

Kosten geschaffenen Ständen der Lichtkammern nicht abgehen zu müssen, muß man die zu untersuchenden Oberbauarten zur Vorrichtung bringen, statt umgekehrt.

Zur Feststellung der Dämpfung sind in erster Linie die hintersten Achsen und die mit großen Achsständen maßgebend, weil hier die Schwingungen wesentlich unberührt vom Zwange der Einflüsse der Nachbarlasten verlaufen. Bei langsamer Fahrt ist an den Schaubildern von Wasiutyński durchweg zu verfolgen, daß die Formänderung der Schiene nach Übergang der letzten Achse sofort in die Ruhelage zurückkehrt, ohne daß eine wesentliche Hebung über die Ruhelage des Gleises eintritt; bei den größeren Geschwindigkeiten kann man die völlige Rückkehr der Schiene in die Ruhelage in den Schaubildern nicht mehr ganz verfolgen. Da die Ruhelage aber unbedingt wieder erreicht sein muß, so kann nur angenommen werden, daß hier für die Rückkehr der niedergedrückten Schiene etwas Zeit nötig war. Übrigens wirkt neben der Schwingung auch der Zusammenhang des Schienenträgers auf ein geringes Aufsteigen über die Ruhelage hin; Textabb. 1 und 2 geben bezeichnende Schaubilder der Schienensenkung.

Beide Erscheinungen, daß die Schiene sich nicht mehr über die Nullage erhebt und daß sie den letzten Übergang zur Ruhelage allmählich vollzieht, lassen aber für die Beurteilung

Die allgemeine Lösung lautet mit

$$b = \sqrt{A - a^2} : 4$$

$$y = C_1 \frac{e^{(-\frac{a}{2} + ib)t}}{2ib} + \frac{Be^{nt} \left((n + \frac{a}{2} - ib) \sin nt - n \cos nt \right)}{2ib \left((n + \frac{a}{2} - ib)^2 + n^2 \right)} - C_2 \frac{e^{(-\frac{a}{2} - ib)t}}{2ib} - \frac{Be^{nt} \left((n + \frac{a}{2} + ib) \sin nt - n \cos nt \right)}{2ib \left((n + \frac{a}{2} + ib)^2 + n^2 \right)},$$

woraus $\frac{dy}{dt} = C_1 \frac{(-\frac{a}{2} + ib)e^{(-\frac{a}{2} + ib)t}}{2ib} + \frac{Bne^{nt} \left[(2n + \frac{a}{2} - ib) \sin nt + (\frac{a}{2} - ib) \cos nt \right]}{2ib \left((n + \frac{a}{2} - ib)^2 + n^2 \right)} + C_2 \frac{(\frac{a}{2} + ib)e^{(-\frac{a}{2} - ib)t}}{2ib} - \frac{Bne^{nt} \left[(2n + \frac{a}{2} + ib) \sin nt + (\frac{a}{2} + ib) \cos nt \right]}{2ib \left((n + \frac{a}{2} + ib)^2 + n^2 \right)}$ folgt.

Bei jedem aus der Ruhe in Schwingungen versetzten Gebilde sind die Anfangsbedingungen $t = 0, y = 0$ und $\frac{dy}{dt} = 0$; damit ergeben sich die Festwerte $C_1 = \frac{Bn}{(n + \frac{a}{2} - ib)^2 + n^2}$ und $C_2 = \frac{Bn}{(n + \frac{a}{2} + ib)^2 + n^2}$.

Führt man schließlich noch $e^{ibt} = \cos bt + i \sin bt$ und $e^{-ibt} = \cos bt - i \sin bt$ ein, so bleibt mit $a = n + a : 2$

$$\text{Gl. 3) } \dots y = \frac{B \left\{ n e^{-\frac{a}{2}t} (\sin bt (a^2 - b^2 + n^2) + 2ab \cos bt) + b e^{nt} ((a^2 + b^2 - n^2) \sin nt - 2an \cos nt) \right\}}{b ((a^2 - b^2 + n^2)^2 + 4a^2b^2)}$$

Für $t = 0$ wird y richtig gleich 0. Ferner wird

$$\text{Gl. 4) } \dots \frac{dy}{dt} = \frac{B \left\{ n (a^2 - b^2 + n^2) e^{-\frac{a}{2}t} \left(-\frac{a}{2} \sin bt + b \cos bt \right) + 2ab n e^{-\frac{a}{2}t} \left(-\frac{a}{2} \cos bt - b \sin bt \right) \right\}}{b ((a^2 - b^2 + n^2)^2 + 4a^2b^2)} + \frac{nb (a^2 + b^2 - n^2) e^{nt} (\sin nt + \cos nt) - 2an^2 e^{nt} (\cos nt - \sin nt)}{b ((a^2 - b^2 + n^2)^2 + 4a^2b^2)}$$

Bildet man noch $\frac{d^2y}{dt^2}$, so stimmt die Probe $\frac{d^2y}{dt^2} + a \frac{dy}{dt} + Ay = Be^{nt} \sin nt$. Setzt man die Werte für b, B, n und a ein

und berücksichtigt, daß für $t = \frac{3\pi L}{4v}$, also $\frac{vt}{L} = \frac{3\pi}{4}$ wird $\sin \frac{vt}{L} = -\cos \frac{vt}{L} = 0,707$, so ergibt sich die Durchbiegung des endlosen Trägers*) in B (Textabb. 3):

*) Organ, 1916, S. 214, Gl. 5).

der Dämpfung wertvolle Schlüsse zu. Der schwingende Punkt bleibt stets auf derselben Seite der Höhenachse und vollzieht seine Rückkehr »asymptotisch«. Beides ist bezeichnend für den Grenzfall der aperiodischen Bewegung der gedämpften Schwingung; er ist bei sehr starker Dämpfung zu erwarten. Die Dämpfungsziffer k ist in diesem Grenzfall

$$\text{Gl. 1) } \dots k = 2\sqrt{mK},$$

wobei m die schwingende Masse und K die »Wiederherstellungsziffer« ist, das heißt die Wertziffer, die mit der lotrechten Bewegung y vervielfältigt die Kraft P im Sinne des Gesetzes von Hooke $P = Ky$ ergibt. Die Differenzialgleichung für die erzwungene Schwingung des beobachteten Punktes der durchlaufenden Schiene nach der Näherung wurde früher*) angegeben; um die Dämpfung erweitert lautet sie nach Teilung durch m

$$\text{und Einführung von } \sqrt{(4EJ) : Cb} = L \frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k}{m} \frac{dy}{dt} + \frac{Ky}{m} = \frac{1,414 P}{3\pi} e^{\frac{vt}{L}} \sin \frac{vt}{L}, \text{ oder unter Benutzung entsprechender Abkürzungen:}$$

$$\text{Gl. 2) } \dots \frac{d^2y}{dt^2} + a \frac{dy}{dt} + Ay = Be^{nt} \sin nt.$$

$$\frac{1,414 P}{m e \frac{3\pi}{4}} \left[\frac{v}{L} e^{-\frac{a}{2} t} \left[\sin \left(t \sqrt{A - \frac{a^2}{4}} \right) \left(2 \frac{v^2}{L^2} + \frac{a^2}{2} + \frac{av}{L} - A \right) + \left(\frac{2v}{L} + a \right) \sqrt{A - \frac{a^2}{4}} \cos \left(t \sqrt{A - \frac{a^2}{4}} \right) \right] + \sqrt{A - \frac{a^2}{4}} e^{\frac{3\pi}{4}} \cdot 0,707 \left(\frac{2av}{L} + A + 2 \frac{v^2}{L^2} \right) \right]$$

Gl. 5) . . . y = $\frac{\sqrt{A - \frac{a^2}{4}} \left\{ 2 \frac{v^2}{L^2} + \frac{a^2}{2} + \frac{av}{L} - A \right\} + \left(A - \frac{a^2}{4} \right) \left(\frac{2v}{L} + a \right)^2}{\dots}$

Für $v = \infty$ wird $t = (3\pi L) : (4v) = 0$ und schliesslich $y = 0$, womit sich also, wenigstens für Einzellasten, bei denen kein gegenseitiges Übergreifen der Formänderungen eintritt, die Hoffnung einiger kühner Amerikaner, dass sich die Schiene bei ausserordentlich grossen Geschwindigkeiten überhaupt nicht mehr durchbiegt, wissenschaftlich in aller Form erfüllt. Für $v = 0$ wird richtig $y = \frac{1,414 P \cdot 0,707}{m \cdot A} = \frac{P}{K} = y_1$.

Nach einiger Umformung wird

$$\beta = \frac{1}{3\pi L} \left[\int_0^{\frac{3\pi L}{4}} e^{-\frac{2x'}{L}} dx + \int_0^{\frac{3\pi L}{4}} e^{-\frac{2x'}{L}} \sin \frac{2x'}{L} dx \right] = \frac{1}{3\pi L} \left[\frac{3\pi L}{4} - \frac{e^{-\frac{2x'}{L}}}{\frac{2}{L}} + \frac{3\pi L}{4} \left[\frac{2}{L} \sin \frac{2x'}{L} - \frac{2}{L} \cos \frac{2x'}{L} \right] e^{-\frac{2x'}{L}} + C \right]$$

Für $x' = 0$ muss $\beta = 0$ sein, woraus $C = 0$ zu schliessen ist. Nach einiger Umrechnung ergibt sich der von der Art des Oberbaues unabhängige Festwert

Gl. 6) $\left(3 - e^{-\frac{3}{2}\pi} \right) : (3\pi) = 0,31736$.

Nun wird die an der erzwungenen Schwingung beteiligte Masse des Oberbaues gleich $2 \cdot 3L\pi \cdot G \cdot \beta : (4g)$, worin G das Gewicht des Oberbaues in kg/cm und g cm/sek^2 die Beschleunigung der Schwere ist. $2 \cdot 3L\pi \cdot G \cdot \beta : (4g)$ wird $= 2 \cdot 3 \cdot 75,3 \cdot 3,1416 \cdot 0,83 \cdot 0,31736 : (4 \cdot 981) = 0,1 \frac{kg/sek^2}{cm}$. In welchem Umfange

die Beteiligung der Bettung anzunehmen ist, ist schwer zu schätzen. Um den Vergleich zu ermöglichen, möge die an der erzwungenen Schwingung beteiligte Masse wie früher, vielleicht etwas zu hoch, zu rund $0,6 \frac{kg/sek^2}{cm}$ angenommen werden.

Bei $k = 2 \sqrt{m \cdot K} = 2 \cdot \sqrt{0,6 \cdot 59000} = 376 \frac{kg/sek}{cm}$ wird $a = k : m = 376 : 0,6 = 627$ und $A = 59000 : 0,6 = 98333$. Dann folgen aus Gl. 5) für verschiedene Zuggeschwindigkeiten, wobei des wissenschaftlichen Zweckes wegen weit über die je denkbaren Werte hinausgegangen werden soll, mit der Genauigkeit des Rechenschiebers gegenüber der Durchbiegung der Ruhe $y = 0,1189$ cm die Werte der Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

v cm/sek	V km/st	y	Abnahme gegen Ruhe %	y ohne Dämpfung
1000	36	0,1179	0,8	0,1201
2000	72	0,1147	3,5	0,1196
3000	108	0,1101	7,4	0,1236
5000	180	0,1005	15,5	0,1320
10000	360	0,073	38,6	0,1495
100000	3600	0,00378	96,8	0,0047

Der Umstand, dass die Dauer der gedämpften Schwingung grösser ist, als die der ungedämpften, hat, auch abgesehen davon, dass die Dämpfung den Ausschlag vermindert, die Wirkung, dass in gleicher Zeit nicht mehr die gleichen Ausschläge, wie bei der einfachen ungedämpften Schwingung erreicht werden. Gegenüber der ruhenden Durchbiegung $0,1189$ cm tritt bei der Berücksichtigung der Dämpfung unter der gemachten Annahme allein infolge der Geschwindigkeit des Auftretens der Last durchgehend eine Abnahme ein. Die abweichend hiervon

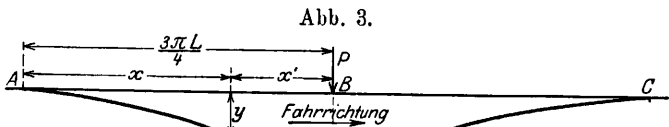


Abb. 3.

