 "	50 "	136 "	530 "	595 "	4,4	1,19	18,9 "
240 "	13 "	0 "	495 "	489 "	242 "	0,49	—	20,4 "
240 "	13 "	50 "	362 "	598 "	461 "	1,27	1,23	16,7 "
240 "	13 "	60 "	461 "	800 "	698 "	1,51	1,63	12,5 "
240 "	13,5 "	60 "	369 "	612 "	545 "	1,48	—	16,4 "
240 "	14 "	60 "	351 "	559 "	506 "	1,44	—	17,9 "
235 "	14 "	60 "	425 "	611 "	545 "	1,28	—	16,4 "
220 "	13 "	0 "	688 "	557 "	222 "	0,32	—	18,0 "
220 "	13 "	50 "	499 "	710 "	475 "	0,96	1,28	14,1 "

Hier sind zunächst zum Vergleiche mit den Zusammenstellungen von van Dijk 26 cm breite Schwellen von 13 und 14 cm Höhe den von van Dijk angeführten 15,5 cm hohen Schwellen gegenüber gestellt. Das Verhältnis $y_o : y_1$ nimmt bei

voll unterstopften Schwellen mit abnehmender Schwellenhöhe nur langsam ab, während es bei in der Mitte auf 50 cm nicht unterstopften Schwellen mit abnehmender Schwellenhöhe sehr schnell wächst. Letzteres zeigt sich auch bei dem Verhältnisse $y_{rt} : y_{rv}$. Je länger die Schwelle aber ist, um so stärker beeinflusst die Schwellenhöhe das Verhältnis $y_o : y_1$, wie die Gegenüberstellung der Schwellen mit 270 cm Länge an sich und im Vergleiche mit 220 cm langen zeigt.

Lange, niedrige Schwellen sind demnach durchzustopfen, um annehmbare Senkungen zu erhalten. Durchgestopfte Schwellen ergeben aber, worauf auch van Dijk, wenn auch in anderem Sinne, hinweist, geringere Einsenkung unter der Schiene, als mitten nicht unterstopfte. Nach Zusammenstellung II nimmt die Einsenkung bei gleicher Schwellenbreite und Bettungsziffer allgemein mit abnehmender Schwellenlänge und Schwellenhöhe zu, bei mitten nicht unterstopften Schwellen außerdem mit der Größe des nicht unterstopften Teiles.

Zusammenstellung II.

l	h	u	$10^7 \cdot y_r$	u	$10^7 \cdot y_r$	u	$10^7 \cdot y_r$
270 cm	15,5 cm	0 cm	417 P	30 cm	460 P	—	—
270 "	13 "	0 "	445 "	50 "	530 "	—	—
250 cm	15,5 "	0 "	437 "	50 "	520 "	—	—
250 "	14 "	0 "	453 "	50 "	620 "	—	—
250 "	13 "	0 "	464 "	50 "	660 "	—	—
240 cm	14 "	—	—	—	—	60 cm	606 P
240 "	13,5 "	—	—	—	—	60 "	612 "
240 "	13 "	0 cm	489 P	50 cm	598 P	60 "	800 "
235 cm	14 "	—	—	—	—	60 "	611 "
220 "	13 "	0 cm	557 P	50 cm	710 P	—	—

Auf die Größe der Einsenkung einer Schwelle mit gegebener Länge und Höhe hat die Schwellenbreite bei gegebener Bettungsziffer Einfluss, wie aus den Ausdrücken von Zimmermann und Helly für die Schwellensenkungen hervorgeht. Je kleiner b angenommen wird, um so größer ist die Senkung, während das Verhältnis $y_o : y_1$ für jede beliebige Breite derselben Schwelle dasselbe bleibt. Die Schienenrücke und die aus ihnen folgenden Flächendrücke zwischen Schiene und Schwelle geben die untere Grenze für die Schwellenbreite.

Somit sind verschiedene Wege zur Erzielung großer y_r gegeben, was mit Rücksicht auf die Stoswirkung der Lasten, auf die auch van Dijk hinweist, von Wichtigkeit ist. Denn y_r stellt die Durchbiegung des Oberbaues unter der Last dar, und je größer diese ist, um so größer ist auch das Arbeitsvermögen der Oberbauanlage, um Stöße aufzufangen und die Stoswertziffer klein zu erhalten, die die Wirkung des Stosfes in statische umsetzt.

Nach Zusammenstellung II wird der Oberbau um so nachgiebiger, je kürzer und niedriger die Schwelle, und je größer die mittlere, nicht unterstopfte Länge ist. Lange und hohe Schwellen, die durchgestopft sind, geben einen starren Oberbau, und eignen sich besonders nicht für Bahnanlagen mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen, bei denen die durch die nicht abgefederten Massen an den Triebachsen auftretenden Stosdrücke ganz besondere Rücksichtnahme auf nachgiebige Anordnung des Oberbaues erfordern, um die Schienen zu schonen.

Begrenzt wird die Schwellensenkung y_r , durch die als

zulässig erkannte Beanspruchung der Schwelle unter der Schiene auf Biegen. Diese sollte bei kiefernen Schwellen unter ruhender Last mit Rücksicht auf Stofsdrücke nicht über 35 kg/qcm sein, und da $M = W \cdot k$ und $W = bh^2 : 6$ ist, so ist durch die Grenze für k auch eine Grenze für h gegeben, die nicht unterschritten werden kann. Die für b maßgebenden Gesichtspunkte sind oben angeführt.

Aus der Berechnung verschiedener Schwellen unter 2800 kg Schienendruck wird die nachfolgende Zusammenstellung III für die Biegebeanspruchung der Schwelle gegeben.

Zusammenstellung III.

l	b	h	u	k
250 cm	24 cm	13 cm	0 cm	47 kg/qcm
250 „	24 „	13 „	50 „	45,5 „
250 „	24 „	14 „	50 „	44,7 „
250 „	25 „	13 „	50 „	44,0 „
250 „	25 „	14 „	50 „	43,0 „
240 „	24 „	13 „	50 „	38,7 „
240 „	25 „	14 „	60 „	33,0 „
240 „	24 „	13,5 „	60 „	34,1 „
235 „	24 „	14 „	60 „	32,8 „
235 „	25 „	14 „	60 „	31,2 „
220 „	25 „	13 „	0 „	32,9 „
220 „	25 „	13 „	50 „	30,0 „

Die Biegebeanspruchung nimmt also mit abnehmender Schwellenlänge und Fortlassung der Stopfung in Schwellenmitte ab.

Übrigens beeinflusst die GröÙe y_r die Druckverteilung unter der Schwelle, die ihren Ausdruck in dem Verhältnisse $\frac{y_0}{y_1}$ findet, und in der Beziehung $p = c \cdot y$. Man wird nach einer Druckverteilung unter der Schwelle streben, die gleichmäßiges Setzen der Schwelle unter der Last erwarten läßt; es wird sich hierbei empfehlen, p_u nahezu gleich p_{mittl} zu machen, und $p_u : p_1$ höchstens = 1,5.

Weiter wird noch auf die letzte Spalte der Zusammenstellung I verwiesen, der Werte für D angefügt sind. D ist der Schwellensenkungsdruck, der auf die Schwelle unter der Schiene ausgeübt werden muß, damit sie in die unter ihr

befindliche Bettung von bestimmter Bettungsziffer, hier $C = 8$, um 1 cm eingedrückt wird. Dieser Druck, der unmittelbar von y_r abhängt, da $D = 1 : y_r$ ist, wird um so geringer, je größer y_r ist.

Für das Verhältnis $B : D$, nach Dr. Zimmermann = γ , ist es von Wichtigkeit, wenn D klein ist, denn ein kleines D sichert Nachgiebigkeit des Oberbaues, wie oben dargetan wurde. Ferner haben eingehende Untersuchungen ergeben, daß es vorteilhaft ist, B nahezu gleich D zu halten; da $B = 6 \cdot E \cdot J : a^3$ ist, so wird B klein, wenn die Schwellenteilung a groß ist. Große Schwellenteilung erfordert aber mit Rücksicht auf eine in gewissen Grenzen zu haltende Biegebeanspruchung der Schiene ein großes Trägheitsmoment der Schiene.

Somit kommt man zu dem Schlusse, daß eine nachgiebige Bahnanlage, die besonders für elektrischen Betrieb von Wert ist, dadurch erhalten wird, daß man schwere Schienen mit hohem Trägheitsmomente in weiter Teilung auf kurze, niedrige, mitten nicht unterstopfte Schwellen legt. Die Bettung wird dabei am besten so widerstandsfähig gewählt, daß sie die Bettungsziffer 8 besitzt.

Setzt man weiter die Schwellenteilung bei elektrisch betriebenen Bahnen, bei denen die Fahrzeuge einheitlicher Bauart sind, wie bei Untergrundbahnen, in ein bestimmtes Verhältnis zum Achsstande, so kann man die elastischen Schwingungen im Oberbaue unter der rollenden Last sehr günstig beeinflussen und bewirken, daß die senkrechten Bewegungen der Schwellen zeitlich schnell genug erfolgen, um bei der angewendeten Fahrgeschwindigkeit Erschütterungen des Oberbaues durch Stöße der Räder gegen die Schienenfahrfläche auszuschließen. Denn diese vom stofsenden Rade aus nach beiden Richtungen in der Schiene wellenförmig verlaufenden Erschütterungen führen unter den nachfolgenden Rädern zu Prellschlägen zwischen Rad und Schiene und leiten die Abnutzung der Fahrfläche ein, die als Riffelung der Schienen besonders bei elektrisch betriebenen Bahnen bekannt ist. *)

*) Glasers Annalen. 15. August 1915, S. 74; Besprechung des Buches: „Zur Klärung bedeutsamer Fragen im Straßenbahn-Oberbaue und insbesondere der Riffelbildung auf den Schienen.“

Nachruf.

Hugo Lent †.)

Am 25. Juli 1915 ist der Geheime Regierungsrat Hugo Lent im Alter von 87 Jahren gestorben. Geboren am 12. Dezember 1827 in Wesel als Sohn des späteren Präsidenten des Appellationsgerichtes in Hamm, studierte Lent das Baufach und bestand im März 1854 die Prüfung als Baumeister. Am 7. April 1858 wurde er zum Königlichen Eisenbahnbaumeister, dann zum kommissarischen Betriebsinspektor der Wilhelmsbahn ernannt, am 12. September 1859 Königlicher Eisenbahnbauinspektor. Nachdem er im Jahre 1861 zeitweise als Vorsteher des Technischen Bureaus der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau und im Technischen Bureau des Ministerium für Handel tätig gewesen, wurde ihm am 4. März 1863 die Wahrnehmung

des Amtes eines technischen Mitgliedes der Direktion der Ostbahn in Bromberg übertragen. Dann folgt seine Ernennung zum Regierungs- und Baurate und Mitgliede des Königlichen Eisenbahn-Kommissariates in Berlin, dem die Beaufsichtigung der Privatbahnen oblag. Die neue Tätigkeit Lents war von kurzer Dauer, schon am 9. Oktober 1865 wählte das Direktorium der Magdeburg-Halberstädter Bahn ihn zum Mitgliede. Lent erbat seine Entlassung aus dem Staatsdienste, die zum 30. Oktober 1865 erfolgte. 1869 wurde er Vorsitzender des Direktoriums und 1878 zum Geheimen Regierungsrate ernannt.