Beispiel: Der früher**) behandelte Starkstofs von Haarmann soll wegen des Vergleiches der Formänderung ohne und mit Berücksichtigung der Dämpfung beibehalten werden. Der Oberbau ist als elastisch gelagerter endloser Träger zu betrachten, indem für den Querswellenoberbau nach dem Vorgange von Haarmann die Trägheit- und Widerstandsmomente auf die Länge der Schiene durchschnittlich verteilt werden***). Haarmann gibt die auf die Umrechnung der Trägheit- und Widerstandsmomente bezüglichen Werte an. Für $P = 7000$ kg, die Bettungsziffer $C = 8$ kg/cm^3 , $E = 2000000$ kg/cm^2 , $J = 1596$ cm^4 , Fufsbreite $b = 48,6$ cm und Gewicht des Schienenstranges 83 kg/m wird $L = \sqrt[4]{(4EJ) : (Cb)} = 75,3$ cm; die ruhende Durchbiegung $y_1 = P : (2CbL) = 0,1189$ cm, $t = (3\pi L) : (4v) = 17,7 : v$, $K = P : y_1 = 7000 : 0,1189 = 59000$ rd.

Die Gröfse m kann teilweise berechnet werden. Wenn nach Abb. 3 die Länge des jeweils durch die vorausgesetzte ruhende Kraft in Anspruch genommenen Teiles des Stranges zu $2 \cdot (3L\pi) : 4$ angenommen wird, so muss diese Masse auf den Stofspunkt B umgerechnet werden. Dazu dient die bekannte Annahme, dass die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte des Trägers den Verrückungen dieser Punkte durch eine ruhende Kraft entsprechen, die bezüglich Angriff und Richtung mit dem durch den Stofs entwickelten Drucke übereinstimmt†). Die Umrechnungsziffer β ist danach für eine Hälfte gerechnet

$$\beta = \frac{1}{1} \int_0^{\frac{3\pi L}{4}} \left(\frac{y_x}{y} \right)^2 dx = \frac{1}{4} \int_0^{\frac{3\pi L}{4}} \left[\frac{P}{2CbL} e^{-\frac{x'}{L}} \left(\cos \frac{x'}{L} + \sin \frac{x'}{L} \right) \right]^2 dx$$

$$\beta = \frac{1}{4} \int_0^{\frac{3\pi L}{4}} \left[e^{-\frac{x'}{L}} \left(\cos \frac{x'}{L} + \sin \frac{x'}{L} \right) \right]^2 dx.$$

*) Die Durchbiegung des endlosen Trägers hat die nur für positive x' gültige Gleichung

$y = \frac{P}{2CbL} \eta = \frac{P}{2CbL} e^{-\frac{x'}{L}} \left(\cos \frac{x'}{L} + \sin \frac{x'}{L} \right)$, worin $L = \sqrt[4]{\frac{4EJ}{Cb}}$. Handbuch der Ingenieurwissenschaften Teil V, Band 2, 1. Aufl. S. 12. Dr. Zimmermann, die Berechnung des Eisenbahnoberbaues, S. 24.

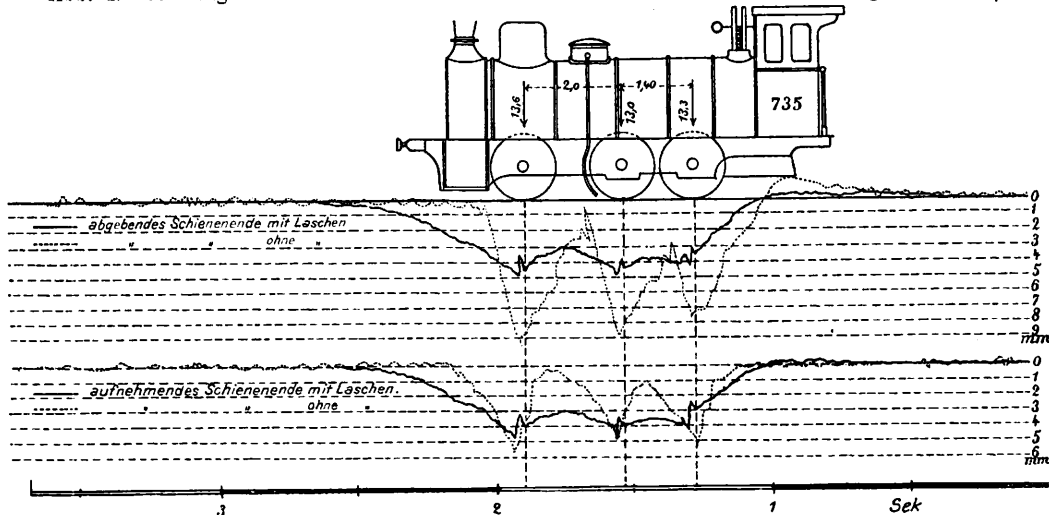
**) Organ 1916, S. 211.

***) Haarmann, Das Eisenbahngeleise, kritischer Teil, S. 104. Organ 1916, S. 214, Fußnote.

†) Grashof, Elastizität und Festigkeit. 2. Aufl., S. 375.

in der Ausübung tatsächlich beobachteten erheblichen Vergrößerungen der Durchbiegungen des Oberbaues unter bewegter Last müssen also auf andere Einflüsse, auf Unregelmäßigkeiten der Fahrbahn, der Fahrzeuge und der Bewegung der Lasten, zurückgeführt werden. Die kleinen Zuschläge, die entstehen, wenn man untersucht, ob bei den verschiedenen Geschwindigkeiten der Last die Durchbiegung im Punkte B nach unten nach der Zeit $(3\pi L) : (4v)$ grade beendet, oder ob noch Geschwindigkeit vorhanden ist, sollen hier nicht erörtert werden, da sich schon bei Vernachlässigung der Dämpfung herausstellte, daß es sich dabei nur um ganz geringe Größen handelt, die das Bild nicht wesentlich beeinflussen. Genaueres Eingehen hat schon insofern wenig Wert, als man sich bezüglich der Größe der Dämpfung mangels genügender Beobachtungen auf unsicherm Boden bewegt, und da im Vorstehenden zunächst mehr die Absicht verfolgt ist, allgemein zu zeigen, auf welchem Wege man zur Bestimmung des Wertes der Dämpfung gelangen kann, und wie sich die Berechnung dann entwickelt. Diese Dämpfung ist nun keine dem betreffenden Oberbaue unveränderlich innewohnende Größe, sie wechselt vielmehr mit dem Belastungsfalle, auf den sich die Berechnung bezieht. Oben wurde die Dämpfung für die durchlaufende unverschwächte Schiene

Abb. 4. Senkung am schwebenden Stofse mit und ohne Laschen. Geschwindigkeit 21 km/st.



behandelt und zu etwa 376 berechnet. Die Dämpfungsziffer desselben Oberbaues ist eine andere, wenn es sich etwa um ein unverlaschtes Ab- oder Anlauf-Ende, oder um einen Schienenstofs handelt, den man sich zur Gewinnung der Grundlagen der Rechnung als durchgehend elastisch gelagerten Träger mit Gelenkverbindung vorstellen muß. Der Ansatz der Berechnung des letztern, für den Betrieb wichtigern Falles soll in Folgendem noch gegeben werden. Auf das Verhalten des Stofses mit Gelenkverbindung unter bewegter Last sind die Berechnungen für das unverlaschte Ablaufende mit geringer Abänderung anwendbar*). Die Differentialgleichung lautet bei Berücksichtigung der Dämpfung

$$\text{Gl. 7) } \dots M \frac{d^2 y}{dt^2} + k \frac{dy}{dt} + Ky = \frac{PeL}{3,1017} \sin \frac{vt}{L}$$

die nach Gl. 2) schon gelöst ist. Das Ergebnis kann angeschrieben

werden, indem in Gl. 5) $e^{\frac{1}{2}} : 1,414 = 7,4611$ durch 3,1017 ersetzt wird. Dieses Verhältnis darf aber nicht ohne Weiteres auf die Durchbiegung übertragen werden, da in beiden Fällen die an der Schwingung beteiligten Massen, dann Dämpfungs- und Wiederherstellungs-Ziffer verschieden sind. Was die Masse des Oberbaues betrifft, so kann das Verhältnis für beide Fälle

*) Organ 1917, S. 155.

ungefähr berechnet werden; es wird sich stellen wie $(3L\pi \cdot 2 \cdot 0,31736) \cdot 2 : (3\pi L \cdot 2 \cdot 0,07968) \cdot 4^*$ oder rund wie 2 : 1; der Zuschlag für Bettung ändert dieses Verhältnis nicht wesentlich.

Zur Bestimmung der Dämpfung am Schienenstofse unter den verschiedenen Umständen der Verlaschung steht eine Reihe von Beobachtungen zur Verfügung**). Diese Beobachtungen enthalten auch den Fall der Weglassung jeder Lasche, also völliger Trennung von Ab- und Anlauf-Ende. Weiter liegen Beobachtungen an schwebendem und festem Stofse***) mit und ohne Laschen vor. Bei den Beobachtungen von Wasiutyński gilt etwa das oben schon für die durchgehende unverschwächte Schiene gesagte. Noch bescheidener sind die Verhältnisse bei den Versuchen von Ast; hier sind kleine dreiachsige Lokomotiven mit 10,7 t Raddruck und zweiachsigen Tendern mit 11 t Achsdruck oder dreiachsigen mit 7 t Achsdruck verwendet. Die Geschwindigkeit liegt bei Ast zwischen 14 und 26 km/st. Die Angaben über Oberbau und Bettung sind bei Ast sehr spärlich. Nur für die Versuchstrecke Branowitz-Rohrbach der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn ist eine Zeichnung des Oberbaues mitgeteilt, die bei 37,3 kg/m schweren Schienen auf ziemlich kleine und veraltete Verhältnisse schließt. Auf der Strecke Angern-Dürnkrot lagen 35,4 kg/m schwere Schienen, die Radlasten

betragen bis zu 5,5 t, die Geschwindigkeiten 15 bis 20 km/st. Diese Beobachtungen dienen weniger dem Zwecke, die Formänderungen an Betriebgleisen zu erforschen, als die ersten Formänderungen an neuem Oberbaue kennen zu lernen. Ein unmittelbarer Schluss von diesen Beobachtungen auf allgemeine Verhältnisse an Betriebgleisen scheint daher nicht zulässig. Die Lichtbilder erstrecken sich auf einen bis zwei Stofse, von diesen spärlichen Beobachtungen wird auf das ganze Gleis geschlossen. Bezeichnend sind die Textabb. 4 nach Wasiutyński und Textabb. 5 nach Ast.

Ast stellt fest, daß ein Hinaufschnellen des einen oder des andern Schienenendes über die ursprüngliche Lage wegen der

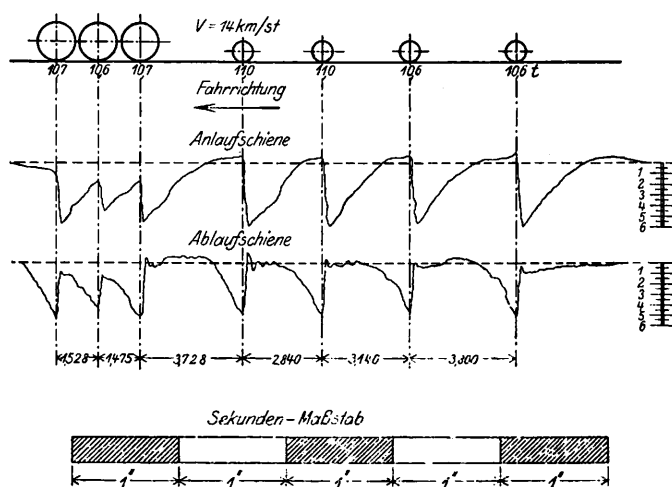


Abb. 5.

*) Organ 1917, Heft 2, S. 29/30.
 **) Organ 1899, Ergänzungsheft, Taf. XL, Abb. 45 bis 49, Taf. XLII, Abb. 50 bis 53, Taf. XLIII, Abb. 54/55 und 68/69, Taf. XLIV, Abb. 70 bis 73, Taf. XL, Abb. 45/46 und 48/49.
 ***) Organ 1900, Ergänzungsband XII, Beilage 1 bis 10 und A bis H.

Abhängigkeit der beiden verlaschten Schienen von einander selbst bei größeren Achsständen nicht wahrzunehmen ist; nur wenn die aufbiegende Fernwirkung der Belastung auf die verlaschten Schienenenden zur Geltung gelangt, treten letztere ein wenig über die anfängliche Lage. Auch nach Wasiutyński (Textabb. 4) ist diese Hebung möglich. Beim entlaschten Stofse scheint das Aufsteigen besonders bei der abgebenden Schiene vorzukommen. Auf die Berechnung tatsächlicher Dämpfung für die von Wasiutyński und Ast gelieferten, mehr oder weniger unvollkommenen Unterlagen soll hier nicht eingegangen werden, wohl aber für den im Betriebe nicht seltenen Fall, daß der schwingende Punkt nicht mehr ausschließlich auf derselben Seite der Achse bleibt, sondern vor dem endgültigen Eintreten in die Nullage nochmals etwas nach oben ausschlägt. Wird etwa auf Grund von Verhältnissen, wie sie der Textabb. 5 zu Grunde gelegen haben mögen, angenommen, einem Ausschlage $a_n = 0,6$ cm nach unten folge vor der schließlichen Rückkehr in die Nullage noch ein Ausschlag nach oben von etwa $a_{n+1} = 0,1$ cm, ist die Masse des Oberbaues wie im obigen Beispiele 0,6 K wieder 59000, so kann die Dämpfung k berechnet werden. Das Verhältnis $a_{n+1} : a_n$ ist als unveränderlich bekannt, die auf einander folgenden Ausschläge bilden eine geometrische Reihe*). Die natürlichen Logarithmen auf einander folgender Ausschläge unterscheiden sich immer um den gleichen Wert, das »logarithmische Dekrement« der Schwingung. Man erhält

$$\text{Gl. 8) } \dots \ln a_n - \ln a_{n+1} = \frac{\pi k}{\sqrt{4 m K - k^2}}$$

Hieraus wird $k = 2 \sqrt{\frac{m K}{1 + \left(\frac{\pi}{\ln a_n - \ln a_{n+1}}\right)^2}}$. Für $a_n =$

$$= a_{n+1} \text{ wird } k \text{ richtig gleich Null. Für obiges Beispiel wird}$$

$$k = 2 \sqrt{\frac{0,6 \cdot 59000}{1 + \left(\frac{3,1416}{-0,51083 + 2,30259}\right)^2}} = 2 \cdot 93,226 =$$

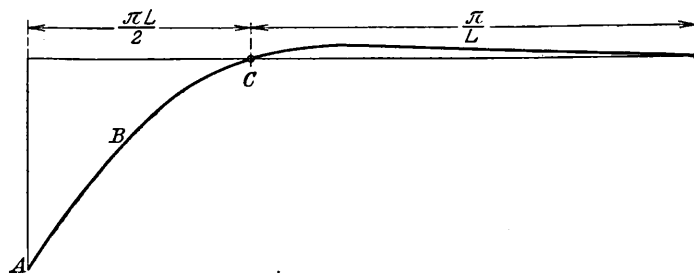
$$= 186,5 \frac{\text{kg} \cdot \text{sek}}{\text{cm}}. \text{ Bei ungefähr den Verhältnissen des oben}$$

*) Föppl, Vorlesungen IV. Dynamik, 3. Aufl., S. 51.

behandelten Falles, der die Ziffer 376 ergab, scheint die Dämpfung schnell abzunehmen, wenn ein noch so geringer Rückschlag über die Nullage stattfindet.

Die genauere Berechnung der Masse, die am Schienenstofse als durchgehend elastischem Träger mit Gelenkverbindung für Beteiligung an der Schwingung in Frage kommt, wurde früher*) behandelt. Die Umrechnungsziffer ist bei Berücksichtigung nur des Bereiches zwischen 0 und dem ersten Schnittpunkte C der Wellenlinie A B C D mit der x-Achse (Textabb. 6)

Abb. 6.



$\beta = 0,2356$. Nimmt man die nächste, tatsächlich geringe Wellenerhebung zwischen $x = 3\pi L : 2$ und $\pi L : 2$ hinzu, für welche beiden Werte $y = 0$ wird, so wird für die dreifache Länge $3\pi L : 2$ nun $\beta = 0,07968$. Da $3 \cdot 0,07968 = 0,239$, so hat sich die in die Berechnung einzuführende Masse nur ganz unwesentlich erhöht. Immer muß für die Bettung ein sehr maßgebender Zuschlag schätzend zugesetzt werden.

Der Verfasser ist zu sehr mit Bahn-Bau und -Erhaltung ver wachsen, als daß er geneigt wäre, den Wert derartiger wissenschaftlicher Untersuchungen des Oberbaues zu überschätzen. Immerhin kann die Wissenschaft, losgelöst von allen Zufälligkeiten und Störungen der Wirklichkeit, allgemeine Gesichtspunkte eröffnen, die sich in der Ausübung nicht gleich klar aufdrängen, sie kann die Beobachtung leiten und befruchten; daß aber diese seit Wasiutyński und Ast im Ganzen ruhenden Beobachtungen am Oberbaue der Belegung dringend bedürfen, wird keiner bezweifeln, der sich eingehender mit Oberbaufragen beschäftigt.

*) Organ 1917, S. 29/30.

Feste Schmiere für Lokomotiven.

W. Bauer, Dipl.-Ing. in Berlin-Reinickendorf.

In der Entgegnung*) auf meine Mitteilung**) ist nicht angegeben, daß ich nur von Versuchen »bei« der Direktion Breslau gesprochen habe. Ich erklärte nicht, daß die mitgeteilten Ergebnisse bei amtlichen Versuchen der Direktion erzielt wären.

Daß die Ersparnis von 80 % erzielbar ist, ergibt sich auch aus den »Merkblättern der Metallberatungstelle des Bergbau-Vereines zu Essen«, in denen die Ersparnisse mit Fettschmiere unter Verwendung ähnlicher Vorrichtungen durch vergleichende Versuche an unruhenden Scheiben schon 1915 ermittelt wurden. Dort sind auch die der Berechnung zu grunde gelegten Preise der verglichenen Schmiermittel angegeben: für 100 kg 160 M für Fett und 35 M für Öl.

In der Entgegnung wird zwar zugegeben, daß durch die Vorrichtungen eine Ersparnis an Schmiere im Verhältnis von 1 : 5 eintritt, aber behauptet, daß diese Ersparnis durch den höhern Preis des Fettes aufgewogen wird. Nach der Preisstellung vom Juni 1921 kosteten 100 kg Maschinenöl rund 570 M, festen Fettes mit 80 bis 90 ° C Schmelzpunkt rund 725 M.

Wenn auch der Preis für Fett bei Beschaffung der jetzt

erforderlichen verhältnismäßig kleinen Mengen etwas höher wird, so ergibt sich immerhin noch, selbst bei Annahme minderwertigen Öles, wie es von der Bahnverwaltung während und nach dem Kriege sehr zum Schaden der Fahrzeuge verwendet werden mußte, eine beachtenswerte Ersparnis, die noch dadurch wächst, daß bei Verwendung von Fett ein großer Teil der Kosten für Reinhaltung der Triebwerkstätte wegfällt.

Die Eisenbahn-Direktion Breslau ersucht um Aufnahme folgender Stellungnahme zu vorstehender Berichtigung.

Da der Wortlaut des Aufsatzes des Herrn Diplom-Ingenieur Bauer den Anschein erwecken mußte, als benutze er amtliche Unterlagen, so ist die Berichtigung*) amtlich erfolgt, einer Namensnennung bedurfte es daher nicht. Allerdings ist beim Drucke die Kennzeichnung der Berichtigung als von der Direktion Breslau ausgehend, unterblieben.

Der Preis des bisher auf Empfehlung der Firma verwendeten Fettes betrug 2200 M/100 kg, während das gewöhnliche Schmieröl für Stangenlager 428/100 kg kostet. Das jetzt verwendete billigere Fett kostet immer noch 1400 M/100 kg. Das Verhältnis der Preise war daher früher 5,1 : 1, jetzt ist es 3,3 : 1. Ob das billigere Fett sich auf die Dauer bewährt, kann noch nicht angegeben werden.

*) Organ 1921, S. 137.

*) Zu Organ 1921, S. 137.

**) Organ 1921, S. 20.

Erfordernisse sparsamer und ungefährlicher Erzeugung von Azetylen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3, Tafel 11.

Bei der ausgedehnten und noch schnell zunehmenden Verwendung von Azetylen zur Bearbeitung der Metalle durch Schmelzen hat die sparsame und sichere Bereitung und Speicherung dieses Gases große Bedeutung gewonnen. Hier sollen die Gesichtspunkte aufgeführt werden, die das Werk von Messer und Co., G. m. b. H. in Frankfurt a. M. bei der Ausführung von mehr als 300 Anlagen im Wesentlichen nach Abb. 1 bis 3, Taf. 11 für die Erfüllung der heute zu stellenden Anforderungen gewonnen hat.

Die Hauptmasse der Anlagen für verschiedene Leistungen gibt die Zusammenstellung I unter Bezugnahme auf Abb. 1 bis 3, Taf. 11.

Zusammenstellung I.

Bezeichnung der Anlage	Karbidfüllung eines Entwickelers kg	Karbid-Körnung bis mm	Leistung, Normen der Azetylen-Verordnung l/st	Raum qm					Karbid-Lager		
				a*)	b	c**)	d	e	kg	f	g
A	20	25/35	1800	3,200	1,800	2,600	1,500	1,100	—	—	—
B	30	25/35	2400	3,600	2,000	2,900	1,500	1,300	—	—	—
C	50	25/35	3000	3,900	2,250	3,200	1,500	1,400	—	—	—
I	30	50/80	5400	4,700	3,000	3,900	2,400	1,800	7000	3,000	3,200
II	60	50/80	7500	5,800	3,200	4,500	2,500	2,000	9500	3,500	3,200
III	125	50/80	12000	7,100	3,800	5,500	2,500	2,000	13000	3,900	3,200
IV	250	50/80	21000	8,200	4,200	6,600	3,400	2,000	20000	4,800	3,500
V	500	50/80	36000	10,000	5,000	8,300	4,000	2,200	30000	5,400	3,500
VI	750	50/80	60000	11,700	6,000	8,900	5,000	2,200	40000	6,500	3,500
VII	1000	50/80	90000	13,500	7,500	10,100	6,000	2,200	50000	6,900	3,500

Bei der Beschaffung oder Erbauung eines Azetylenwerkes sind zur Erzielung sparsamen und sichern Betriebes die folgenden Angaben zu beachten.

I. Selbsttätige Beschickung, Sicherheit, Bedienung.

Die Anlage soll so groß gewählt werden, daß der Verbrauch eines Arbeitstages an Karbid auf einmal in den Vorratraum des Entwickelers gefüllt werden kann. Das Gas soll dann selbsttätig gemäß dem Verbrauche durch selbsttätigen Einwurf von Karbid in das Wasser erzeugt werden. Bei der Bauart »Oberflur« (Abb. 1 bis 3, Taf. 11) wird die ganze Füllung in einem Gefäße, das mit Flaschenzug gehoben wird, auf einmal bequem eingebracht. Die gesetzlich geschützte Vorrichtung bewirkt schnellen, sauberen, gleichmäßigen und sichern Einwurf und schützt vor Überbeschickung. Handbeschickung ist bedeutend umständlicher, unsauber und erfordert wesentlich mehr Zeit, ebenso die ältere Beschickung, bei der das Karbid, in vielen Behältern untergebracht, mit dem Wasser in Verbindung gebracht, oder bei denen das Wasser dem Karbid mit selbsttätiger Regelung zugeführt wird, wobei schlechte Ausnutzung und heißes Gas entstehen. Die Vorrichtung erfordert wenig Bedienung.

II. Bedarf an Raum.

Abb. 1 bis 3, Taf. 11 zeigen die regelmäßige Anordnung der Anlagen mit allseitig zugänglicher Aufstellung und die Ausführung des äußerst beschränkten Raumes. Bei Platzmangel ist es möglich, noch etwa 20% Raum einzusparen, wobei immer noch richtige Aufstellung und Bedienung möglich bleiben.

*) Bei Beschaffung von Anlagen mit nur einem Entwickeler wird die Raumlänge a entsprechend kürzer.

**) Bei A, B und C bedeutet c die mindest nötige innere Höhe der Wände, die Laufkatze fehlt bei diesen drei Anlagen.

III. Verwendung groben Karbides.

In den Anlagen A, B und C kann grobes Karbid von 15/25 oder 25/35 mm, in den Anlagen I bis VII sogar von 50/80 mm Korn verwendet werden. Das grobe Karbid gibt bessere Ausbeute und ist billiger, als feines, so daß beträchtliche Ersparnisse erwachsen, die erfahrungsgemäß bis 20% steigen. Grobes Karbid sollte daher vorgezogen werden.