Als tüchtiger Techniker und hervorragender Verwaltungsmann erkannte Lent mit weitem Blicke, wie aus dem der Gesellschaft gehörigen kleinen, zusammen etwa 225 km umfassenden Bahngelände ein großes Verkehrsunternehmen zu ent-

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1915, Oktober, Nr. 83, S. 551. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LII. Band. 24. Heft. 1915.

wickeln sei, was er in den 15 Jahren seiner Leitung zielklar durchführte. Zunächst wurde eine bessere Erschließung des Harzes angestrebt, dann folgte die Ausdehnung des Unternehmens nach den anhaltischen Landen, in das Stafsfurter Salzbecken und nach Halle. Da Lent erkannte, daß nur der Besitz einer von Berlin nach dem Westen durchgehenden Linie auf die Dauer befriedigende Fortschritte des Unternehmens gewährleisten konnte, veranlaßte er die Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, die Baubewilligung für die Bahn Berlin-Lehrte zu erwerben, und im Anschlusse daran die Baubewilligung für die Bahn Stendal-Üzen. Ferner übernahm die Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn auf Grund eines 1870 mit Bremen abgeschlossenen Betriebsvertrages den Betrieb auf der von Bremen erbauten Bahn Üzen-Langwedel. Auch wurde im Wettbewerbe mit der Berlin-Anhalter Bahn die Baubewilligung für die Bahn Magdeburg-Oebisfelde erworben, darauf die alte, seit 1839/40 bestehende Magdeburg-Leipziger Bahn angekauft, endlich 1874 die Verwaltung und der Betrieb der Hannover-Altenbekener Bahn übernommen.

Die Verwaltung des großen Unternehmens unter der Leitung von Lent war eine musterhafte, er war ein strenger aber gerechter und wohlwollender Vorgesetzter.

Als im Jahre 1880 die Verstaatlichung des Unternehmens erfolgte, war ein mächtiges, zwischenstaatlichen Verkehr beherrschendes Bahnnetz von 1379 km Länge vorhanden. Zur Übernahme einer Stellung im Staatsdienste konnte sich Lent damals aus Gesundheitsrücksichten nicht entschließen. Zahlreiche Bahngesellschaften suchten sich die Erfahrungen Lents zu Nutze zu machen. So war Lent Mitglied des Aufsichtsrates der Bergisch-Märkischen Bahn, der Gronau-Enscheder Bahn und der Bahn Marienburg-Mlawka bis zu ihrer Verstaatlichung. Ferner gehörte er dem Aufsichtsrate der Großen Venezuela-Eisenbahngesellschaft an, auch in den Aufsichtsrat der Diskontogesellschaft in Berlin wurde er 1887 berufen, ferner in den der Deutschen Grundkreditbank in Gotha. Bei vielen Einzelfragen des Eisenbahnwesens, so bei der Einführung der Luxuszüge und der Schlafwagen auf den preussischen Staatsbahnen wurde Lent auch nach seinem Ausscheiden aus der Verwaltung beteiligt.

In der Geschichte des deutschen Eisenbahnwesens und des ganzen deutschen Wirtschaftslebens der letzten 60 Jahre ist dem hervorragenden, vielseitig begabten Manne ein Ehrenplatz gesichert.

—k.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Maschine zum Ausheben von Gleisgräben.

(Electric Railway Journal 1915, II, Bd. 46, Heft 2, 10. Juli, S. 74. Mit Abbildungen.)

Die »General Engineering and Constructing Co.« zu Rockford in Illinois betreibt eine Maschine, die Straßensahn-Gleisgräben bis zu 2,74 m Breite und 91 cm Tiefe in einem Gange aushebt. Die Tiefe des Grabens wird vom Baumwärter nach Angabe eines Anzeigers auf der Maschine geregelt; dieser zeigt die Tiefe gegen die durch eine Leine und Pfähle neben dem Graben bestimmte Höhenlage. Während des Aushubes lagert die Maschine den Boden auf beiden Seiten des Grabens ab oder wirft ihn in Kippwagen auf der Straße neben dem Graben. Wenn der Boden wieder als Bettung verwendet werden soll, kann er auf eine Seite geworfen werden, so daß

die andere für Verkehr und Gleisarbeiten frei bleibt. Wenn nur ein Teil des Bodens für künftige Arbeit verwendet werden soll, kann man den abzufahrenden in Kippwagen laufen lassen. Ein durchschnittlicher Kippwagen wird in ungefähr zwei Minuten beladen, wobei er etwa 0,2 cbm mehr faßt, als wenn er von Hand beladen wird.

Für die Rockford- und Städte-Bahn wurden kürzlich bei 2,59 m breitem, 51 cm tiefem Graben annähernd 150 m täglich ausgehoben. Der entfernte Stoff war sandiger Lehm mit Steinschlagbahn. Vor Beginn des Aushubes wurde das alte Gleis durch Winden entfernt, der Gräber und eine Rotte für die Verlegung des Gleises folgten dieser Arbeit so dicht, daß die größte Entfernung zwischen dem Ende des alten und dem Anfange des neuen Gleises nur ungefähr 90 m betrug. B—s.

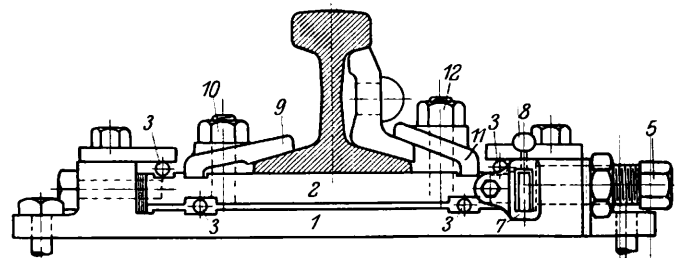
O b e r b a u.

Seitliche Kräfte auf Schienen in der Geraden.

(Railway Age Gazette 1915, I, Bd. 58, Heft 24, 11. Juni, S. 1231. Mit Abbildungen.)

G. L. Fowler hat eine Reihe von Versuchen über Beeinflussung der Schienen durch wagerechte Querkräfte aus fahrenden Dampflokomotiven angestellt. In Bogen wurde der Druck jedes einzelnen Rades auf die äußere Schiene, in der Geraden der ganze seitliche Druck der Lokomotive gemessen. Bei dem für die Versuche in der Geraden angewendeten Verfahren kann auch nicht wirklich festgestellt werden, ob die Ergebnisse von einem einzigen Stöße eines Rades gegen die Schiene oder von einer Reihe von Stößen im Ganzen herrührten, aber für die Zwecke der Erörterung werden sie als Ergebnis des Stoßes der Lokomotive als Ganzes betrachtet. Textabb. 1 zeigt die zum Messen der Kräfte verwendete Vorrichtung. Die Schiene war

Abb. 1. Vorrichtung zum Messen der seitlichen Kräfte auf Schienen in der Geraden.



mit den Klemmplatten 9 und 11 und den Stiftschrauben 10 und 12 fest auf die Platte 2 geklemmt. Das Ganze saß in der Stahlguß-Unterlage 1, die an Stelle der üblichen Unterlegplatte auf die Schwelle gebolt war. Platte 2 war auf dieser Unterlage beweglich und von den Rollen 3 getragen und nieder-

gehalten. Wenn die Vorrichtung nicht in Gebrauch war, wurde die Schiene auf Spurweite eingestellt und durch Bolzen an Stelle der mit 5 bezeichneten gehalten. Bei Gebrauch wurde Bolzen 5 eingesetzt, der an seinem innern Ende eine 25 mm dicke gehärtete Stahlkugel trug. Die an Platte 2 befestigte Klemmplatte 7 war mit einer Schwanzschraube 8 zum Halten eines kalt gezogenen, 10×32 mm grossen Stahlbandes versehen, das zwischen Platte 2, an der es anlag, und die Kugel am Ende des Bolzens 5 gelegt wurde. Nur das Aufliegen dieser Kugel auf dem Stahlbande verhinderte die Spurerweiterung des Gleises bei Durchfahrt der Lokomotive. Der von dieser ausgeübte Druck nach aussen verursachte daher, daß die Kugel eine Eindrückung in das Band machte, deren Grösse den Betrag des ausgeübten Druckes anzeigte.

Von diesen Vorrichtungen wurden 120 Stück verwendet. Die Schiene wog 42 kg/m. Die Schwellen lagen in 56 cm Teilung in bis Schwellenoberkante reichender, unter den Schwellen ungefähr 30 cm hoher Kiesbettung. Die Versuchsstrecke lag auf einem ungefähr 1,5 m hohen Damme auf nachgiebigem Untergrunde. Ein durchfahrender Zug rief eine deutlich sichtbare Wellenbewegung des ganzen Gleises hervor.

Der Durchmesser der Eindrückungen auf die Stahlbänder wurde mit dem Mikroskope auf 0,025 mm genau abgelesen, und auf 0,0025 mm geschätzt.

Durch die Mefsvorrichtungen wurden die Schienen 5 cm über die Schwellen gehoben. Der Auflauf erstreckte sich mit $1,7 \frac{0}{100}$ Neigung über drei Schienenlängen in jeder Richtung. Die Auflaufstrecke lag auf Keilen verschiedener Dicke.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die an irgend einer Stelle ausgeübte Kraft wahrscheinlich mehr vom Zustande des Gleises, als der Lokomotive abhängt. Dagegen können starke und leichte Schläge bei derselben Lokomotive vorkommen, ohne Rücksicht auf die Geschwindigkeit. Dies stimmt mit anderswo gemachten Beobachtungen überein.

Die Lokomotiven haben keine Neigung, in regelmässigen oder unregelmässigen Zwischenräumen von einer Schiene nach der andern zu gehen und so einen starken Druck auf die eine, einen leichten auf die andere auszuüben. Auch wächst der Druck

beim Anstossen der Lokomotive gegen die Schiene gewöhnlich nicht allmähig über eine Anzahl von Schwellen. Der stärkste Druck kann einem vergleichsweise schwachen auf dieselbe Schiene folgen.

Ein ziemlich grosses Seitenspiel in den Achsbüchsen schwächt den seitlichen Stofs des Rades auf die Schiene; Räder und Achsen gehen frei von einer nach der andern Seite des Gleises, während der Körper der Lokomotive gerade weitergeht.

Die geprüften Lokomotiven standen nach der Stärke der von ihnen auf die Schienen ausgeübten Kräfte in folgender Reihenfolge mit zunehmender Stärke: 2 C-, 1 D 1-, 2 C 1-, 1 D-Lokomotive.

Eine kurze Erhöhung selbst von 2 cm in der einen Schiene hat keine merkliche Wirkung auf die Stärke der seitlichen Kräfte. Bei zwei Erhöhungen, einer in jeder Schiene, so daß die Lokomotive nicht auf beide zugleich trifft, wächst die Stärke der seitlichen Kräfte merklich. Bei drei Erhöhungen, zweien in einer Schiene und einer in der andern, in derselben Weise abwechselnd, erhält die Lokomotive eine rollende Bewegung, die bei hohen Geschwindigkeiten gefährlich werden kann, und die eine beträchtliche Zunahme der Stärke der auf die Schiene ausgeübten seitlichen Kräfte hervorbringt. Wo die eine Schiene auf beträchtliche Länge über die andere erhöht ist, so daß die Federn Zeit haben, eine Seite der Lokomotive zu heben und in einen Gleichgewichtszustand zu kommen, schlägt die Lokomotive gegen die erhöhte Schiene, wenn sie die Erhöhung verläßt. Darauf kann ein Zurückprallen gegen die andere Schiene folgen. Eine Spurerweiterung strebt das Anschlagen der Lokomotive zu verstärken.