IV. Vollkommene Vergasung.

Bei geschlossener Bauart der Entwickeler fällt das Karbid in eine große Wassermenge und wird darin selbst bei starker Beanspruchung der Anlage vollständig und ohne schädliche Entwicklung von Wärme vergast. Bei Zulauf von Wasser und bei Entwickelern mit geringer Wassermenge bedarf das Karbid langer Zeit zum Vergasen, was die Ausbeute herabsetzt, das Gas verunreinigt und gefährliche Erwärmung bedingt. Wenn derartige Erzeuger stark belastet werden, findet das Karbid nicht genügend Zeit zu vollkommener Vergasung und wird nur teilweise vergast entleert. Es entstehen dadurch erhebliche Verluste und auch Betriebsgefahren. Bei offenen Entwickelern alter Bauart mit vielen Behältern, in denen das Karbid mit dem Wasser in Verbindung gebracht wird, und die mit einem durch das Wasser von der Außenluft abgeschlossenen Raume zum Entwickeln und Speichern arbeiten, entweicht viel Gas durch die im Wasser schwimmenden sehr kleinen Karbidstücke, und durch Abgabe des mit Azetylen übersättigten Wassers an die Außenluft.

V. Leistung.

Im Gegensatz zu den älteren Anlagen für Beleuchtung mit gleichmäßiger Entnahme von Gas kommt für die Bearbeitung von Metallen oft eine plötzliche starke Leistung in Frage, wenn gleichzeitig viele und große Schweißbrenner in Betrieb gesetzt werden. Diese oft lange dauernden starken Entnahmen bedingen sehr hohe Belastung des Entwickelers, die bei den meisten Bauarten nicht ohne Gefahr verläuft. Bei dem geschlossenen Entwickeler der Bauart »Oberflur« kann zeitweise starke Belastung wegen großer Wassermenge sowie schneller und vollkommener Vergasung ohne Gefahr durchgeführt werden. Die Leistung der Anlagen kann vorübergehend so gesteigert werden, daß in 2 bis 3 st die Füllung eines Entwickelers ohne Störung vergast wird.

VI. Erzeugung des Azetylen unter höherem Drucke.

Beim Schmelzschweißen braucht man den Überdruck von mindestens 300 mm Wassersäule. Hierdurch wird gute Regelbarkeit der Schweißflamme erzielt. Überschuss an Sauerstoff wird auch bei sehr stark erhitzten Schweißbrennern verhütet und dadurch wird das Entstehen schwammiger Nähte, die bei Überschuss an Sauerstoff vorkommen, unmöglich gemacht. Die richtig eingestellte Schweißflamme erzeugt auch die größte Hitze und damit die höchste Leistung. Damit der Druck von 300 mm Wassersäule unter Berücksichtigung der Widerstände in der Leitung und den Wasservorlagen an den Schweißbrennern vorhanden ist, sind die Anlagen für 350 bis 400 mm Wassersäule eingerichtet. Dadurch verteuert sich der Betrieb gegenüber den mit niedrigerem Gasdrucke arbeitenden Anlagen, die Vorteile überwiegen jedoch.

VII. Entschlammung ohne Luftzutritt, luftfreie Erzeugung des Gases.

Die wichtigste Bedingung ist die Verhütung des Zutrittes von Luft während des Betriebes, weil diese gefährliche Gemische bildet. Der Zutritt ist hauptsächlich während des Entschlammens der Entwickeler zu fürchten, da für das abfließende Wasser Luft einzutreten sucht. Durch eine gesetzlich geschützte Vor-

richtung wird das Einströmen von Luft während des Entschlammens verhindert, die Handhabung ist denkbar einfach, auch ist damit geringer Wasserverbrauch gewährleistet. Da das Azetilen luftfrei erzeugt wird, eignen sich die Anlagen besonders für chemische Betriebe.

VIII. Beschickung ohne Unterbrechung des Betriebes.

Der Entwickler soll so gebaut sein, daß die Beschickung mit Karbid, auch bei Anlagen mit nur einem Entwickler ohne

Unterbrechung der Gaserzeugung und Betriebe erfolgen kann. Die Anlagen sind mit entsprechender Einrichtung ausgestattet.

IX. Dauerhafte Ausführung.

Nach langjähriger Erfahrung werden reichliche Stärken, zweiseitige Schmelzschweißung, dauerhafte Verbindungen verwendet, die in jeder Hinsicht den gesetzlichen Vorschriften genügen.

Die verkürzte Kreuzungsweiche.

Dr.-Ing. Bäseler, Regierungsbaurat in Lichtenhain.

Die Verwendung der verkürzten Kreuzungsweiche ist in Preußen und der Schweiz genehmigt und eingeleitet, sie führt in vielen Fällen zu wichtiger Ersparung an Länge und Fläche der Bahnhöfe.

Den Bau der Weiche für verschiedene Schienen, nötigen Falles mit Übergangslaschen, hat die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abteilung Dortmunder Union in Dortmund übernommen.

Die Weiche hat die Herzstückneigung $\operatorname{tg} \alpha = 1 : 5,5$ und 180 m Halbmesser, so daß sie von geschlossenen Zügen befahren werden darf, und gibt bei 4,5 m Gleisabstand Weichenstrassen, die wie üblich verwendet werden können. Der Anfallwinkel der Weichenzunge ist 72° ; die Weiche entspricht nahezu der neuen preussischen Weiche 1 : 8 mit 180 m Halbmesser und $60'$ Anfallwinkel. Die Berechnung der Weiche ist bereits anderweit*) veröffentlicht.

Der große Herzstückwinkel bei nicht verringertem Halbmesser ist dadurch gewonnen, daß die Krümmung durch das Herzstück durchgeführt ist (Textabb. 1), was auch bei Bogen- und Doppel-Weichen üblich ist. Bei einer gewöhnlichen Kreuzungsweiche (Textabb. 2) liegen die Zungen innerhalb des Viereckes

Abb. 1.

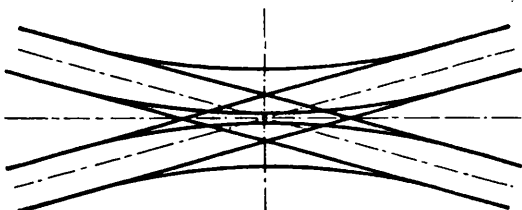
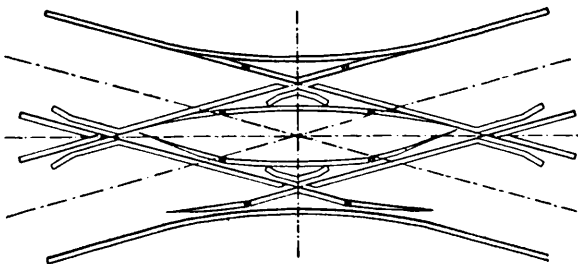


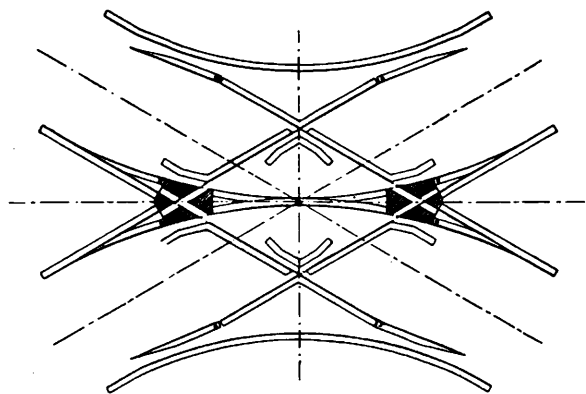
Abb. 2.



der beiden sich kreuzenden Gleise. Wächst der Winkel der Kreuzung, so verkürzt sich dieses Viereck, zugleich wird der Bogen wegen des größeren Winkels länger, wenn man den Halbmesser beibehält, er wächst beiderseits über das Viereck hinaus und die Zungen liegen außerhalb des Viereckes (Textabb. 3). Die Weiche hat acht Schnitte der Schienen, und zwar sechs Herzstücke und zwei Kreuzungstücke. Je drei Herzstücke liegen jedoch so nahe zusammen, daß sie in einem Stahlgußkörper vereinigt werden können. Die Weiche wird trotz der sechs Herzstücke einfacher, als eine gewöhnliche Kreuzungsweiche. Bei der Fahrt durch den krummen Strang läuft das Rad über

zwei Herzstücke, wie sonst auch, bei der Fahrt im geraden an jedem Weichenende über zwei statt eines, doch wirken die zwei nahe zusammen liegenden Lücken nur wie eine Unterbrechung des Gestänges.

Abb. 3.



Eine Besonderheit bildet die in der Mitte der Weiche liegende Schiene, die beiden krummen Gleisen gemeinsam ist. Die Gleise kommen hier so nahe zusammen, daß die Schienen nicht getrennt durchgeführt werden können. Besondere Bedenken entstehen hieraus nicht; die preussisch-hessischen Staatsbahnen sehen für den Fall, daß die Weiche stark befahren wird, durchgehende Leitschienen an den inneren Strängen der krummen Gleise vor, um die Abnutzung der Mittelschiene zu verringern. Die Mittelschiene ist durch Stützknaggen besonders kräftig auf den Schwellen befestigt. Am Zusammenlaufe der beiden Stränge zur gemeinsamen Mittelschiene entsteht ein leichter Knick, der dem Anfallwinkel der Zunge von 72° entspricht und beim Befahren so wenig Schwierigkeiten bereitet, wie dieser.

Die Weiche wiegt in der Ausführung nach Bauart 6 mit 57 eisernen Schwellen 20,6 t, eine gewöhnliche doppelte Kreuzungsweiche 1 : 9 der Bauart 6 mit 85 eisernen Schwellen 23,35 t. Es ist aber noch zu berücksichtigen, daß bei einer durchgehenden Weichenstrasse 1 : 9 zwischen je zwei Weichen noch ein 6 m langes Gleisstück liegt, während sich die verkürzten Kreuzungsweichen so in einander schieben, daß Zungenspitze an Zungenspitze liegt, wodurch noch etwa 2 m Gleis gespart werden. Außerdem muß man die in den gleich gerichteten Gleisen liegenden verlorenen Gleisstücke bis zum Merkzeichen in Rechnung stellen: sie sind bei einer gewöhnlichen Weichenstrasse wesentlich länger, als bei einer verkürzten (Textabb. 4 und 5). Daher kostet in einer Weichenstrasse nach Vorkriegszeiten eine

doppelte Kreuzungsweiche 1 : 9 4350 \mathcal{M}

verkürzte doppelte Kreuzungsweiche 1 : 5,5. 4900 \mathcal{M} ,

also trotz der Verwendung von Herzstücken aus Gußstahl nur etwa $12,5\%$ mehr. An Gelände sind jedoch für jede Weiche statt 277,2 nur 169,4 qm nötig. Dieses Verhältnis gilt annähernd auch bei anderen Preislagen.

*) P. Timpenfeld, Weichen- und Gleis-Berechnungen. C. Scholtze, Leipzig 1920.

Die verkürzte Kreuzungsweiche zeichnet sich auch dadurch aus, daß die inneren Zungen bei ihr nicht, wie bei der gewöhnlichen, im Zwickel liegen, der Zungenaufschlag ist also unbeschränkt. Ferner bieten ihre Kreuzungstücke bei dem großen Herzstückwinkel dem Rade stets sichere Führung, während die führunglose Stelle bei den gewöhnlichen Weichen Entgleisungen verursachen kann, namentlich beim Schieben von Wagengruppen.

Durch Weglassen der nicht erforderlichen Stränge entstehen aus der ganzen verkürzten Kreuzungsweiche die zugehörigen halben Kreuzungsweichen und einfachen Weichen. Für den Anschluß im ersten und letzten Gleise eines Bündels wird in

Abb. 4.



Abb. 5.



Preußen eine Regelweiche 1 : 8 verwendet, die gekrümmt durch das Herzstück geführt ist. Man geht nun beim Entwerfen am einfachsten so vor, als ob man es nur mit ganzen Kreuzungsweichen zu tun hätte, und beachtet die überflüssigen Stränge nicht. Bei der Bestellung können die Weichen, weil sie zusammenhängen, doch nicht als Einzelweichen bestellt werden; vielmehr muß der Gleisplan eingesandt, oder die Reihenfolge der Weichen angegeben werden, etwa: eine einfache Weiche, dann zwei ganze Kreuzungsweichen, dann eine halbe und so fort. Um also etwa eine Weichenstrafse nach Textabb. 6 einzulegen, zeichne man nach Textabb. 7.

Die Signale bei elektrischem Betriebe der Bahnen.

Parow, Regierungsbaurat in Breslau.

Professor Dr.-Ing. R. Wentzel, Aachen, erörtert die Tragwerke der Fahrleitung elektrisch betriebener Vollbahnen in bau- und betriebstechnischer Hinsicht, er äußert sich dabei eingehend über die Frage der Signale*).