Rückwärtsfahrt einer 1 D-Lokomotive in der Geraden verursacht im Gegensatze zu ihrer Wirkung in Bogen keine merkliche Zunahme des seitlichen Stofses, wenigstens für mässige Geschwindigkeiten.

Aufser den 1 D 1-Lokomotiven hatten alle geprüften ungleiche Anzahl von Laufachsen vor und hinter den Triebachsen. Andere Versuche haben ergeben, daß Lokomotiven mit ungleichhäftigen Achsständen leichter fahren und standfester sind, als solche mit gleichhäftigen. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Hauptbahnhof Kansas City in Missouri.

(Railway Age Gazette 1914, II, Bd. 57, Heft 18, 30. Oktober, S 799. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel 63.

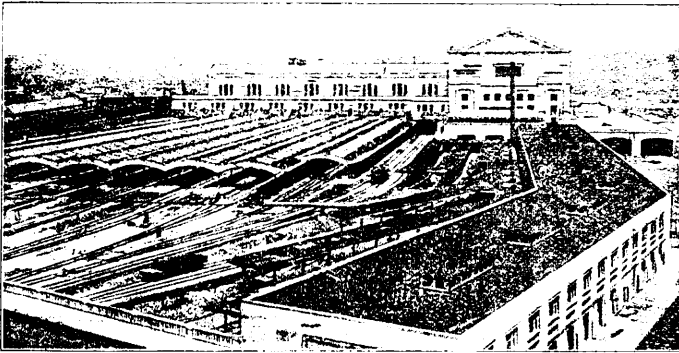
Die neuen, ungefähr 170 Millionen \mathcal{M} kostenden Eisenbahn-Anlagen in Kansas City in Missouri umfassen einen Gemeinschaftsbahnhof für die dreizehn in die Stadt einlaufenden Bahnen, eine Gürtelbahn, zwei Verschiebebahnhöfe, vier Ortgüter-Schuppen und einen Freilade-Bahnhof. Diese während der letzten vier Jahre ausgeführten Anlagen sind fast vollendet, mit Ausnahme einer zweigeschossigen, zweigleisigen Brücke über den Kaw-Fluss und einer ungefähr 2,5 km langen, zweigleisigen Überführung, die zusammen eine unmittelbare Zufahrt der vier von Kansas City kommenden Bahnen nach dem Hauptbahnhofe herstellen. Dieser wurde am 1. November 1914 eröffnet. Kansas City hat keinen Vorortverkehr, ein grosser Teil der Fahrgäste hat durchgehende Fahrkarten und geht mit

Aufenthalt von einer Bahn auf eine andere über. Dieser starke Übergangsverkehr erfordert viel grössere Fläche für Warterräume und damit verbundene Einrichtungen und die Behandlung des Gepäcks, als sonst für eine Stadt von 250 000 Einwohnern nötig wäre. Während die meisten Züge hier endigen, haben drei der einlaufenden Bahnen eine Anzahl durchgehender Züge. Diese erfordern fast alle Ein- und Aussetzen von Speise-, durchgehenden Schlaf- oder anderen Wagen, wozu eine schlanke, Verschiebungen ohne Störung anderer Züge zulassende Gleisanlage nötig ist.

Das neue Empfangsgebäude (Abb. 7, Taf. 63) liegt an der 23. Strasse zwischen Grand Avenue und dem Breiten Wege in der Mitte zwischen dem Geschäftsgebiete der Stadt im Norden und dem Haupt-Wohngebiete im Süden. Es kostet ungefähr 25 Millionen \mathcal{M} , mit Grundstück, Gleisen und andern Zubehöre 46 Millionen \mathcal{M} . Das nach einem ungefähr

3 ha großen Platze hin liegende Kopfhaus des T-förmigen Gebäudes ist 155,45 m lang, 43,59 m breit und sechs Geschosse hoch, die oberen beiden Geschosse der Seitenflügel enthalten Dienstzimmer für die bauende Gesellschaft und im Mietverhältnisse stehende Fremde. Der den Steg des T bildende Hinterflügel über den Gleisen ist 124,97 m lang und 50,29 m breit (Textabb. 1). Das Gebäude hat eisernes Gerippe mit Mauern

Abb. 1. Hauptbahnhof Kansas City.



aus Grobmörtel bis zum Erdgeschosse, darüber ist es mit Kalkstein verkleidet.

Vor dem Empfangsgebäude sind eine 24,38 m breite Fahrstraße und ein 6,1 m breiter Fußsteig vorgesehen. Nach dieser Fahrstraße sehen drei große, durch steinerne Säulen getrennte Bogenfenster. Die Haupteingänge unter den beiden Seitenfenstern haben bis zur Bordkante reichende Vordächer. Am westlichen Ende des Gebäudes befindet sich eine bedeckte Wageneinfahrt, von der die Eingangshalle durch den Gang zwischen Gepäckabfertigung und Verwahrstelle für Handgepäck zugänglich ist. Von der Grand Avenue und dem Breiten Wege führen Rampen für Gepäck-, Bestätterungs- und Post-Wagen nach dem Gleisgeschosse.

Die Haupteingänge führen unmittelbar in die $73,76 \times 31,39$ m große, 28,04 m hohe Eingangshalle, an deren Südseite zwischen den beiden Haupteingängen die halbkreisförmige Fahrkartenausgabe mit 19 Eisenbahn- und vier Pullman-Schaltern liegt. Unter den Schaltern sind Gepäckbretter angeordnet. Schilder über den Schaltern werden selbsttätig erleuchtet, wenn die Schalter geöffnet sind. Das Fahrkartenslager befindet sich unmittelbar unter der Fahrkartenausgabe, mit der es durch eine Wendeltreppe verbunden ist. Die Aufsichtsbeamten des Fahrkartendienstes befinden sich in einem Zwischengeschosse unmittelbar über dem hinteren Teile der Fahrkartenausgabe. Neben dieser liegen auf der Ostseite das Fernschreibzimmer, auf der Westseite die Fernsprechkzellen. In der Mitte des östlichen Endes der Eingangshalle liegt eine acht-eckige Auskunftst. im westlichen Ende ein ähnliches Haus für die Besorgung von übergehendem Gepäck. Vor dem Dienstzimmer des Bahnhofsvorstehers im Zwischengeschosse links von der Wartehalle ist ein Zugweiser mit in Schlitz geschobenen, metallenen Buchstaben angeordnet. Ein Zuganzeiger ist vorläufig nicht eingerichtet, alle Züge werden von Bahnhofsdienern abgerufen.

Gegenüber der Fahrkartenausgabe öffnet sich die Eingangshalle in die 107,29 m lange, 23,77 m breite allgemeine

Wartehalle mit 44 Doppelbänken für 750 Menschen. Sie hat eine gefelderte Stuckdecke und große, dreiteilige Fenster über jeder der acht Bahnsteigtüren auf jeder Seite. Unmittelbar hinter den Bahnsteigtüren liegt eine äußere Zugangshalle mit nach den Bahnsteigen hinabführenden Treppen. Jede Bahnsteigtür ist mit zwei Zuganzeigern versehen. Die Zugangshalle auf jeder Seite außerhalb der Bahnsteigtüren dient auch als Ausgang für Ankommende, die durch Türen gegenüber dem Haupteingänge unmittelbar in die Eingangshalle gehen. Auf diese Weise sind Abfahrende und Ankommende völlig getrennt, ausgenommen auf den Bahnsteigtrepfen. Dieser Zusammenstoß kann nötigen Falles durch Anlagen von beweglichen Treppen beseitigt werden. Nördlich von der Haupt-Wartehalle liegt ein Korbfrühstücks-Zimmer mit kleinem Tische für Frühstück mitbringende Fahrgäste, an der Rückseite dieses Raumes ein Wartezimmer für Einwanderer mit Bänken für 150 Menschen. Hier ist auch ein Absonderungszimmer für Verbrecher und der Ansteckung Verdächtige vorgesehen. Die beiden letztgenannten Räume sind auf jeder Seite unmittelbar mit der Zugangshalle verbunden. An der Nordostecke der Eingangshalle liegt das von dieser zugängliche, $13,72 \times 13,72$ m große Wartezimmer für Frauen mit Vorzimmer und Waschzimmer mit freien und bezahlten Aborten und einem Schuhputz-Stande. In einem Zwischengeschosse unmittelbar über dem Waschzimmer sind drei nicht öffentliche Badezimmer für Frauen vorgesehen. Unmittelbar unter dem Wartezimmer für Frauen befindet sich ein nur von diesem zugängliches Kinder-Spielzimmer, wo Kinder in der Obhut der angestellten Wärterin gelassen werden können. Mit diesem Kinderzimmer ist noch ein kleines Korbfrühstücks-Zimmer verbunden. In ähnlicher Lage im westlichen Flügel liegen Rauchzimmer, Schuhputz-Stand, freie und bezahlte Aborte für Männer. Mit demselben Flure ist eine Bartscherstube mit neun Stühlen verbunden, über dieser liegen fünf, durch sie zugängliche Badezimmer.

Am westlichen Ende der Eingangshalle liegt rechts vom Eingänge von der Wageneinfahrt die Gepäckabfertigung mit einem 27,4 m langen Gepäcktische. Während Handgepäck unmittelbar am Gepäcktische abgefertigt wird, werden schwere, mit Fuhrwerk ankommende Stücke an einem Eingänge auf dem Hofe am Westende des Gebäudes übergeben und gleich nach dem Gleisgeschosse gesenkt, wo sie gewogen werden. Von der Übergabegesellschaft zu behandelndes Gepäck wird unmittelbar im untern Geschosse abgeladen. Die Fahrgäste können am Gepäcktische im Hauptgeschosse Droschken- oder Übergang-Scheine gegen Gepäckscheine austauschen. Alles Gepäck wird bei der Annahme gewogen, Gepäckscheine werden erst nach Feststellung des Gewichtes und Bezahlung etwaiger Überfracht ausgegeben. Während im Hauptgeschosse nur Handgepäck angenommen und ausgegeben wird, kann der Fahrgast die Abfertigung alles Gepäcks an diesem Gepäcktische vermitteln. Auch wird alles von einem Zuge nach einem andern überführte Gepäck gewogen und Überfrachtmarken zur Vereinnahmung am Bestimmungsorte aufgeklebt. Zu diesem Zwecke sind elf selbsttätige Zeigerwagen für 200 bis 4500 kg aufgestellt. Das Gleisgeschosse ist ganz für die Behandlung des Stadtgepäckes bestimmt. Alles übergehende Gepäck wird im Keller-

geschosse gesammelt und behalten. Um Stadtgepäck nach und von den Zügen zu bringen, wird es mit Aufzügen nach dem Kellergeschosse gesenkt, von dem ein Tunnel nahe jedem Ende der Bahnhofshalle unter den Gleisen hinführt, mit Aufzügen bei jedem Bahnsteige. Zur Beförderung des Gepäckes dienen zehn elektrische Triebkarren. Die Gepäckräume im Haupt- und Gleis-Geschosse haben 5 cm dicken Ahorn-Fußboden, dessen Bohlen schräg über Kiefernbohlen auf Grobmörtel liegen.

Gegenüber der Gepäckabfertigung im Hauptgeschosse befindet sich die Verwahrstelle für Handgepäck mit einem 13,7 m langen Tische. Die Lagerbötte bestehen aus Rohren mit besonderen Börteln für Überzieher und Schirme. Darüber liegt ein durch stummen Diener verbundener Lagerraum für nicht abgeforderte Sachen.