Wentzel weist auf gewisse Schwierigkeiten hin, die sich bei elektrisch betriebenen Bahnen dadurch ergeben, daß die Tragwerke die Wirkung der Signalbilder beeinträchtigen. Im Betriebe der Dampfbahnen stören unter Umständen schon die Leitungen für Schwachstrom und andere Gegenstände in der Nähe der Bahn das Bild der Hauptsignale, danach kann man sich auch ohne besondere Erfahrungen eine Vorstellung davon machen, wie sich die Schwierigkeiten bei elektrischem Betriebe gestalten werden. Wentzel veranschaulicht diese durch bezeichnende Bilder von in- und ausländischen Bahnanlagen und spricht zutreffend von der »tunnelartigen Wirkung« des aus beiderseitigen Masten mit Querträgern bestehenden Tragwerkes, die allerdings je nach der Felderteilung verschieden stark auftritt. Er berichtet weiter auch unter Berufung auf Usbeck**) über folgende bis jetzt angewandte oder in Aussicht genommene Mittel zur Abschwächung dieser Wirkung:

1. Die Masten werden rechts in der Nähe des Hauptsignales weiter hinausgerückt, als unmittelbar nötig wäre.

*) Glasers Annalen I. XI. 1921, Vortrag in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft am 19. IV. 1921.

**) Verkehrstechnik 1920, Heft 10.

Kreuzungen einer verkürzten Weichenstrafse mit einer gleichen oder gewöhnlichen sind ebenfalls möglich, nur dürfen bei 4,5 m Gleisabstand vor und hinter dem Kreuzfelde in der verkürzten Weichenstrafse keine ganzen Kreuzungsweichen liegen, sondern nur halbe mit dem Kreuzfelde abgewendetem krummem Strange. Kann man auf die so verlorenen Verbindungen nicht verzichten, so legt man statt ihrer besondere Weichenverbindungen ein. Um verkürzte Weichenstrafsen mit ganzen Kreuzungsweichen neben dem Kreuzfelde kreuzen zu können, braucht man wenigstens 6 m Gleisabstand.

Bei der Fahrt von einem Gleise in das benachbarte stoßen die Gegenbogen in der verkürzten Weichenstrafse bei 4,5 m

Abb. 6.

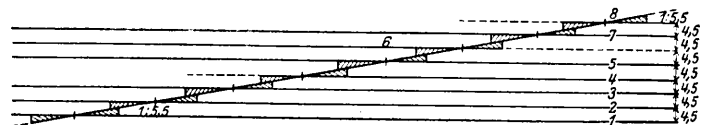
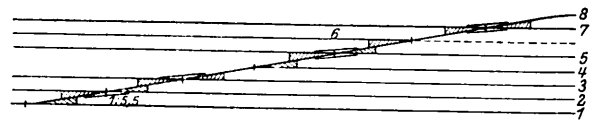


Abb. 7.



Gleisabstand unmittelbar an einander. Bestimmungen stehen dem nicht entgegen, weil es sich um Weichenbogen handelt. An Stellen, wo Reisezüge regelmäßig mit der höchst zulässigen Geschwindigkeit von 45 km/st durch die Weichen fahren, wird man immerhin versuchen, dies zu vermeiden. Handelt es sich nur um eine oder zwei Fahrten, so kann man hierfür besondere Weichen-Verbindungen einlegen; die genannte Unannehmlichkeit tritt ja immer nur zwischen benachbarten Gleisen auf; schon bei der Fahrt in das zweitnächste Gleis sind die Gegenbogen durch eine ausreichend lange Zwischengerade getrennt. Man kann aber auch in die Hauptgleise eine gewöhnliche Weichenstrafse 1 : 8 und in die Nebengleise eine verkürzte einlegen, die im Übergange stetig verbunden sind.

2. Das Signal wird erheblich höher gestaltet, als bei Dampfbahnen.
3. Das Signal wird auf einer Brücke über dem Gleise angebracht, wie dies auch bei Dampfbahnen in gewissen Fällen geschieht, um es nach links rücken zu können.
4. Man verwendet einseitige Masten mit Auslegern über zwei Gleise, oder bei zweiseitigen Masten Überspannung mit Querdrähten statt der Querträger.
5. Die Signale werden geändert; so plant man in Amerika statt der Form- Licht-Signale einzuführen.

Alle diese Mittel führen aber nach Wentzel zu Schwierigkeiten und Bedenken.

Wentzel schlägt nun als Verbesserung vor, den Flügel des Hauptsignales nach links statt, wie jetzt vorgeschrieben, nach rechts weisend anzuordnen, weil der nach rechts weisende Flügel schon bei den Dampfbahnen da Schwierigkeiten macht, wo der Platz außerhalb der Umgrenzung des lichten Raumes beengt ist, und der nach links weisende Flügel in anderen Fällen für die Sicht von Vorteil wäre; er untersucht dann die Entstehung des nach rechts weisenden Flügels geschichtlich. Die natürliche Auffassung des Flügelsignales sei die, daß es den Gedanken eines Schlagbaumes darstelle; daher müsse der Flügel sinngemäß in die Bahn hinein, nicht aus ihr hinaus weisen. Der Rechtsarm sei wohl entstanden, als die Masten nur geringe Höhe hatten und deshalb ein Linksarm

leicht in die Umgrenzung des lichten Raumes geraten konnte; mit steigender Höhe der Maste sei dann der gewohnte Rechtsarm beibehalten, obwohl der Grund zu seiner Einführung fortgefallen sei.

Wentzel würdigt die schwerwiegenden Bedenken, die sich dem Betriebstechniker gegen eine so einschneidende Änderung des Signalwesens aufdrängen, glaubt aber doch in Anbetracht der Wichtigkeit dieser Frage seine Gedanken zur Prüfung stellen zu sollen.

In der an den Vortrag sich anschließenden Erörterung sind Bedenken gegen den Linksarm zur Sprache gekommen, und die Ansicht ist vertreten worden, die Sichtbarkeit der Signale sei bei elektrischen Vollbahnen schon mit den jetzigen Mitteln der Fahrleitungstechnik erreichbar. Die Anknüpfung an den Schlagbaum fand teilweise Zustimmung.

Die Prüfung des Vorschlages muß rein wissenschaftlich, dann aber auch betriebstechnisch erfolgen: der Verfasser stimmt ihm der Überlegung nach durchaus zu. Der Gedanke an den Schlagbaum ist, selbst wenn er widerlegt werden sollte, außerordentlich bestechend. Weshalb hätte man wohl die Schrägstellung des Flügels als Signal für »Fahrt« gewählt, wenn nicht wegen ihrer sinnfälligen Übereinstimmung mit dem Schlagbaume an der Landstraße, der geöffnet meist schräg nach oben steht? Sodann sagt Wentzel mit Recht, daß ein den Sinn des Befehles zwanglos veranschaulichendes Signalbild in jedem Falle für die Auffassung das richtigere ist, auch wenn man mit unterrichteten Beobachtern zu tun hat. Denn auch diese müssen, wenn auch unbewußt, Denkarbeit verrichten, die möglichst erleichtert werden muß.

Die zur Zeit unüberwindlich scheinenden tatsächlichen Bedenken gegen den Vorschlag liegen nach Ansicht des Verfassers vor allem in der Aufbringung der Mittel. Wegen der heute noch verhältnismäßig geringen Länge elektrisch betriebener Vollbahnen in Deutschland ist nicht daran zu denken, bei allen Bahnen das Mastsignalbild zu ändern; mit der Zeit wird sich dies Verhältnis aber ändern, so daß die Erörterung trotzdem angezeigt ist. Weniger gewichtig erscheinen

Bedenken, die sich gegen Änderungen des Signalwesens überhaupt richten. Im Kriege haben sich die im Betriebe Beschäftigten sehr schnell an die abweichende Signalgebung ausländischer Bahnen gewöhnt; wenn auch der Umstand, daß das auf den meisten Bahnen des westlichen Kriegsschauplatzes bald hergestellte Signalbild als Spiegelbild des deutschen anzusehen ist, die Eingewöhnung erleichterte, so bedeutet seine Verwendung doch, daß ein links gerichteter Flügel an sich nicht als etwas noch nicht Dagewesenes, seine Einführung nicht mehr als ein Sprung ins Dunkle angesehen werden kann. Sollte also die weitere Erörterung dieser Frage keine bessere Lösung zeitigen, so käme der Vorschlag von Wentzel sehr wohl in Frage, sobald die Verhältnisse gebieterisch eine Lösung fordern.

Indes ist von einer andern Möglichkeit der einstweiligen Lösung dieser Frage noch wenig Gebrauch gemacht worden, die die geltende deutsche Signalordnung selbst bietet. Diese schreibt nämlich garnicht vor, daß das Hauptsignal unter allen Umständen rechts vom zugehörigen Gleise stehen muß, sondern läßt Ausnahmen zu*). Solche Ausnahmen kommen denn tatsächlich auch nicht selten bei Dampfbahnen vor, und zwar in Fällen, wo das Signal links vom Gleise, oder von beiden Gleisen einer zweigleisigen Bahn besser, als rechts, und doch zweifelsfrei erkennbar ist, also vor allem bei Bogen und bei ungünstigem Hintergrunde rechts. Es steht also schon jetzt nichts im Wege, solche Ausnahmen bei elektrisch betriebenen Bahnen häufiger eintreten, oder gar zur Regel werden zu lassen; allerdings wird es in manchen Fällen versagen, besonders wenn mehr als zwei Gleise in Betracht kommen, aber in diesen kann man noch immer auf die oben erwähnten Mittel 1. bis 4. zurückgreifen. Auf diese Weise wird zu erreichen sein, daß sich das Signal, wie Wentzel mit Recht fordert, trotz der daneben und darüber befindlichen Tragwerke »dem Blicke aufdrängt«.

*) Ausführungbestimmung 46: „Die Hauptsignale stehen in der Regel rechts neben, oder in der Mitte über dem Gleise, zu dem sie gehören. Die Ausnahmen werden von der Eisenbahndirektion bekannt gegeben.“

Nachruf.

Friedrich Bormann †.

Am 19. Februar ist der Geheime Oberregierungsrat z. D. Friedrich Bormann im Hause seiner Tochter, Frau Geheimrat Hueck, im hohen Alter von 93 Jahren bei völliger Frische des Körpers und Geistes friedlich und kampflös infolge von Herzlähmung aus unserm Kreise geschieden, einer der Fachgenossen, die noch an den ersten Grundlagen des deutschen Eisenbahnwesens mitgearbeitet und an der Entwicklung bis in die neueste Zeit Teil genommen haben. Zur Zeit war er wohl der Senior unserer bekannten Fachmänner des Eisenbahnwesens.

Am 15. Dezember 1828 geboren widmete sich Bormann dem preussischen Staatsbaudienste; seine Tätigkeit war lange Jahre dem technischen Betriebsdienste des Direktionsbezirkes Saarbrücken gewidmet, von wo er in die Leitung der oldenburgischen Staatsbahnen als Nachfolger von Buresch übertrat. Später trat er in die Verwaltung der ostafrikanischen Kolonien ein, und hat hier die Grundlagen für den Bau der Bahn von Daressalam nach dem Tanganjikasee geschaffen.

Bormann war einer unserer erfahrensten und gediegensten

Fachmänner, er hat in seinem langen Leben zur Förderung seines Faches so viel geleistet, wie wenige. Dabei war er von einem auf nie gestörte Gesundheit gegründeten Frohsinne beiseelt, er führte mit seiner hochstehenden, liebenswürdigen, ihm nur zwei Jahre im Tode vorangegangenen Gemahlin ein Haus, an dessen gastfreie, künstlerische Bestrebungen und feinsinnige Geselligkeit pflegende Führung noch viele beteiligte Freunde mit Freude zurückdenken werden.

Die letzten Jahre des von glühender Begeisterung für ein starkes, innerlich und äußerlich als Träger wahrer, an vorderster Stelle stehendes Deutschland erfüllten Mannes haben den Hochbetagten schwer bedrückt, der mit so vielen anderen sein ganzes Lebenswerk versinken sehen mußte. Möchte sich sein in tiefster Frömmigkeit gehegter Glaube an ein glückliches Fortleben nach dem Tode unter einer gütigen Vorsehung bewahrheiten.

Von den zahlreichen äußeren Anerkennungen seiner Bedeutung erwähnen wir nur seine Ernennung zum Ehrenmitgliede des Vereines für Eisenbahnkunde gelegentlich der Feier seines 90. Geburtstages.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Von der Vereinigung der höheren technischen Staatseisenbahnbeamten E. V. ist betreffs des Verhältnisses der Anstellung juristischer und technischer Oberbeamter die folgende Eingabe unter dem 20. Februar an den Reichstag gerichtet:

An den Deutschen Reichstag

Berlin NW 7, Reichstagsgebäude.

Zu wiederholten Malen hat die Volksvertretung der Regierung den übereinstimmenden Willen der Parteien zum Ausdruck gebracht,

dafs die höheren technischen Beamten den juristisch vorgebildeten in den Anstellungs- und Beförderungsverhältnissen grundsätzlich gleichgestellt werden sollen*).

Die von der früheren Regelung der Besoldung weitgehend abweichende Besoldungsordnung vom 1. April 1920 machte eine neue Einstufung der höheren Beamten, die bislang in einer Besoldungsgruppe zusammengefaßt waren, in die Gruppen X bis XIII erforderlich. Diese Einstufung ist bei der Eisenbahnverwaltung für die höheren Beamten der früheren preussisch-hessischen Staatsbahnen in einer Weise vorgenommen worden, die bezüglich der Verteilung der juristisch und technisch vorgebildeten Beamten eine völlige Mißachtung dieser unzweideutigen Stellungnahme der gesetzgebenden Körperschaften bedeutet.

Wohl treten, der Besoldungsordnung entsprechend, die Juristen, die noch bis vor wenigen Monaten unmittelbar in der Besoldungsgruppe XI ihre erste planmäßige Anstellung fanden, zur Zeit ebenso wie die Techniker durch Gruppe X gemeinsam in die Gruppenreihe der höheren Beamten ein, aber die durch den Haushalt der Eisenbahnverwaltung in den Gruppen XI bis XIII überwiesenen Stellen sind vom Reichsverkehrsminister, je höher die Gehaltsgruppe, in umso größerem Umfange, zu Gunsten der Juristen verteilt, so dafs die Ungleichheit in den Beförderungsverhältnissen der beiden Fachgruppen gegen früher nicht nur nicht ausgeglichen, sondern noch bedeutend verschärft worden ist.

Es sind eingestuft:

		in Gruppe X	XI	XII	XIII	B 2 und 3
von den 237 Juristen . . .	%	15,8	31,8	34,0	12,5	5,9
„ „ 1078 Technikern . . .	%	35,4	40,8	20,5	2,4	0,9
von den 1315 Köpfen beider Fachrichtungen	%	31,3	38,9	23,5	4,4	1,9.

Der in den höheren Gehaltsgruppen stark abnehmende Anteil der Techniker an der vorhandenen Stellenzahl bewirkt, dafs bereits bei dem Aufrücken von Gruppe X nach Gruppe XI die Techniker fünf bis sechs Jahre hinter ihren dienstlich gleichalterigen Kollegen der juristischen Fachrichtung zurückbleiben, und dafs die Beförderung nach Gruppe XII für den Techniker in wesentlich beschränkterem Umfange möglich ist, als für den Juristen. Die Gruppe XIII und höhere Gehaltstufen zu erreichen, ist im Vergleiche zu den Juristen nur einem verschwindenden Teile der Techniker möglich. Genaueres hierüber bitten wir dem als Anlage beigefügten Aufsatz „Reichsbahn und Personalpolitik“ entnehmen zu wollen**).

*) Die Denkschrift: „Technik, Parlament und Regierung“ aus der Verkehrstechnischen Woche 1921, Nr. 52, ist beigefügt.

**) Verkehrstechnische Woche 1922, Heft 1.

Es kann nicht Wunder nehmen, wenn eine derartig ungleiche Behandlung in der technisch vorgebildeten höheren Beamtenschaft Mißstimmung und tiefgehende Erregung beständig wachhält, die ein gedeihliches Zusammenarbeiten der Beamtenschaft gefährdet, und geeignet ist, Mißtrauen an der gerechten Behandlung der Personalfragen aufkommen zu lassen.

Die höheren technischen Beamten sehen in dieser Behandlung eine Zurücksetzung, die sie glauben durch ihre Leistungen im Vergleiche mit denjenigen ihrer juristisch vorgebildeten Kollegen nicht verdient zu haben. Sie sind im Gegenteile der Überzeugung, dafs das in ihnen ruhende Können bei der bisher geübten Personalpolitik nicht nur nicht entsprechend gewertet, sondern auch ungenügend ausgenutzt wird, weil ihnen das Aufrücken in maßgebende Stellen in ungerechtfertigter Weise beschränkt ist. Wird auch den Technikern eine Aufstiegsmöglichkeit geschaffen, die der Breite der Basis ihres Personalbestandes entspricht, so dafs einer größeren Anzahl leistungsfähiger Köpfe als bisher die Möglichkeit geschaffen wird, in maßgebende Stellen aufzurücken, wird ferner dafür gesorgt, dafs auch sie, ebenso wie die Juristen, durch frühzeitige Betrauung mit selbständiger Stellung zu verantwortungsfreudigem Schaffen erzogen werden, und nicht erst überaltert in maßgebende Stellen gelangen, dann zweifeln die Techniker nicht, weit Größeres für die Wiedergesundung unseres Eisenbahnwesens leisten zu können.

Die höhere technische Beamtenschaft der ehemals preussisch-hessischen Staatsbahnen bittet den Reichstag, dafs er Rechenschaft von der Reichsregierung verlangt wegen Nichtbeachtung der wiederholten Beschlüsse der gesetzgebenden Körperschaften in den Fragen der Gleichstellung von Technikern und Juristen. Sie bittet ferner, dafür einzutreten, dafs in geeigneter Weise und kürzester Zeit für Abhilfe gesorgt wird. Die technische Mitwirkung muß in maßgebender Stellung und auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens ohne Ausnahme sichergestellt werden, um mehr als bisher und ungehindert durch den unerträglichen Fachpartikularismus eine innige Zusammenarbeit aller Verwaltungszweige erreichen zu können.

Wir bitten:

Der Reichstag wolle beschließen, die Reichsregierung zu ersuchen, in kürzester Frist die Gleichstellung der höheren technischen und juristisch vorgebildeten Beamten in der Anstellung, Beförderung und Besoldung nunmehr endlich durchzuführen.

Vereinigung von

höheren technischen Staatseisenbahnbeamten E. V.

Dr. Steuernagel.

Tetzlaff.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

»Mama«*).

Die vom 1. Juni bis 30. September 1922 in Magdeburg zu veranstaltende Ausstellung wird in ihrer Abteilung I. Siedelung ein Mustergut und Muster für Siedelungs- und Kleinwohnungs-Bau, gewerbliche Bauten und Gartenanlagen bieten. Das Baugewerbe wird durch Maschinen und Geräte vertreten sein. Die Sozialfürsorge umfaßt die Fürsorge für Säuglinge bis zu Kriegsbeschädigten, Versicherungen, das Heilwesen mit den medizinisch-technischen Gewerben, die Überwachung der Nahrungs- und Genussmittel, die Pflege der Volkswohlfahrt, wie Speiseanstalten, Herbergen, Volkshochschulen, Büchereien, Sozialunterricht.

Die Abteilung III. Arbeit wird wissenschaftlich und betriebmäßig mit den Unterteilen Rohstoffe, Verkehr, Gemeindevirtschaft und Gewerbe im mitteldeutschen Wirtschaftsgebiet ausgebaut. Rohstoffe, Halb- und Fertig-Erzeugnisse werden nach Zweigen geordnet. Die Rohstoffwirtschaft umfaßt Land- und Forst-Wirtschaft, Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen, Verwendung von Wasser, Luft, Wärme, Elektrizität zur Gewinnung und Verteilung von Arbeit, Chemie und Verwertung von Abfällen. Das Verkehrswesen umfaßt Binnenschifffahrt, Eisenbahn- und Straßenbahnwesen, Kraft-, Luft- und Post-Verkehr.

Die Abteilung Gemeindevirtschaft zieht Strafsen-, Kanal-, gewerbliche Anlagen, wie Wasser-, Gas- und Elektrizitäts-Werke und deren Betrieb, Feuerlöschwesen, Bildungswesen, Versorgung mit Lebens-

mitteln (Markthallen, Schlachthäuser und dergleichen) in Betracht. Die Sonderausstellung erstreckt sich auf verschiedene Gebiete. Handwerk, Kunst- und Kunstgewerbe, Dorf- und Wald-Schule, Friedhofskunst, Leibesübung und Spiel, Anzeigenwesen und auf eine Sonderveranstaltung „Die Frau“.

Deutsche Gewerbeschau in München 1922.

Die Deutsche Gewerbeschau in München 1922 wird am 13. Mai eröffnet. Für die Vertreter des „Reichsverbandes der Deutschen Presse“, der vom 5. bis 8. Mai seine Jahrestagung in München abhält, wird, voraussichtlich am 8. Mai, ein Rundgang durch die Ausstellung veranstaltet, um den Pressevertretern aus allen Teilen Deutschlands ein Bild von dem zu geben, was die große Schau deutscher Arbeit und deutscher Leistung bieten wird.

Hamburg-Amerika-Linie — Frankfurter zwischenstaatliche Messen.

Seit längerer Zeit zwischen den Leitungen der beiden Unternehmungen geführte Verhandlungen, die auf gegenseitige Förderung auf verschiedenen Arbeitsgebieten abzielen, haben volles Einvernehmen in Bezug auf die beiderseitigen Absichten gezeitigt. Die vertraglichen Abmachungen zwischen den beiden Gesellschaften hierüber stehen vor dem Abschlusse.

Die Fortschritte der Wärmewirtschaft.

Während im Baue von Dampfkesseln und Maschinen von jeher größter Wert auf möglichst vollkommene Ausnutzung der Heizstoffe

*) Organ 1922, S. 10.

gelegt wurde, war man auf anderen Gebieten der Wärmewirtschaft sorgloser. Erst die Knappheit der letzten Jahre hat hier Wandel geschaffen und selbst auf dem anfangs genannten Gebiete neue Wege eröffnet.

Was im Haushalte erreicht ist, hat die „Ausstellung für Wärmewirtschaft in Hausbrand und Gewerbe“ weiten Kreisen vor Augen geführt. Besonders bedeutungsvoll sind die Fortschritte in der Heiztechnik, unter denen am meisten die Narag-Heizungen auffallen, deren Heizkessel als gewöhnliche Füllöfen im Zimmer stehen. Abgesehen davon, daß er seine sonst im Keller nutzlos oder sogar schädlich wirkende Wärme im Wohnraume nutzbar macht, ist es jetzt möglich, für jede einzelne Wohnung eine eigene Sammelheizung aufzustellen. Dabei ist die Nutzleistung durch besondere Ausbildung der Heizkörper gegenüber früheren Bauarten verbessert.

Grundlage jeder wärmewirtschaftlichen Anlage ist der Heizstoff. Sonderfeuerungen gestatten, Braunkohle und Torf für alle Zwecke zu verwenden, deren Veredelung für den Gebrauch allerdings nötig ist. Madruck trocknet den Torf unter Ausnutzung seiner kolloidalen Eigenschaften dadurch, daß ihm fortlaufend feinzermahlendes, trockenes Torfpulver beigemischt, und daß er dann zu Ziegeln gepreßt wird. Es gelingt, auf diese Weise 80% des Wassers des Torfes abzuscheiden, und Ziegel zu erzeugen, die denen aus Braunkohle in ihren Eigenschaften ähneln.

Um bessere Heizstoffe bestens auszunutzen, verwendet man Vergasung und Verkokung. Recht aussichtreich ist die Verkokung bei niedriger Wärme. Bei uns noch wenig angewandt, spielt sie in der Wärmewirtschaft des Auslandes eine große Rolle, so für Coalit-Anthrakohle, Carbokohle und andere. Mit der Gewinnung des wertvollen Urteeres und seiner Nebenerzeugnisse ist eine nicht unerhebliche Veredelung des ursprünglichen Heizstoffes verbunden. Staubkohle- und Heizöl-Feuerungen erfreuen sich im Auslande ihrer Einfachheit wegen bereits großer Beliebtheit, selbst Torfpulver ist zufriedenstellend verfeuert worden. Bezeichnend ist die Tatsache, daß in Amerika der Kohlenstaub mit besonderen Kraftwagen vors Haus gefahren wird, da Kohlenstaub immer mehr Eingang in Kleinfeuerungen findet.

Die in den derzeitigen Verhältnissen begründete schwankende Güte der Heizstoffe hat eine Erhöhung der unverbrannt gebliebenen Rückstände in den Rosten herbeigeführt. Mittels Scheideflüssigkeiten nach Schilde, Weber, Humboldt und anderen oder auf magnetischem Wege nach Krupp kann man diese Teile aus den Aschen und Schlacken zu nochmaliger Verfeuerung zurückgewinnen. Bei den hohen Preisen der Heizstoffe macht sich eine solche Anlage bald bezahlt.