Alles Bestätterungs- und Post-Gut wird in dem dreigeschossigen Bestätterungsgebäude westlich vom Empfangsgebäude behandelt. Der östliche, ungefähr 50 m lange Teil aller drei Geschosse wird von einem Bahn-Postamte eingenommen, der übrige Teil ist unter der amerikanischen, Adams- und Wells-Fargo-Bestätterungsgesellschaft geteilt. Wie im Gepäckräume ist das Gleisgeschofs für die Behandlung des Stadtgutes bestimmt, während alles Überführungsgut im Kellergeschosse behalten wird. Das Zwischengeschofs im Sockelbaue wird von den Beamten eingenommen. Bestätterungs- und Post-Gut nach und von den Zügen geht durch die oben erwähnten Tunnel im Kellergeschosse, während alles Stadt-Post- und -Bestätterungs-Gut von den Fahrstrassen in Gleishöhe übergeben wird.

Mit Ausnahme des kleinen Frühstückstisches im Korbfrühstückszimmer am nördlichen Ende der Haupt-Wartehalle sind alle Speiseeinrichtungen am östlichen Ende der Eingangshalle angeordnet. Das unmittelbar mit dieser in der Mitte verbundene Frühstückszimmer hat 75 Stühle am Frühstückstische, außerdem sind Tische längs der Wand an jeder Seite angeordnet. Weitere Tische sind auch auf einem Söller über dem östlichen Ende des Frühstückszimmers aufgestellt, der einen Speiseraum für ermäßigte Preise bildet. Der Frühstückstisch ist mit bronzenen Drehstühlen mit auszuwechselnden Rohr-Lehnen und -Sitzen versehen. Alle Bestellungen werden durch eine selbsttätige Vorrichtung nach der Küche übermittelt. Rechts vom Frühstückszimmer liegt das von der Eingangshalle zugängliche Haupt-Speisezimmer mit 142 Sitzplätzen. Über diesem liegt ein nicht öffentliches Speisezimmer mit 20 Sitzplätzen für geschlossene Gesellschaften.

An der Nordostecke der Eingangshalle, anstoßend an das Wartezimmer für Frauen, liegt der Drogenladen mit Eingängen von der Eingangs- und östlichen Zugangs-Halle. Er hat erleuchtete Schaukästen und eine Schenke für Sodawasser aus Marmor. Der Laden enthält eine vollständige Reihe von Drogen und anderen Waren mit einem Arbeitstische auf dem Söller, außerdem eine öffentliche Zweig-Postanstalt. Gegenüber dem Ausgangsfure befindet sich der Zeitungstand, an der entgegengesetzten Seite die Bude für Süßigkeiten. Am westlichen Ende der Eingangshalle nahe dem Eingange zu Rauchzimmer und Bartscherstube ist ein Zigarrenstand angeordnet.

Alle Geschäfte im Empfangsgebäude, mit Ausnahme der Bartscherstube und des Bewahrraumes, werden von der Harvey-

Gesellschaft, der Bewahrraum von der Bahnhofs-Gesellschaft betrieben.

Das Empfangsgebäude enthält ferner ein Krankenhaus über dem Gepäckräume im Hauptgeschosse mit besonderen Abteilungen für Männer und Frauen, Räumen für Wärterinnen und einem kleinen Behandlungszimmer, ein besonderes Zimmer im Gleisgeschosse für Trauergesellschaften, ein gemeinsames Dienstzimmer für die Beamten des Fahrgastverkehrs aller Bahnen nahe der Bartscherstube, Aufenthalts- und Schrank-Räume mit Badezimmern für Zugmannschaften, Pförtner und Bahnhofsdiener im untern Zwischengeschosse. Hier sind Schränke für 250 Schaffner und 80 Bahnhofsdiener vorgesehen.

Der Bahnhof hat 16 durchgehende Gleise unter der Bahnhofshalle, jedes für zwei Zuglängen. Die Züge fahren durch den Bahnhof zum entgegengesetzten Ende ein. Die Gleise haben abwechselnd 3,81 m und 9,6 m Mittenabstand. Je zwei neben einander liegende Gleise sollen später in der Mitte der Bahnhofshalle durch ein Weichenkreuz verbunden werden. Für die Zukunft sind weitere acht Bahnsteiggleise an der Nordseite vorgesehen, von denen zwei gegenwärtig zum Aufstellen von in Dienst stehenden und überschüssigen Schlafwagen benutzt werden. Jenseits dieser Gleise liegen die beiden Güter-Hauptgleise. Außer diesen durchgehenden Gleisen liegen zwei Stumpfgleise östlich vom Empfangsgebäude zum Beladen von Postwagen und eines längs der Stützmauer der Grand-Avenue-Rampe zum Entladen von Schaubühnengerät. Am westlichen Ende des Empfangsgebäudes befinden sich acht tief liegende Stumpfgleise zum Beladen von Bestätterungswagen. Alle Gleise liegen auf 20 cm Steinschlag unter Schwellenunterkante und auf 15 cm Sand oder Asche. Die Bahnsteige aus Grobmörtel liegen 20 cm über Schienenoberkante.

Die Bahnhofshalle besteht aus über den Gleisen durch Fachwerkbinder verbundenen Regenschirmdächern. Das Dach der Halle besteht aus Zementziegeln mit Glasstäben in regelmäßiger Teilung zur Beleuchtung der Bahnsteige. Zementziegel sind auch auf dem Empfangsgebäude verwendet, während Glasstäbe in den Bahnsteig über den Gepäcktunneln eingesetzt sind. Die Bahnhofshalle ist 417 m lang und erstreckt sich über acht Bahnsteige.

Das Krafthaus liegt nahe dem westlichen Ende des Bestätterungsgebäudes. Es enthält drei Sätze Babcock-Wilcox-Kessel von je 1016 PS mit Raum für einen vierten Satz, zwei Turbinen-Stromerzeuger von je 1250 KW, 2300 V und 60 Schwingungen in der Sekunde mit Erregern auf den Enden der Wellen, zwei Verbund-Preispumpen für 640 cbm/Min freier Luft, zwei Kühlanlagen von 54 t und 27 t zum Kühlen des Trinkwassers und zur Bedienung des Speisezimmers und anderer Betriebe im Empfangsgebäude. Empfangs- und benachbarte Gebäude haben Abdampf-Saugheizung. Das Empfangsgebäude allein hat annähernd 8000 qm unmittelbare Heizfläche außer einer ungefähr ebenso großen mittelbaren in allen größern öffentlichen Räumen. Alle öffentlichen Räume haben künstliche Belüftung mit gereinigter und gewärmter Luft. Das Krafthaus liefert auch Frischdampf zum Anheizen der Lokomotiven im Schuppen.

Die ganzen Anlagen wurden unter Leitung des Ober-

ingenieurs J. V. Hanna entworfen und ausgeführt. Sein Stab bestand aus A. C. Everham als Vertreter, A. H. Stone und G. M. Walker als Hilfsingenieuren, J. Tuthill für Gebäude, S. O. Swenson für elektrische Anlagen, G. E. Tebbetts für Brücken, G. E. Ellis für Signale, J. M. Hammond, D. S. Mc Calman und E. P. Weatherley als Streckeningenieuren. Jarvis Hunt zu Chicago war künstlerischer Berater für das Empfangsgebäude und arbeitete im Einvernehmen mit der Bauabteilung. Die Baugesellschaft G. A. Fuller zu Chicago war allgemeine Unternehmerin für Empfangs- und Neben-Gebäude, mit E. S. Belden als örtlichem Bauleiter.

B—s.

Selbsttätige Blockung auf der West-Maryland-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, I, Bd. 58, Heft 17, 23. April, S. 883. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 15 und 16 auf Tafel 63.

Die West-Maryland-Bahn hat kürzlich die 98 km lange, eingleisige Strecke zwischen Big Pool und Cumberland mit selbsttätiger Blockung ausgerüstet. Die Vorschriften dieser Bahn gestatten auf eingleisiger Strecke die Fahrt über ein unbedingtes oder bedingtes, auf «Halt» stehendes Signal hinaus bis zum nächsten Signale oder Fernsprecher, wo Verbindung mit dem Zugleiter hergestellt werden kann, nur unter Vorantragen einer Flagge. Die Signale bei den Bahnhöfen beeinflussen ein oder, wenn es sehr nahe steht, ein zweites rückliegendes selbsttätiges Signal. Mit zwei Ausnahmen ist nur ein Zwischensignal für jede Richtung aufgestellt. Die Zwischensignale stehen nicht in derselben Ebene auf beiden Seiten der Bahn. Die Stromkreise (Abb. 15, Taf. 63) sind so angeordnet, daß das Zwischensignal für entgegengesetzte Fahrrichtung auf «Halt» bleibt, bis das Ende des Zuges weit genug entfernt ist, um bei der nächsten Ausweichstelle das «Fahrt»-Signal für entgegengesetzte Richtung herzustellen. Wenn also ein folgender Zug die Ausweichstelle verlassen hat, stellt der vorauffahrende kein «Fahrt»-Signal für Rückfahrt her. Sollten zwei entgegengerichtete Züge zu gleicher Zeit über «Fahrt»-Signale gegen die Mitte der Blockstrecke zwischen Ausweichstellen fahren,

so würden sie vor dem Zusammentreffen durch die Zwischensignale angehalten werden.

Wenn beispielsweise Zug 1 (Abb. 16, Taf. 63) das Signal x überfährt, bleibt dieses in der «Halt»-Stellung, bis das Ende des Zuges das Signal y überfahren hat. Wenn dann ein folgender Zug die Ausweichstelle B verlassen hätte, würde er das Signal z in der «Halt»-Stellung festhalten und den vorauffahrenden Zug vor dem Zurückfahren warnen.

Da die Blockstrecke von Signal w bis Signal x keine Vorstrecke hat, muß eines dieser beiden Signale gegen Fahrten in entgegengesetzter Richtung in der «Halt»-Stellung festgehalten werden. Wenn das Ende des Zuges 1 das Signal a überfährt, nimmt Signal w die schräge Stellung an, und der Zug könnte, wenn Signal x nach Durchfahrt des Zuges eine «Fahrt»-Stellung annähme, zu derselben Zeit zurückfahren, wo ein folgender Zug über das «Achtung»-Signal w hinaus weiterfährt.

Wegen der Möglichkeit von Rutschungen in den Felseinschnitten sind Notschalter in Kästen an der Seite der Signaleingehäuse vorgesehen. Diese Kästen sind mit gewöhnlichen Schalterverschlüssen verschlossen. Wenn das Gleis gesperrt gefunden wird, kann der Notschalter geöffnet werden, wodurch die Signale beider Richtungen auf «Halt» gestellt werden.

Die Farbensignale für die Nacht sind weiß für «Fahrt», grün für «Achtung», rot für «Halt». Die Stellvorrichtung der Signale befindet sich in Doppelgehäusen am Fusse der Maste, die Flügel bewegen sich für die drei Stellungen im oberen Viertel, der Signalstrom ist niedrig gespannter Gleichstrom. Weichenanzeiger werden nur an den Enden von Ausweichgleisen verwendet, die lang genug sind, um einen Zug von einiger Länge aufzunehmen, und wo kein Doppelsignal steht. Die Weichenanzeiger sind Flügelsignale und bei Nacht nicht beleuchtet. Die Stromspeicher für die Signale bestehen aus 16 Zellen, für die Schienenstromkreise aus drei Zellen in Nebenschaltung mit Widerstand in der positiven Leitung. Bei Doppelsignalen sind beide Speichergruppen in einer Grube aufgestellt.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Schnellbahnwagen aus Stahl.

(Electric Railway Journal, Juni 1915, Nr. 24, S. 1102; Railway Age Gazette, Juni 1915, Nr. 24, S. 1243. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 63.

Die Erie-Bahn hat einen Zug für Fahrgäste aus acht Schnellbahnwagen in Betrieb genommen, die ganz aus Stahl gebaut sind und sich durch geringes Gewicht und niedrigen Preis auszeichnen. Die Wagen sind zwischen den Stofsflächen 21,44 m lang, haben je 86 Sitzplätze und wiegen 43,3 t. Damit bleibt das auf einen Sitzplatz entfallende Wagengewicht unter dem der anderen Fahrzeuge dieser Bahn; 1 m Wagenlänge wiegt erheblich weniger als bei den älteren Wagen mit Stahluntergestell und Holzkasten und ist nur wenig schwerer, als bei ganz aus Holz gebauten Wagen. Die Gewichtersparnis trotz sehr kräftiger Zug- und Stofs-Vorrichtungen ist durch sorgfältige Durchbildung des Untergestelles und des Kastengerippes erreicht, dessen Seitenrahmen als Gitterträger die durch kräftige Querträger übertragene Fußbodenlast aufnehmen.

Die Wagen sind so gebaut, daß beim Übergange der Bahn zu elektrischem Betriebe Triebmaschinen, elektrische Ausrüstung und Stromabnehmer leicht eingebaut werden können. Die Endbühnen sind zur spätern Aufnahme des Führerstandes besonders geräumig bemessen.

Der mittlere Längsträger des Gestellrahmens ist als Kastenträger aus zwei \square -Eisen von 203 mm Steghöhe und 9,8 mm starken Gurtplatten von 483 mm Breite durchgeführt. Die unteren Flansche der \square -Eisen sind mit Winkeleisen von 100 und 89 mm Schenkelbreite verstärkt. Die besonders kräftige Reibungs-Zugvorrichtung liegt unter den Enden des Hauptträgers, den hier noch die untergenieteten Preßblechwangen der Zugvorrichtung besonders verstärken. Das aus der aufermittigen Zugwirkung auf den Hauptträger ausgeübte Biegemoment wird durch den kräftig ausgebildeten Endquerträger des eigentlichen Gestellrahmens und die diesem vorgelagerte besonders starke Kopfschwelle der Endbühne auf die Seitenrahmen übertragen. Der mittlere Teil des Hauptträgers zwischen

den Drehgestellquerträgern ist daher von Biegebeanspruchung aus dem aufsermittigen Angriffe der Zugkraft frei. Die Kopfschwelle trägt einen breit gebauten starren Mittelpuffer.

Die Seitenrahmen (Abb. 6, Taf. 63) sind 2267 mm hoch und zwischen den Eckpfosten 18,70 m lang. Sie sind aus besonders geformten Prefsblechbalken auf einer \square -Schwelle zu einem sehr widerstandfähigen Träger zusammengesetzt. Das leicht gewölbte Dach hat erhöhten Mittelaufbau ohne Oberlichter mit Spriegeln aus gebogenen Prefsblechen. Diese Dachform gibt kräftigen Zusammenhalt mit dem Seitengerippe, ist leicht und billig; sie ermöglicht gute Lüftung des Wageninnern und gute Streuung des künstlichen Deckenlichtes. Die Drehgestelle haben 14,52 m Zapfenabstand und sind mit Pfannen versehen, die ein Abheben des Wagenkastens bei einem Unfälle unmöglich machen. Die Rahmen sind doppelt mit Schraubenfedern über den Achsbüchsen und Doppelblattfedern in einer Wiege gefedert. Der Lauf der Wagen ist daher sehr sanft und ruhig. Zur Beleuchtung des Wageninnern sind unter der Decke des Dachaufbaues in einer Reihe elf Glühlampen mit geschmackvollen Glasschalen angebracht. Ein Teil des Lichtes wird durch diese unmittelbar nach unten geworfen, der andere von der glatten Decke zurückgespiegelt und gleichmäfsig zerstreut. Als Stromquelle ist ein Speicher von 800 Amp-St in einem geräumigen Kasten unter der Mitte des Wagengestelles vorgesehen.

A. Z.

Amerikanische stählerne Wagen.

(Railway Age Gazette, Juni 1915, Nr. 26, S. 1475. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 63.

Die Union Pacific-Bahn hat von der Pullmann-Gesellschaft eine Anzahl ganz aus Stahl gebauter Speise-, Durchgangs-, Gepäck- und Post-Wagen beschafft. Die Speisewagen sind 22,1 m lang und laufen auf dreiachsigen Drehgestellen mit 17,3 m Zapfenabstand. Sie haben bei 67,2 t Dienstgewicht 30 Sitzplätze und grofse Wirtschaftsräume. Ein Wagen mit Erfrischungsraum und Gepäckabteil hat dasselbe Untergestell, der Kasten ist jedoch 22,86 m lang, das Dienstgewicht beträgt 63,1 t. Bei den Personen- und Gepäck-Wagen sind die Abmessungen nur wenig verschieden. Erstere haben besondere Raucherabteile und 70 bis 82 Sitzplätze. Die Gepäck- und Post-Wagen haben zweiachsige Drehgestelle; die Postwagen sind 18,6 m lang. Alle diese Fahrzeuge sind mit gewölbtem Dache ohne Oberlichtaufbau versehen, in das zahlreiche Lüfter eingebaut sind. Die Untergestelle sind gleicher Bauart. Die beiden mittleren Längsträger der Rahmen bestehen nach Abb. 8, Taf. 63 aus 380 mm hohen \square -Eisen, die durch Deckplatten zu einem Kastenträger verbunden sind. Zwischen den Drehgestellquerträgern aus Stahlgufs liegen drei Hauptquerträger, die aus Blechen und Winkeln zusammengesetzt sind, und mit den äufseren Längsträgern aus ungleichschenkeligem Winkel-eisen das Rahmengerippe bilden. Zur unmittelbaren Unterstützung des Fußbodens dienen Längswinkel auf Zwischenquerträgern aus \square -Eisen. Die Blechhaut der Seitenwand ist zwischen Längsträger und einem in Höhe der Fensterbrüstung durchgehenden Winkeleisen 4,8, darüber 3,2 mm stark. Die Pfosten des Kastengerippes bestehen aus Winkeleisen, die aus einem Stücke gebogenen Dachspriegel aus \square -Eisen. Über dem Träger-

roste des Fußbodens liegt ein Belag aus verzinktem Eisenbleche, darüber je eine Lage von Wärmeschutzmasse, Holz und Linoleum. Die Seitenwände sind mit drei Lagen starker Haarfilzplatten bekleidet. Die für Fahrgäste bestimmten Räume sind innen mit Mahagoni getäfelt. Die Wagen sind elektrisch beleuchtet und mit allem Zubehöre erster amerikanischer Werke für Sonderausrüstungen versehen. Die Quelle bringt zahlreiche Einzelheiten des Kastengerippes im Bilde.

A. Z.

Gedeckter Güterwagen aus Stahl.

(Railway Age Gazette, Juni 1915, Nr. 25, S. 1420. Mit Abbildungen.)

Die Kanadische Pacific-Bahn hat neue gedeckte Güterwagen aus Stahl mit $19,97 \times 2,64$ m Ladeffäche und 16,8 t Eigengewicht beschafft. Die Drehzapfen der beiden zweiachsigen Drehgestelle haben 7,842 m Abstand. Das Innere des Laderaumes ist zur Förderung der Reinigung und Raumausnutzung ganz glatt. Statt besonderer Seitenpfosten ist der eine Rand der Blechtafeln der Seitenwand zu einer \square -Rippe geprefst und mit dem glatten Rande der Nachbartafel vernietet. Ähnlich sind die Dachbleche durch kräftig herausgeprefste Randwulste versteift, die über die Rippen der Seitenwände greifen und mit diesen vernietet sind. Die Bleche der Seiten- und Stirn-Wände sind 4,8, die des Daches 3,2 mm stark. Die Stirnwände sind außerdem durch je zwei wagerechte aufgenietete Prefsblechbalken versteift. Die seitlichen Schiebetüren sind aus Holz, in der einen Stirnwand sind außerdem zwei kleine Schiebetüren zum Einbringen langer Güter vorgesehen. Der Rahmen hat zwei mittlere Längsträger aus 380 mm hohen \square -Eisen, die durch Querbleche verbunden sind. Gurtplatten sind nur über den Drehgestellen vorhanden. Die beiden Drehgestellquerträger sind als Kastenträger mit Prefsblechwangen, oberer und unterer Gurtplatte ausgeführt. Dazwischen liegen zwei weitere Hauptquerträger aus Prefsblechbalken, deren Flanschen mit durchgehenden Platten verstärkt sind. Weitere Zwischenträger aus \mathbf{Z} -Eisen sind in der Längsrichtung durch Fußbodenträger aus \mathbf{Z} -Eisen und am Ende durch die seitlichen Längsträger aus \square -Eisen von 208 mm Höhe verbunden. Die Kopfschwellen sind aus Blechen und Winkeleisen zusammengesetzt. Der Wagen trägt 36,3 t.

A. Z.

Über die Wahl der Hauptabmessungen von Dampflokomotiven.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Juni und Juli 1915, Heft 26, S. 289; Heft 27, S. 305 und Heft 28, S. 321. Mit Abbildungen.)

In dem Unterabschnitte: »Über die Leistung und den Dampfverbrauch der Heifsdampflokomotivmaschine« werden, zunächst für schnellfahrende Heifsdampflokomotiven mit einfacher Dehnung, allgemein gültige Mittelwerte für den Dampfdruck im Zylinder, die Einheitsleistung und den Dampfverbrauch angegeben, die in übersichtlicher Weise in Schaulinien dargestellt sind. Hierbei wird ein neues Verfahren zur Ermittlung des Dampfverbrauches für die Leistungseinheit in seiner Abhängigkeit von der Zylinderfüllung und Drehzahl entwickelt, das schon aus einer einzelnen Fahrt weitgehende Schlüsse auf diese Abhängigkeit ermöglicht, wenn nur der ganze Dampfverbrauch und die Luftverdünnung in der Rauchkammer

gemessen, und Druckschaulinien in genügender Anzahl und bei verschiedenen Füllungen und Geschwindigkeiten aufgenommen wurden.

Auch für diejenigen Lokomotivbauarten, die von der erst vorausgesetzten abweichen, wird das Verfahren untersucht und

es ergibt sich, daß die gemachten Angaben auch für Heißdampf-Güterzuglokomotiven mit einfacher Dampfdehnung genügen. Für Lokomotiven mit Verbundanordnung liegen vorläufig zu wenige Versuchsergebnisse vor, um ähnliche allgemein gültige Schaulinien entwerfen zu können.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Verkehrsbeziehungen.

(F. W. Doolittle, Electric Railway Journal 1915, I, Bd. 45, Heft 20, 15. Mai, S. 926. Mit Abbildungen.)

Bei Aufnahme der Verkehrsübersicht für eine Straßenbahn-Linie müssen drei Verkehrsbeziehungen in Betracht gezogen werden:

- die Schwankung des Verkehrs nach Tag und Jahreszeit,
- der Andrang zu gewissen Stunden des Tages,
- die Verschiedenheit der Anzahl der Fahrgäste, die bei ungestörter Zugfolge in auf einander folgenden Wagen fahren wollen.