Nach wie vor spielt der Dampf als Kraft- und Wärme-Träger eine große Rolle. Langwierige Untersuchungen haben ergeben, unter welchen Bedingungen es vorteilhaft ist, bei mehrstufigen Kraftmaschinen den Dampf zwischen den beiden Druckstufen als Zwischendampf, oder hinter dem Niederdruckzylinder abzuleiten, um ihn zum Trocknen oder Heizen zu benutzen. Eine neuere Bauart von Saug-Heiz- und Lüft-Anlagen wird zwischen Maschine und Verdichter eingeschaltet und ergibt eine einfache Raumheizung mit Niederdruckdampf, ohne besondere Wärmequelle und ohne die Unzuträglichkeiten hoher Drücke in den Leitungen.

Um auch bei Verbrennungs-Kraftmaschinen eine bessere Verwertung der Vorwärme zu erzielen, wendet neuerdings die Maschinenfabrik Balcke die „Heißkühlung“ an. Der Zylinder wird nur soweit gekühlt, daß das Kühlwasser mit etwa 110° statt mit 35 bis 55° abfließt. Wegen dieser Gewinnung von Abwärme betragen die Verluste nur 25 gegen 55% bei der üblichen Anordnung.

Bisher mußte man die erzeugte Wärme gleich verwerten. Die Wärmespeicherung gestattet nunmehr, die etwa nachts erzeugte Wärme tags nach Bedarf anzuzapfen oder die Schwankungen des Verbrauches auszugleichen. Verschiedene Bauarten von Speichern gestatten, Wärme als Dampf oder heißes Wasser aufzubewahren, wie der von Ruths. Während der Zeit, in der vorhandene Stromerzeuger sonst nicht laufen, können diese Wärme zum Heizen oder Trocknen elektrisch erzeugen und für spätern Bedarf speichern, etwa nach Brown, Boveri gemeinsam mit Winterthur. Mehrfache Ausführungen haben auf diese Weise die billigen Wasserkräfte nutzbar gemacht, ohne für andere Zwecke nötige Wärme oder Dampf mit besonderen Feuerungen erzeugen zu müssen.

Von jedem Ingenieur, der für den Verbrauch von Heizstoffen als Entwerfender oder Betriebsleiter mittelbar oder unmittelbar ver-

antwortlich ist, muß verlangt werden, daß er sich über alle Bestrebungen auf dem Gebiete der Wärmewirtschaft laufend unterrichtet. Die Gefahr, daß seine Anordnungen veralten, sein Betrieb überteuert wird, ist angesichts der schnellen Fortschritte nicht von der Hand zu weisen.)*

Flut-Stromwerk in der Mündung des Severn.

(A. J. Liversedge, Engineer 1921 I, Bd. 131, 11. März; Génie civil 1921 I, Bd. 78, Heft 26, 25. Juni, S. 550; R. Fischer, Bauingenieur 1922, 3. Jahrgang, Heft 1, 15. Januar, S. 20, alle mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 11.

Das Gebiet von Haverfordwest ist von Süd-Wales durch die tiefe, breite Mündung des Severn (Abb. 7 und 8, Taf. 11) getrennt. Die beiden Ufer sind durch den ungenügenden Severn-Tunnel AB (Abb. 8, Taf. 11) mit steilen Rampen verbunden. Das englische Verkehrsministerium plant den Bau einer Eisenbahn- und Straßen-Verbindung auf der Krone eines Damms CD, der das Haupt-Bauwerk für ein Flut-Stromwerk für 500 000 bis 1 Million kW bilden würde. Ferner würde durch diese Abdämmung ein 65 bis 70 qkm großes geschütztes Becken geschaffen, das der englischen Flotte sichere Unterkunft bieten könnte. In E, ungefähr in der Mitte des Damms CD, würden die Schleusen für die Durchfahrt der Schiffe liegen; in dem Schleusenbecken CEF könnten Docks für Bau und Ausbesserungen angelegt werden, die zu allen Zeiten die größten Schiffe der englischen Flotte aufnehmen könnten. Elektrische Lokomotiven ähnlich denen des Panama-Kanales würden die nötigen Bewegungen ausführen. Die Überfahrt auf Gleisen und Straßengeschähe ohne Störung zwischen Flufs- und Brücken-Verkehr durch den Bogen CEF und Hubbrücken. Der Hauptdamm CD von Sudbrook nach Redwick würde ungefähr 4 km lang sein. Die unregelmäßige Linie des Damms mit den bei Ebbe vom zurück fließenden Wasser durchströmten Turbinen wurde mit Rücksicht auf beste Ausnutzung des Felsens gewählt.

Abb. 9, Taf. 11 zeigt die A. J. Liversedge geschützte Anlage zum Regeln der Leistung des Stromwerkes. Die von den Turbinen B entwickelte Leistung von 1 Million PS würde zur Hälfte Erzeuger des zu verteilenden Stromes, zur Hälfte Pumpen treiben, um das überschüssige Wasser zu gewissen Stunden nach einem Hochbehälter C zu pumpen, mit dessen Wasser man besondere Turbinen-Stromerzeuger E in den Stunden speisen würde, in denen der Hauptbehälter bei Flut gefüllt wird oder nicht genügend Wasser hat. Das aus der Turbine E strömende Wasser würde nach dem Hauptbehälter geführt werden.

Das Schutzrecht von Liversedge sieht als Abänderung vor, daß das in C aufgespeicherte Wasser nach einem Wasserrade H auf der Welle der Hauptturbine B geleitet wird. Die das Wasser nach dem Behälter C bringende, nicht dargestellte Pumpe kann man auch in D durch die Welle der Turbine B oder durch eine besondere, nicht dargestellte Turbine treiben lassen. Das Wasserbecken C kann in einem verhältnismäßig leicht durch einen Damm zu schließenden Tale bei Tintern Abbey (Abb. 8, Taf. 11) am Wye angelegt werden. Der Pumpentunnel müßte über 12 m weit sein. Die beiden Maschinengruppen in B und E laufen abwechselnd oder gleichzeitig, selbsttätige Vorrichtungen sichern im Notfalle die Kuppelungen der beiden Betriebshälften. Die Dauer des getrennten und gleichzeitigen Betriebes der Gruppen wechselt nach den Jahreszeiten und selbst nach den Tagen. Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Nieder-Wasserspiegel beträgt bei Springfluten bis zu 9 m zwischen Flut und Mittelwasser und 1,5 m zwischen Mittelwasser und Ebbe, bei Nippfluten 2,5 m und 0,42 m, also eine Spannung zwischen 9 und 0,42 m, oder 21:1. Da aber die Turbinen nicht mehr Spannung, als 5:1 zwischen den wirtschaftlichen Gefällhöhen gestatten, ist je nach der Druckhöhe eine Teilung des Gefälles durch Hintereinanderschaltung einer verschiedenen Anzahl von Turbinen nötig. Da man wegen der auch dann nicht zu vermeidenden Ungleichmäßigkeiten der Umlaufgeschwindigkeit keine unveränderliche Schwingungszahl für Wechselstrom erzielen könnte, soll Gleichstrom mit etwa 500 V erzeugt, in Wechselstrom verwandelt, und dieser auf 60 000 V aufgespannt werden.

B—s.

*) Vergleiche die letzten Hefte des „Archiv für Wärmewirtschaft“, Verlag des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW. 7, Sommerstr. 4a, Bezugspreis 100 Mk. jährlich.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Hängebrücke über den Hudson-Fluß von Lindenthal.

(Bauingenieur 1922, S. 54; Génie Civil 1920, 25. Juni; Engineering News Record 1920, 23. Dezember; 1921, 10. März.)

Der alte Entwurf zu einer fast 1000 m in einer Weite überspannenden Hängebrücke mit 14 Gleisen, einer rund 40 m breiten Straßensbahn und zwei Gehwegen über den Hudson- oder Nord-Fluß in Neuyork von Lindenthal, den wir schon vor langer Zeit*) erwähnten, wird neuerdings von Neuem als billiger und leistungsfähiger, als eine genügende Zahl von Tunneln empfohlen. Die Kosten sind auf 100 Millionen Dollar veranschlagt. Zur Zeit ist der Ausgang des Wettstreites nicht zu übersehen.

Umbau einer durch Mergelschlamm verunreinigten Strecke.

(Czygan, Zentralblatt der Bauverwaltung 1922, 42. Jahrgang, Heft 5, 14. Januar, S. 24, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel 8.

Auf der durch einen Mergelschnitt und über anschließende, aus Mergelgeröll geschüttete Dämme führenden zweigleisigen Bahn Hannover—Lehrte war besonders im Einschnitte Mergelschlamm mehrfach bis zur Oberfläche in die Steinschlagbettung gestiegen. Der Bahnkörper einer 3850 m langen Strecke des Einschnittes und östlichen Dammes im Einschnitte ist bis zur Grabensohle derart ausgehoben, daß die Sohle der Auskoffnung in der Bahnmitte 90 cm unter Schienenunterkante tief und beiderseits nach den Bahnräben 1:25 geneigt lag. Auf die Sohle wurde eine 50 cm dicke reine Sandschicht gebracht, angenäht, festgestampft, dann die Bettung aus neuem Steinschlag eingebaut. Auf den Dämmen war die Bauart der neuen Krone ähnlich. Auf einer kurzen Strecke mit nur einem Bahngraben mußte die Auskoffnung mit einseitigem Gefälle nach diesem abgewässert werden. Um den Betrieb nicht zu unterbrechen, wurden Gleisbrücken aus je zwei zusammengekuppelten, 4,5 m langen Schienenstücken (Abb. 5 bis 7, Taf. 8) hergestellt, an diesen je zwei Schwellen mit eisernen Bügeln aufgehängt, dann die verschmutzte Bettung und die Bahnkrone bei langsamer Fahrt ausgehoben. Von dem bis nahe an die Baustelle reichenden Verschiebeshofe Lehrte wurde ein Baugleis neben der schadhafte Bahnstrecke vorgestreckt und von diesem an der jeweiligen Arbeitstelle ein Nebengleis abgezweigt, von dem aus der Mergelaushub neben der Bahn etwa 1,5 bis 2 m hoch abgelagert wurde. Hierzu wurde ein Bauzug aus vier Wagen mit Sand, vier mit Steinschlag und acht leeren Wagen benutzt. Sieben bis acht Löcher wurden gleichzeitig von je sechs Mann in Angriff genommen, auf jeder Schienenlänge immer nur ein Loch. Der Umbau dauerte vom Dezember 1911 bis zum Frühjahr 1913. Er war an einen Unternehmer vergeben und hat 153 661 \mathcal{M} , oder rund 40 \mathcal{M} auf 1 m Bahnlänge gekostet. Auf dem westlichen Damme aus härterem Gesteine waren nur einzelne Stellen völlig zu erneuern. Hier wurden die Arbeiten von eigenen Rotten ebenso ausgeführt. Der schädliche Auftrieb hat sich nicht wieder gezeigt. Die festgestampfte reine Sandschicht hat den Zutritt der Luft und der Niederschläge verhindert oder doch sehr verlangsamt und so den Mergel vor weiterer Auflösung geschützt.

B—s.

Erweiterung der Tunnel der City- und Süd-London-Bahn.

(Engineer 1921 II, Band 132, 18. November, S. 546, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 5 auf Tafel 12.

Um durchgehenden Zugverkehr zu ermöglichen, sollen die beiden 3,1 m weiten Röhre der 11,8 km langen City- und Süd-London-Bahn

*) Organ 1893, S. 34.

auf die 3,56 m große Weite der übrigen Röhrenbahnen erweitert und die Bahn durch eine kurze Verlängerung vom Endbahnhofe Euston mit der Hampstead- und Highgate-Bahn verbunden werden. Jeder Ring der bestehenden gußeisernen Verkleidung der Tunnel besteht aus sechs Stücken und einem Schlusse, die in dem erweiterten Tunnel mit kleinen Zwischenstücken wieder verwendet werden sollen (Abb. 3, Taf. 12). Die von verschiedenen Punkten gleichzeitig auszuführende Erweiterung wird mit Schilden von Greathead ausgeführt, die die Züge während der Verkehrsstunden durchlassen. Jeder Schild hat zehn Wasserpressen (Abb. 4, Taf. 12), die im Ganzen ungefähr 400 t Druck ausüben können. Vor der Schneide des zum Vorrücken fertigen Schildes wird ein Ring der alten Verkleidung aufgelöst, seine Stücke werden hinter den Schild gebracht, wo sie für den Wiedereinbau fertig gemacht werden. Dann werden die Pressen unter Druck gesetzt und der Schild vorgetrieben. Ist er um 508 mm vorgerückt, so wird der erweiterte Ring im Schwanz des Schildes aufgestellt (Abb. 5, Taf. 12). Beim weiteren Vorrücken des Schildes wird der ringförmige Zwischenraum außerhalb der Verkleidung mit Mörtel gefüllt.