Die ersten beiden Verkehrsbeziehungen bringen zusammen regelmäßig wiederkehrende Verkehrspitzen hervor. Die dritte ist ihrem Wesen nach zufällig, aber während die Anzahl der Fahrgäste, die in jedem Wagen fahren wollen, im voraus nicht genau berechnet werden kann, kann doch die Verschiedenheit der Besetzung der einen gegebenen Punkt in irgend einem Zeitraume von 15 oder 30 Minuten durchfahrenden Wagen ziemlich genau ermittelt werden.

Textabb. 1 bis 4 veranschaulichen diese Verkehrsbe-

Abb. 1. Verkehr für jeden Tag der Woche.

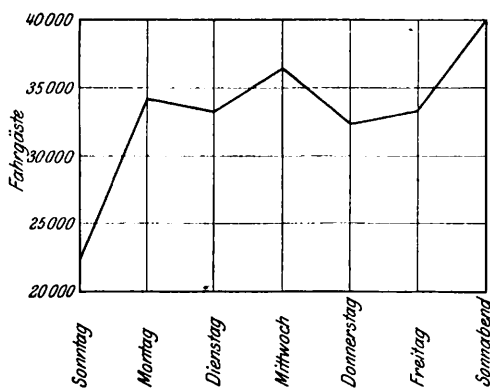
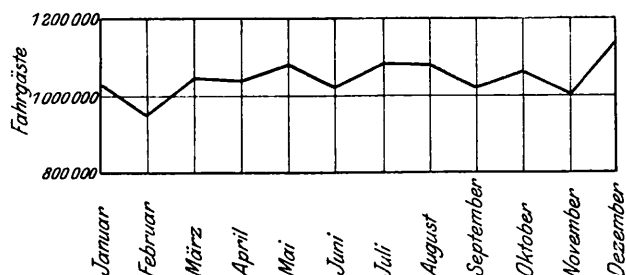


Abb. 2. Verkehr für jeden Monat des Jahres.



ziehungen. Textabb. 1 zeigt den Verkehr für jeden Tag der Woche, Textabb. 2 den für jeden Monat des Jahres, Textabb. 3 die wirkliche Verkehr-«Spitzen» enthaltende, körperliche Darstellung des Verkehrs, Textabb. 4 die der durchschnittlichen Wagen-

Abb. 3. Körperliche Darstellung des Verkehrs.

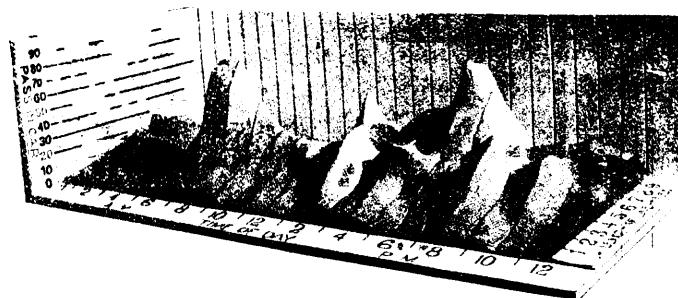
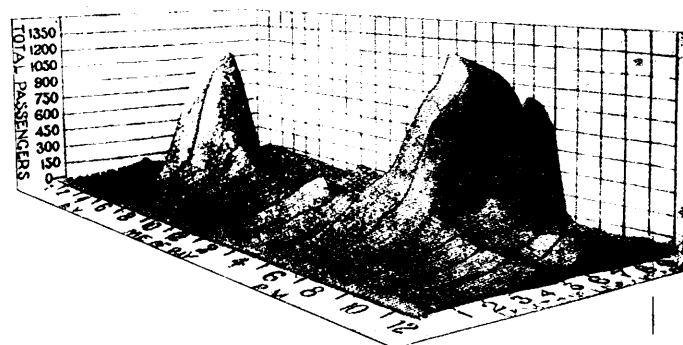


Abb. 4. Durchschnittliche Wagenbesetzung für jede Tageszeit und jeden Punkt der Linie.



besetzung für jede Tageszeit und jeden Punkt der Linie. Nach Textabb. 4 wird bei 50 Sitzplätzen im Wagen eine große Zahl unnützer Sitzplatz-Kilometer gefahren, die zur Erzielung dichtester Zugfolge bei der Unmöglichkeit, Wagen an jedem Punkte der Linie ein- und auszusetzen, unvermeidlich sind.

Der Andrang zu gewissen Stunden des Tages hat bedeutende Wirkung auf die Kosten der Beförderung der Fahrgäste; er wird durch die «Andrangzahl» gemessen, die mit der Zahl der im Tage beförderten Fahrgäste vervielfältigt, die zu befördernde Zahl gäbe, wenn der Verkehr der Sturmstunden den ganzen Tag über bestände. Eine Bahnlinie, die täglich 5500 Fahrgäste, und von diesen 500 zwischen 5 und 6 Uhr nachmittags beförderte, hat beispielsweise die Andrangzahl

$$\frac{24.500}{5500} = 2,18.$$

Die Größe der Verschiedenheit des Verkehrs von Wagen zu Wagen bietet eine der größten Schwierigkeiten gegen weitest gehende Leistung. Diese Verschiedenheit wird durch das Verhältnis der größten Anzahl von Fahrgästen in irgend einem Wagen zu der Durchschnittzahl in allen einen gegebenen Punkt in einem bestimmten Zeitraume durchfahrenden Wagen gemessen. Fünf einen gewissen Punkt während 15 Minuten durchfahrende Wagen hatten beispielsweise 21, 42, 43, 40 und 25 Fahrgäste, durchschnittlich also 34. Das die Verschieden-

heit der Besetzung messende Verhältnis der größten zu der durchschnittlichen Anzahl ist daher $\frac{43}{34} = 1,26$.

Diese Verkehrs-Eigenheiten, «Andrang» und «Verschiedenheit», müssen zur Sicherung eines guten Betriebes ermittelt und berücksichtigt werden. B - s.

Heizstoff-Wirtschaft.

(Railway Age Gazette, Januar 1915, Nr. 5, S. 195.)

Die Chicago-Große West-Bahn hat durch wissenschaftliche Untersuchung und Betriebsversuche die wirtschaftlich beste Kohlenart ermittelt und deren gleichbleibende Lieferung vertraglich ausbedungen. Jede Kohlensendung wird in der bahneigenen Prüfanstalt untersucht. Jedem Bezirke soll tunlichst ständig eine Kohlensorte ein und derselben Zeche zugeteilt werden, damit Aufsichtsbeamte und Lokomotivmannschaften mit den Eigenschaften des Heizstoffes genau vertraut werden.

Schon die Aufbereitung der Kohle in der Zeche wird sorgfältig überwacht. Die auf den Lagerplätzen eingehenden Ladungen werden ständig durch Stichproben auf ihr Gewicht und die bedingungsgemäße äußere Beschaffenheit untersucht. Abweichungen werden bei den Versendern und den Abnahmebeamten auf der Zeche unmittelbar beanstandet. Die monatlichen Berichte der Lokomotivstationen werden zu einer übersichtlichen Nachweisung zusammengestellt, deren Form in der Quelle wiedergegeben ist.

Die Gesellschaft hat in den letzten fünf Jahren auf 12 größeren Bahnhöfen selbsttätige Bekohlungsanlagen errichtet und damit die Bekohlungskosten von 42 bis 46 Pf/t auf 9,3 bis 19 Pf/t herabgedrückt. Die Bekohlungsanlagen sind mit Wägevorrückungen versehen, die von einem Eichmeister regelmäßig untersucht und dauernd in gutem Zustande erhalten werden. Das abgegebene Gewicht wird selbsttätig auf zwei Wiegekarten gedruckt, eine für den Lokomotivführer, die andere für den Stationsbeamten.

Um Kohle zu sparen, werden die Lokomotiven auch nach einem feststehenden Plane mit Überhitzern und Feuerschirmen in der Feuerbüchse ausgerüstet. Selbsttätige Rostbeschickung

wird bei einigen schweren Güterzug-Lokomotiven eingeführt. Die Fahrdienstleitung des ganzen Bahnnetzes stellt täglich den Kohlenverbrauch für 100 tkm aller Lokomotiven zusammen. Hierfür sind drei Muster für Personen-, Fern- und Nah-Güterzüge vorhanden. Die Quelle bringt ein Beispiel. Aus der Aufzeichnung ist außer dem Kohlenverbrauche auch die Auslastung der Lokomotive zu ersehen. Sie zeigt genau die Leistungen der einzelnen Lokomotive und ihrer Mannschaft während des Fahrdienstes; der Verbrauch in den Dienstpausen wird nicht eingetragen. Beim Verlassen des Lokomotivschuppens wird der Kohlenvorrat jeder Lokomotive vom Aufsichtsbeamten festgestellt und dem Amte gemeldet, das die vorgenannte Nachweisung aufstellt. Zwischeneinnahmen zur Ergänzung des Vorrates werden ebenfalls sorgfältig gebucht. Erscheint der Kohlenverbrauch zu hoch, so wird die Lokomotive auf Mängel untersucht, die die Leistung beeinträchtigen können, wie schlechten Auspuff, undichte Kolbenringe und Packungen; diese werden vor einer neuen Ausfahrt beseitigt. Die gute Erhaltung der Lokomotiven steht in erster Linie, da sie hohem Kohlenverbrauche, schlechter Ausnutzung der Zuglast bei geringerer Zugleistung und Zugverspätungen entgegenwirkt. Für jede der fünf Gattungen von Güterzuglokomotiven der Gesellschaft sind feste Werte für die Zugleistung und den Kohlenverbrauch nach sorgfältigen Berechnungen und Versuchen festgelegt, die nur bei schlechtem Wetter in genau festgelegten Grenzen überschritten werden dürfen. Die Zuschläge werden von den Beamten angegeben, die die Nachweisung führen. Die maschinentechnischen Aufsichtsbeamten wenden ihr besonderes Augenmerk den Mannschaften zu, die dauernd schlechtere Leistungen im Heizstoffverbrauche aufweisen. Die Einzelleistungen und die Wirtschaftsergebnisse der einzelnen Bezirke werden monatlich gegenübergestellt, dadurch wird der Wettstreit angeregt. Alle Angestellten der Bahn sind ferner gehalten, Beobachtungen über Qualmen und unnützes Abblasen von Sicherheitsventilen der Lokomotiven auf vorgedruckter Karte zu melden. Die Beseitigung derartiger Übelstände wird sofort in die Wege geleitet. A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Linien der Michigan-Bahn mit Stromschienen für 2400 V.

(Electric Railway Journal 1915, 1, Bd. 45, Heft 25, 19. Juni, S. 1144. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 14 auf Taf. 63.

Ein weiteres Glied in der Kette der der «Commonwealth Power Railway and Light Co.» zu Grand Rapids in Michigan gehörenden Städtebahnen und elektrischen Licht- und Kraftleitungen ist der Michigan-Bahn als betreibender Gesellschaft übergeben worden. Die neue, von dem verstorbenen Vizepräsidenten der «Commonwealth Co.» W. A. Foote entworfene Bahn ist die erste bisher gebaute mit Stromschienen für 2400 V, auch hat sie die erste ausgeführte Speiseleitung für 140 000 V. Die 80,5 km lange Linie der neuen Bahn von Kalamazoo nach Grand Rapids ist für 145 km/St Geschwindigkeit gebaut. Die den übrigen Teil der Bahn bildende, 71,5 km lange, bisher mit Dampf betriebene Linie von Allegan nach Battle Creek wurde von der «Michigan Central»-Bahn erworben. Beide Linien

kreuzen sich in Monteith Junction, wo Einzelwagen von den 29 km und 48 km entfernten Bahnhöfen Kalamazoo und Battle Creek gekuppelt werden und als Zweiwagen-Zug nach dem 51,5 km entfernten Grand Rapids weitergehen. Beim Einlaufen in die städtischen Straßen von Kalamazoo, Grand Rapids und Battle Creek gehen die Wagen auf eine Oberleitung von 600 V über. Die im Ganzen 152 km langen Linien werden vorläufig von Unterwerken in Grand Rapids und Kalamazoo gespeist, wo Strom von 2400 V durch zwei in Reihe geschaltete umlaufende Spannungswandler von je 1200 V geliefert wird. Eine dritte Stromquelle soll erschlossen werden, sobald die Speiseleitung nach Battle Creek ausgedehnt werden kann. Das Unterwerk in Battle Creek soll die Bahn mit Strom von 2400 V von einem Stromerzeuger speisen. In Monteith Junction sind Trennschalter angeordnet, so daß jeder der drei Zweige der Bahn ausgeschaltet werden kann. Von hier geht auch eine Speiseleitung nach Allegan.

Die 10 m langen, 40 kg/m schweren Fahrschienen liegen auf je 20 2,44 m langen Zederschwellen von 15×20 cm Querschnitt. Jede sechste Schwelle ist 3,05 m lang und trägt die 40 kg/m schwere, niedrig gekohlte Stromschiene (Abb. 9, Taf. 63). Die Leitfähigkeit der Stromschiene verhält sich zu der von Kupfer wie 1 : 8. Ihre Mittellinie liegt 813 mm von der Leitkante der nächsten Fahrschiene, ihre Oberkante 215 mm über der der Fahrschiene. Auf bis 1,6 km langen Strecken hat sie anderthalb-, auf längeren zweimal so weite Stofslücken, wie die Fahrschienen.

Die Auffahrt auf die Stromschiene an allen Kreuzungen bildet eine durch Biegen der Schiene hergestellte, 1,22 m lange Rampe von 76 mm Höhe. Die Stromschiene hat an jedem Ende ein Loch zum Verbolzen der mit Schlitz für die Ausdehnung versehenen Laschen aus schmiedbarem Gusse. Die Stähle der Stromschienen (Abb. 10 bis 14, Taf. 63), bestehen aus die Schiene aufnehmenden Gufsstücken aus schmiedbarem Gusse auf 210 mm hohen, zweiteiligen, stromdichten Doppelglocken. Diese werden auf den Schwellen durch ein rechteckiges Gufsstück aus schmiedbarem Gusse verankert, das mit einer Schraube auf der Schwelle befestigt ist und in eine Höhlung im Fusse der Glocke eingreift. 30 mm hohe Ansätze auf dem Kappengufsstücke halten die Schiene in Richtung. Die Stromschiene hat 178 mm lange Stofsbrücken mit geprefsten Kupferband-Köpfen.

In gewerblichen Nebengleisen und Ausweichgleisen werden dieselben stromdichten Glocken verwendet, wie im Hauptgleise, aber die Stromschiene wiegt 26 kg/m. Zur Erzielung derselben wagerechten und senkrechten Umrifslinie, wie für die Stromschiene des Hauptgleises, werden besondere Kappen aus schmiedbarem Gusse angewendet. Die Stromschiene dieser Stellen hat Stofsbrücken derselben Bauart, wie die der Hauptgleise.

Die Stromschiene hat an beiden Seiten 2,5 cm dicke, kieferne Schutzleisten (Abb. 9, Taf. 63). Die an der Gleisseite ist 20 cm hoch, ihre Oberkante liegt gleich mit der Stromschiene, die an der Aufsenseite ist 25 cm hoch, ihre Oberkante liegt 5 cm höher, so daß ein über die Stromschiene fallendes Metallstück diese nicht berührt. Die Schutzleisten sind 4,88 m lang und haben Stofsbleche aus schmiedbarem Gusse mit länglich gestanzten Löchern für die Ausdehnung. Sie sind an der Schiene mit zwei auf den Schienenfuß greifenden Klemmplatten aus schmiedbarem Gusse befestigt und durch zwei Porzellan-Spulen stromdicht von ihr getrennt. Ein Ende dieser Spule sitzt in dem ausgehöhlten Gufsstücke, das andere liegt dicht an der Schutzleiste.

An allen Strafsenkreuzungen bestehen die Übergänge der Leitung aus blanken Kupferleitungen, die an einem 13 mm dicken, stählernen Hilfskabel hängen, das auf zwei 9,14 m hohen, hölzernen Masten über der Kreuzung liegt. Die Enden des Überganges sind mit besonderen Köpfen mit der Stromschiene verbunden. Die Durchfahrhöhe über der Strafsen beträgt 6,4 m, die Maste sind fest verankert. Gleiche Übergänge sind an den Stellen verwendet, wo die Stromschiene an die Oberleitung anschliesst; hier gehen sie jedoch von der Stromschiene nach stromdichten Haltern auf gewöhnlichen stählernen Gittermasten.

Um der Speiseleitung der Oberleitung dieselbe Leitfähig-

keit, wie der Stromschiene zu geben, ist ein Kupferkabel vorgesehen. Bei jeder Stadt sind Streckenschalter angeordnet, so daß jede Strecke der Stromschiene und Oberleitung stromlos gemacht werden kann.

Bei der 40 kg/m schweren Stromschiene mußte Schutz gegen Überlastung vorgesehen werden. Dieser besteht aus einer Reihe von Aluminium-Zellen mit nebengeschalteten Widerständen in jeder zum Ausgleichen der Entladung. Die Zellenreihe ist mit der Leitung durch Schalter, Schmelzsicherungen und selbstöffnende Abschnitte verbunden. Jede Zelle enthält ein Paar gleichmittiger Aluminium-Platten, eine positive und eine negative, die gehörig getrennt und in einen Elektrolyten getaucht sind. Jede Platte ist mit einer besondern elektrolytischen Schicht überzogen. Der öffnende Abschnitt ist auf einen vorher bestimmten Wert gestellt und betätigt sich nur, wenn durch ein augenblickliches, von einem Kurzschlusse oder anderer äußerer Ursache herrührendes Nachlassen des Induktionstromes der Schiene ein übermäßiger Stromstofs erzeugt wird. Das Nachlassen des Stromes offenbart sich als Zunahme der Spannung. Die Aluminium-Zellen führen diesen übermäßigen Strom durch die große Entladefläche der Aluminium-Platten von der Schiene nach der Erde. Die Wirkung der Platten beruht darauf, daß sie wegen des geringen Widerstandes des Elektrolyten einen starken Strom in den Zellen erzeugen, so daß die Spannungspitzen durch Vermehrung der Zellen auf jeden Betrag beschränkt werden können.

Der Bau der neuen Linie und die Ausrüstung der Dampfbahn von Allegan nach Battle Creek für elektrischen Betrieb standen unter unmittelbarer Aufsicht von G. L. Erwin, Präsidenten und Oberleiter der «Michigan Engineering Co.», und G. J. Wagner als Bauleiter. Während der Bauzeit war die Michigan-Bahn durch den verstorbenen Vizepräsidenten W. A. Foote vertreten, der die Bahn förderte und der Schöpfer vieler ihrer einzigartigen Einrichtungen war. B—s.

Elektrisch betriebene Strafsenbahn mit Hilfseil.

(Electric Railway Journal, Mai 1915, Nr. 21, S. 977. Mit Abbildungen.)

Eine der zur Weltausstellung in San Francisco führenden Strafsenbahnen hat eine Bergstrecke mit 24 und 25,4% Neigung zu überwinden, bei der sich je ein auf- und abgehender Wagen an einem Zugseile nahezu ausgleichen, wodurch die Arbeit der Triebmaschinen wesentlich unterstützt wird. Da der Andrang in den Hauptverkehrstunden auf 8000 Fahrgäste stieg, mußte die Seilstrecke umgebaut werden. Dazu war die Verlegung eines stärkern Zugseiles und einer kräftigern Seilklemme zum Einhängen der nunmehr aus zwei Triebwagen bestehenden Züge, Umbau der Wagen selbst und ihrer elektrischen Steuerung und Einbau einer durchgehenden Luftbremse erforderlich. Die zuerst benutzten leichteren Regelwagen für 28 Sitzplätze wurden zuweilen mit 150 Fahrgästen besetzt, wodurch die Belastung unzulässig gesteigert und das Einziehen des Fahrgeldes unmöglich wurde. Die Wagen wurden daher so umgebaut, daß Ein- und Aus-Gang getrennt sind, und das Fahrgeld beim Aufsteigen entrichtet werden muß. Das in einem Kanale liegende neue Zugseil von 534 m Länge ist 35 mm stark, aus bestem Pflugstahldrahte-

gefertigt und hat sieben Litzen um eine Stahlseele. Die Umleitscheiben an den Enden der Strecke haben 3505 mm Durchmesser, entsprechend dem Abstände der Gleisachsen. Die obere Scheibe ist mit einer Bremsvorrichtung zum sofortigen Stillsetzen des Seiltriebes ausgerüstet. Die verstärkte Seilklemme mußte in den vorhandenen engen Seilkanal eingepaßt werden. Sie ist 2,48 m lang und führt sich mit vier Paaren von Laufrollen auf einer besondern Leitschiene. Sie ist fest mit dem Seile verbunden: der Wagen wird mit einem langen Bügel in einen über den Fußboden hervorragenden Haken eingehängt. Die Kuppelung zwischen den beiden Wagen ist für den Sonderzweck neu entworfen und läßt mit Rücksicht auf die Gleisbogen in wagerechter und senkrechter Ebene freies Spiel zu. Das Gewicht des letzten, die Strecke befahrenden Wagens wird durch einen mit Sand beladenen Arbeitswagen ausgeglichen, der bei Beginn des Dienstes dem ersten Wagen wieder als Gegengewicht dient.

A. Z.

Dritte Schiene auf den Untergrundbahnen in Neuyork und Brooklin.
(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1915, Heft 18, 24. Juni, S. 214.
Mit Abbildung).

Auf den neuen Untergrundlinien in Neuyork und Brooklin wird neuerdings die in Textabb. 1 dargestellte, 74 kg/m schwere Stromschiene mit äußerst kräftigem Stege, dagegen recht kleinen

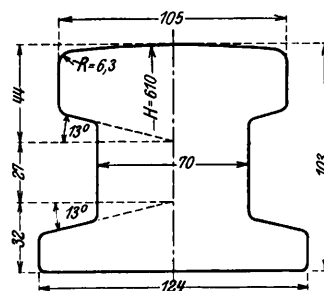
Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Baurat Eitner, Kollegialmitglied bei der

Flanschen verwendet. Letztere wurden nur vorgesehen, um die Schienen leichter handhaben und auf den stromdichten Stühlen befestigen zu können. Der Vorteil dieser kräftigen Stromschienen besteht darin, daß an den Enden einiger Linien mit geringer Belastung besondere Verstärkungsleitungen überflüssig geworden sind. Die Kosten der Einheit der Leitfähigkeit von weichem Eisen und Kupfer verhalten sich bei mittleren Preisen von 150 \mathcal{M}/t für Eisen und 1900 \mathcal{M}/t für Kupfer etwa wie 1 : 2. Wird nun an Stelle der Verstärkungsleitungen aus Kupfer weiches Eisen verwendet, so kann unter Voraussetzung gleicher Spannungs- oder Leitungsverluste bei gleichen Anlagekosten die Entfernung der Unterwerke erheblich größer genommen werden, oder die Anlagekosten werden, falls die Lage der Unterwerke aus irgend einem Grunde festliegt, erheblich niedriger. Auch die Betriebskosten werden geringer, namentlich bei dichtem Verkehre mit großen Zugeinheiten. Es empfiehlt sich, die Eisenquerschnitte tunlich ganz in die dritten Schienen zu verlegen.

Abb. 1. Stromschiene.



bei mittleren Preisen von 150 \mathcal{M}/t für Eisen und 1900 \mathcal{M}/t für Kupfer etwa wie 1 : 2. Wird nun an Stelle der Verstärkungsleitungen aus Kupfer weiches Eisen verwendet, so kann unter Voraussetzung gleicher Spannungs- oder Leitungsverluste bei gleichen Anlagekosten die Entfernung der Unterwerke erheblich größer genommen werden, oder die Anlagekosten werden, falls die Lage der Unterwerke aus irgend einem Grunde festliegt, erheblich niedriger. Auch die Betriebskosten werden geringer, namentlich bei dichtem Verkehre mit großen Zugeinheiten. Es empfiehlt sich, die Eisenquerschnitte tunlich ganz in die dritten Schienen zu verlegen.

B — s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Ladelehre.

D. R. P. 287283. F. Rawie in Osnabrück.

Ungenauigkeiten der Lademaße entstehen durch Senken der Gründung und der Schwellen unter dem Gleise, die Flügel müssen dann nachgebogen werden. Die Erfindung erstrebt leichtes Regeln der Maßflügel ohne deren Gestalt zu ändern, indem die Maßflügel mit Gelenken für Einstellen der Höhe und Breite nach am Gerüste befestigt werden. Die Gelenke sind der Höhe nach geschlitzt, so daß sie auf den am Gerüste festen Tragzapfen, die durch die Schlitze hindurchgehen, lotrecht bewegt werden können. Um die Neigung regeln zu können, werden die die Maßflügel tragenden Gelenkteile mit wagenrechten Schlitzen versehen, durch die Stifte an den Maßflügeln greifen. Die Stifte können in jeder Stellung festgemacht werden.

Bremsschuh.

D. R. P. 283562. Götz und Söhne in Wien.

Der Bremsschuh ist in besonderer Weise zerlegbar. Sein Bock besteht aus zwei Platten, die mit der Sohle, der Bremsplatte und dem Griffe durch Ösen und Schrauben lösbar verbunden sind. Die Sohle des Schuhs ist mit Löchern zum Einsetzen der mit Zapfen ausgerüsteten Ösen versehen. Hierdurch soll rasches Einsetzen der Ersatzteile an Ort und Stelle erzielt werden.

Elektrisches Weichen- und Signal-Stellwerk.

D. R. P. 285874. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Elektrische Stellwerke müssen gegen Fremdströme und Erdungen genügend geschützt werden. Dazu sind besondere Magnete angeordnet worden, und auch die Erfindung wendet

einen solchen an, der aber in die Zuleitung des Überwachungsstromes eingeschaltet und in der Ruhelage des Stellwerkes unmittelbar an die Ankerleitung der Triebmaschine angeschlossen ist, während er bei deren Laufe an der Überwachungsleitung liegt. Ein in die Überwachungsleitung kommender Fremdstrom erregt also den Sicherheitsmagneten und der Widerstand dieses Magneten bildet einen Schutz gegen Umlaufen der Triebmaschine in den Endlagen.

Einrichtung für Freigabe der Fahrstraßenhebel an Stellwerken.

D. R. P. 286088. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Die Fahrstraßenhebel sind gewöhnlich zweischlägig, mit besonderem Magneten für jeden Ausschlag. Diese beiden Magnete werden nun zur Freigabe für einen Ausschlag des Hebels ausgenutzt. Sicherung gegen Fremdströme wird dadurch erreicht, daß die Sperre bei der Verstellung eines Magneten nur zum Teile ausgehoben wird, und daß zur vollständigen Freigabe des Hebels für einen Ausschlag beide Hebelmagnete nach einander in bestimmter Reihenfolge verstellt werden müssen. Zu dem Zwecke werden die Leitungen zu den Magneten für die Vorbewegung derart über Stromschleifer an den Magneten geführt, daß der die Vorbewegung bewirkende Magnet nur dann Strom erhalten kann, wenn der andere in der Ruhelage ist. Die Leitungen für die Freigabebewegung werden von den erstwirkenden Magneten ausgeschaltet, und so über die Stromschleifer der Überwachung der Weichen geführt, daß die Freigabe des Hebels nur bei deren Schluß möglich ist. Wird hierauf der Hebel eingestellt, so bewirkt eine besondere Einrichtung zur Regelung der Sperre am Hebel, daß diese bei Bewegung nur eines Magneten wieder ausgehoben wird, um den Hebel zur Rückstellung freizugeben.

Bücherbesprechungen.

Katechismus für den Weichensteller-Dienst. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für den Stellwerkswärter, Weichensteller, Hilfsweichensteller und Rottenführer von Geh. Baurat † E. Schubert in Berlin. 21. Auflage. Nach den neuesten Vorschriften ergänzt durch A. Denicke, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Münster i. W. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1915. Preis 2,0 *M.*

Das altbewährte Buch, dessen neueste Auflage wieder dem heutigen Stande des Bau- und Betriebs-Dienstes entspricht, verdient auch unter dem neuen geistigen Leiter die regsamste Aufmerksamkeit aller Beamten und der Bediensteten des betreffenden Teiles des Eisenbahnwesens; es stellt aber auch so viele Bezüge zu den übrigen Dienstzweigen her, daß es auch von den nicht unmittelbar betroffenen Kreisen ausgiebig benutzt werden sollte.

Kurvenbewegliche Lokomotiven «Patent Liechty». Bern. Dapplesweg 15.

Die vom Inhaber der Schutzrechte herausgegebene Druckschrift enthält die Darstellungen mehrerer Triebwagen und Lokomotiven für elektrischen und Dampf-Betrieb mit Drehgestellen für die Fahrt im Bogen, bei denen die gelenkigen Zuleitungen des Trägers der Arbeit dadurch vermieden sind, daß entweder der Antrieb ganz in das Drehgestell gelegt, oder die Übertragung der Arbeit von der fest mit dem Körper des Fahrzeuges verbundenen Maschine auf das Triebwerk der Drehgestelle mit Rücksicht auf die Beweglichkeit der letzteren eingerichtet ist. Das Heft enthält eine Reihe bemerkenswerter Anregungen.

Ein- oder zweischiffige Luftschiffhallen? Ein Beitrag zur Klärung der Frage unter besonderer Berücksichtigung der Flächen-gestaltung. Von Regierungsbaumeister R. Sonntag. Berlin, Sonderdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1915, Seite 762.

Die Arbeit befaßt sich hauptsächlich mit der Erörterung des Einflusses der Hallen auf die Spannung der umgebenden Luftschichten und den daraus entstehenden Strömungen, die für den Verkehr der Schiffe unter Umständen sehr störend sein können. Die neuesten Erfahrungen in dieser Hinsicht werden erörtert. Weiter wird untersucht, in welchen Beziehungen man das Streben nach gefälligem Aussehen der Hallen walten lassen darf, ohne den Betrieb zu schädigen.

Die beabsichtigten Tarifierhöhungen der Großen Berliner Straßenbahn. Von Professor G. Schimpff, Aachen. Berlin, J. Springer, 1915. Preis 0,3 *M.*

Die kleine Schrift bespricht die Begründung und den Erfolg der von der Großen Berliner Straßenbahn verlangten Erhöhungen ihrer Fahrpreise, indem er das Verlangen gegenüber den sonstigen Bewegungen in Verkehr und Geldwirtschaft als berechtigt hinstellt. Zugleich werden Verbesserungen des Betriebes durch Einführung von Umsteigekarten und Aufstellung von Fahrtweisern erörtert. Wenn auch die Erhöhung der Fahrpreise wohl als inzwischen abgelehnt anzusehen ist, bringt das Heft doch so viele treffende Betrachtungen und Angaben aus dem Gebiete des Straßenbahnwesens, daß sie geeignet erscheint, allgemein anregend zu wirken.

Kleinere Eisenbahn-Empfangsgebäude. Mit 112 Abbildungen. Herausgegeben von Dr.-Ing. A. Holtmeyer, Königl. Baurat. Berlin, W. Ernst und Sohn, 1915. Preis 3,00 *M.*

Das reizvoll ausgestattete Werk von 40 Seiten mit 7 Tafeln bringt eine reichhaltige Sammlung kleinerer Hauptgebäude für Bahnhöfe in Grundrissen, Aufrissen und Schaubildern. Die gebotenen Beispiele schliessen sich in gelungener Weise dem Bestreben unserer Zeit an, derartige Nutzbauten zwar in wirtschaftlich vernünftigen Grenzen der Ausstattung, doch aber in ansprechender, ihren Zweck erkennbar machender, dabei der Eigenart ihrer Umgebung einheitlich eingefügter Erscheinung hinzustellen: diesen Bestrebungen bringt das Buch unserer Ansicht nach einen vollen Erfolg. Besonders bieten die 35 mitgeteilten Grundrisse Beispiele von neuzeitlichen Betriebs-Verhältnissen und -Bedürfnissen gut angepaßten Entwicklungen.

Beitrag zur Berechnung von Mastfundamenten. Von Dr.-Ing. H. Fröhlich. Berlin, W. Ernst und Sohn, 1915. Preis 2,6 *M.*

Der Verfasser teilt unter Erweiterung seiner Dr.-Ing.-Arbeit die Ergebnisse von Versuchen mit, die er als Beamter des Kaiserlichen Telegrafens-Versuchsamtes an seitlich belasteten Masten ausgeführt hat, und vergleicht sie mit denen der Theorie der Verteilung der Spannungen in ebenen Querschnitten.*) Er findet, daß diese Theorie den Versuchen gegenüber versagt, weil bei Blockfüßen von Masten nicht bloß der Widerstand der Grundfläche, sondern auch der angreifende und widerstehende Erddruck auf die Seitenflächen des Blockfußes berücksichtigt werden muß, wie auch schon sonst bei verwandten Aufgaben betont wurde.***) Er leitet danach Formeln für die erforderlichen Maße verschieden gestalteter Blockfüße ab, und zeigt deren befriedigende Übereinstimmung mit den Versuchen.

Den Schluss bildet die statische Untersuchung von vollen und geteilten Plattenfüßen für Maste.

Der Inhalt der Schrift ist zutreffend, führt zu brauchbaren Regeln für die Ausführung von Mastfüßen und wirkt nach mehreren Richtungen anregend.

Geschäftsberichte und Nachrichten von Eisenbahnerverwaltungen.

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1914. Dresden.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1913. Herausgegeben von der Geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. LXIV. Jahrgang. Berlin 1915.

Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogtum Baden für das Jahr 1914. Im Auftrage des Großherzoglichen Ministeriums der Finanzen herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 74. Nachweisung über den Betrieb der Großherzoglich badischen Staatseisenbahnen. Karlsruhe 1915, C. F. Müller.

*) Hüppner, Zivilingenieur 1885, S. 39. Mohr, Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover 1883, S. 163; Keck daselbst 1882, S. 302 und 627; Barkhausen daselbst 1883, S. 470.

**) Mohr, Aufsätze aus dem Gebiete der technischen Mechanik; Barkhausen, Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen 1902, S. 243; Engels, Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, S. 273; Will, Beton und Eisen 1911, Heft 1.