In jeder Nacht wird in 4 st eine kurze Länge des Gleises und der elektrischen Leitungen entfernt, am Morgen rechtzeitig wieder verlegt, und ein Paar je 508 mm lange Ringe aufgestellt. Man ist bestrebt, die Nachtruhe zu verlängern, um die ganze Erweiterung in ungefähr zwölf Monaten fertig zu stellen. Der Umbau der Bahnhöfe und die Ausstattung mit den sonst üblichen Doppelkopfschienen wird wahrscheinlich weitere zwölf Monate beanspruchen. Der Umbau der Bahn wird ihre Leistung um mindestens 100% erhöhen. Ihr Betrieb mit neuzeitlichen Regel-Fahrzeugen wird erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit zulassen.

B—s.

Vorläufiger Ausbau des Vörsstunnels der Bahn Tongern—Aachen.

(E. Hünérwadel, Schweizerische Bauzeitung 1921 II, Band 78, Heft 17, 22. Oktober, S. 202, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 27 und 28 auf Tafel 12.

Zwecks schneller Benutzung wenigstens einer Röhre des Vörsstunnels der Bahn Tongern—Aachen sah man von endgültiger Ausmauerung des Tunnels I ab. Statt dessen wurden anfangs rund, nachher der einfacheren Herstellung wegen eckig ausgebildete eiserne Rahmen aus zwei zusammengenieteten, 26 mm hohen \square -Eisen mit 4,7 m Lichtweite in 1 m Teilung aufgestellt und auf 5 cm dicker Schalung mit Grobmörtel hintermauert (Abb. 27 und 28, Taf. 12). Die 1200 kg schweren Rahmen bestehen aus sechs verschraubbaren Teilen. Der Grobmörtel der Widerlager wurde so 15 bis 25 cm, der der Gewölbe 45 bis 75 cm dick. Der Raum zwischen Grobmörtel und Firststollendecke wurde mit Bruchsteinen ausgepackt. Mit diesem Ausbaue wurden Wochenleistungen bis 128 m erzielt. Nur an den beiden Tunneleingängen ist je eine 27 m lange Strecke endgültig ausgemauert: auch das durchgehende, 30 bis 60 cm dicke Sohlengewölbe ist endgültig ausgeführt. Der Tunnel I wurde auch nach Fertigstellung der zweiten Röhre in seinem vorläufigen Zustande gelassen. Im Tunnel II wurden die Widerlager bis hoch ins Gewölbe in Grobmörtel ausgeführt, der übrige Teil des Gewölbes in Klinkern gemauert. Statt der üblichen Gewölbeabdichtung mit Blei- oder Asphalt-Platten wurden besonders gelochte Steine über dem Gewölberücken bis in die Widerlager verlegt. Mit diesen Hohlsteinschichten wurden gute Ergebnisse und gründliche Entwässerung des Gewölberückens erzielt.

B—s.

Oberbau.

Hölzerne Schienen.

(Technik in der Landwirtschaft 1921, Juni; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1921, Band 65, Heft 48, 26. November, S. 1238, beide mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 20 auf Tafel 12.

Bei Waldbahnen der Skönviks und der Stora Kopparbergs Bergslags A. G. werden seit längerer Zeit mit Erfolg hölzerne Schienen verwendet. Als solche dienen roh behauene Baumstämme auf hölzernen Schwellen oder auf Böcken zum Ausgleichen der Bodenwellen. Lokomotiven und Wagen haben breite walzenförmige Räder ohne Flansche. Die Räder werden durch eine Steuervorrichtung (Abb. 16 bis 20, Taf. 12) auf den Schienen gehalten. Die Steuerrollen

laufen an den Seiten der einen Schiene, die daher ziemlich gerade und gleichmäßig behauen sein muß. Durch die Gestängeverbindung (Abb. 20, Taf. 12) wird die Bewegung der Steuerung auf beide Räder einer Achse übertragen. Die zweite Schiene kann daher ganz rund und ungleichmäßig sein und braucht nur in der Lauffläche etwas geglättet zu werden. Die Steuerung ist wegen ihrer Wirkung in Bogen (Abb. 19, Taf. 12) für die Fahrt in der entgegengesetzten Richtung nicht verwendbar. Hierfür muß jede Achse eine zweite Steuervorrichtung haben, die jeweils ausgeschaltet wird. Wegen der breiten Laufräder braucht die Spurweite nicht genau eingehalten zu werden, so daß krumme, für sonstige Nutzzwecke minderwertige Baumstämme verwendet werden können. In Bogen können die Schienen im Winkel an einander gestoßen werden.

Auf der Skönviks-Bahn zeigten die Schienen nach Beförderung von 33 000 Baumstämmen mit 5 t schweren Wagenlasten bei 20 km/st Fahrgeschwindigkeit wegen Bereifung mit Vollgummi der Lokomotiven und Wagen keine wesentliche Abnutzung.

Die von K. A. Widegren entworfene Förderbahn mit hölzernen

Schienen eignet sich vor allem für waldreiche Gegenden, wo Holz billig ist, Beschaffung und Verlegung gewöhnlicher Feldbahngleise teuer wäre. Der Fahrwiderstand ist allerdings beträchtlich größer, als bei Bahnen mit eisernen Schienen, was aber bei Waldbahnen, wo meist mit Abfallholz geheizt wird, nicht ausschlaggebend ist. B-s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Hängebahn der »Cleveland Crane and Engineering«-Gesellschaft.
(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 21, 19. November, S. 1004, mit Abbildung.)

Die „Cleveland Crane and Engineering“-Gesellschaft in Wickliffe, Ohio, hat eine neue Hängebahn für Güterschuppen und Werkstätten entworfen. In Güterschuppen werden die Güter geradlinig vom Fahrzeuge eines Versenders nach einem der zu beladenden Eisenbahnwagen, ebenso aus einem solchen nach irgend einer Stelle im Empfangschuppen und dann bei Abholung nach dem Rollwagen gebracht. Die Hängegleise eignen sich zum Aufhängen an den Pfetten oder irgend einer verfügbaren Stützung. Die ganze Bahn besteht aus Regelteilen, so daß Schiene, Ausrüstungsteile, Weichen, Drehscheiben, Fahrzeuge leicht verlegt, bestellt und eingebaut werden können. Auf kalt gebogenen Schienen können Bogen bis 1,22 m Halbmesser sicher durchfahren werden. Die Weichen können für Hand- oder elektrischen Betrieb eingerichtet werden. Feste und bewegliche Weichenslücken werden fest ohne Stofslücken zusammengehalten. Beim Öffnen einer Weiche fällt ein Sperrblock auf die Schiene, in Fahrstellung ist die Weiche selbsttätig verriegelt. Außerdem kann ein stromdichtes Trennstück für den Fahrdrat eingebaut werden, das das Anfahren des Sperrblockes mit voller Geschwindigkeit verhindert. Das voll beladene Fahrzeug kann Steigungen bis 125⁰/₀₀ überwinden. Neigungen durchfahrende Fahrzeuge haben eine Fußbremse. Bei zu großen Höhenunterschieden wird ein Aufzug eingebaut. Bei Steuerung der Fahrzeuge und Weichen von einer Stelle aus kann ein Mann verschiedene Fahrzeuge steuern. Wo der Ausblick auf die Bahn behindert ist, wird der Wärter durch Signallichter auf einer Tafel vor ihm über den Ort der von ihm gesteuerten Fahrzeuge unterrichtet. Annähernd 1200 Bauarten von Fahrzeugen sind durch Zusammenstellungen der Regelteile verfügbar. Alle arbeitenden Teile sind gegen Rauch, Feuchtigkeit und Schmutz eingeschlossen. Kugel- und andere Lager aus mit Bronzegraphit versehenen Nabenbüchsen mit Selbstschmierung können leicht entfernt werden. B-s.

Aschgruben der Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn in Denver.
(Engineering News Record 1921 II, 25 August; Génie civil 1922 I, Band 80, Heft 2, 14. Januar, S. 42, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel 9.

Die Chicago-, Burlington- und Quincy-Bahn hat kürzlich in Denver, Colorado, Aschgruben mit Kübeln zu unmittelbarer Aufnahme und Beförderung der Asche aus den Aschenkästen der Lokomotiven nach den Aschenwagen eingerichtet. Unter zwei benachbarten Gleisen ist je eine 22 m lange Grube A (Abb. 10, Taf. 9) angeordnet, deren Seiten mit ihrem geneigten Teile durch Druck die Seiten des Kübels B schließen, der geschlossen die Asche aufnimmt. Durch die Kette einer Katze für 5 t am oberen Ringe (Abb. 11, Taf. 9) wird der Kübel gehoben und geschlossen über den Aschenwagen gebracht. Ein mit den Stäben E (Abb. 12, Taf. 9) an der Winde hängender Ring D drückt bei leichtem Anheben des Kübels über die Lage in Abb. 12, Taf. 9 hinaus genügend auf die scherenförmigen Hebel C des Kübels, um diese zu öffnen und daher die beiden Seitenwände B des Kübels durch deren Eigengewicht und das des Inhaltes auszuspreizen, der so in den Wagen entleert wird.

Die beiden Gruben werden in 75 bis 80 min gereinigt. 45 Lokomotiven schlacken täglich über ihnen aus, ohne daß man die Gruben jedesmal schnell reinigen mußte. B-s.

Schlepper und Anhänger in Versandschuppen der Neuyork-, Neuhausen- und Hartford-Bahn in Boston.

(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 21, 19. November, S. 991, mit Abbildungen.)

Die Neuyork-, Neuhausen- und Hartford-Bahn betreibt ihre Versandschuppen in Boston, Massachusetts, seit 1. September 1921 mit Schlepp- und Anhäng-Karren. Gegenwärtig geht alles Versandgut wegen geringen Verkehrs durch die beiden größten der fünf

Versandschuppen. Jeder ist 246,9 m lang, 12,2 m breit, und hat an einem Ende 45,7 und 53,3 m lange Bühnen für den Empfang von Gütern. Der eine Schuppen hat vier, der andere fünf Ladegleise, auf ersteren werden täglich 76 Wagen mit durchschnittlich 530 t, auf letzteren 120 Wagen mit 800 t Gütern aufgestellt. Jeder Schuppen hat 52 Tore an der Straßenseite, 20 an der Gleis-Seite, so daß ein trichterförmiger Betrieb mit den Spitzen nach den Eisenbahnwagen entsteht. Bei der Beförderung der Güter von den Rollwagen durch den Schuppen in den richtigen Eisenbahnwagen werden Längsbewegungen durch den Schuppen tunlich vermieden, indem Wagen für einen bestimmten Ort immer an derselben Stelle gegenüber dem für denselben Ort bestimmten Tore an der Straße aufgestellt werden. Versandgüter müssen an dem betreffenden Schuppen nicht zu weit von dem richtigen Tore aufgeliefert werden, zur Vermeidung der Stauung der Rollwagen an einem Tore ist jedoch genügend Abweichung bei der Auflieferung gestattet. Die Fuhrleute billigen die Lösung, sie beladen die Rollwagen tunlich nach Schuppen und Toren gemäß den von der Bahn gelieferten Anweisungen, die Wege von der Auflieferung nach dem zu beladenden Wagen sind selten über 30 m lang. Die jetzigen 38 cm hohen Anhänger können keine großen Güter, wie Fässer und Ballen, aufnehmen, hierzu sind 28 cm hohe bestellt. Jeder Schuppen hat eine Stromladestelle. Der eine hat zwei Schlepper und 120 Anhänger, der andere drei Schlepper und 180 Anhänger. Die Anhänger werden von den Fuhrleuten und einem Güterbodenarbeiter beladen. Jede Sendung erhält ohne Rücksicht auf ihre Größe einen besondern Anhänger, der vom Schlepper nach dem zu beladenden Wagen gebracht wird. Auf den Schleppern sind ein Führer und ein Gehülfe, der die Schlingen macht und den Anhänger steuert, wenn er geschoben wird, was meist geschieht, weil die Fahrt kurz ist und eine Wendebühne auf der andern Seite der Eisenbahnwagen fehlt. Der Schlepper kehrt in einem Wagen, aber das Schieben hat sich als zweckmäßig erwiesen, da der Schlepper nach dem Einschieben des Anhängers in den Wagen aus diesem zurück fährt, seine Arbeit wiederholt und so die ganze Zeit in dem einen und andern Teile des Schuppens tätig ist. Packer, einer für je zehn Eisenbahnwagen, entladen die Anhänger und schieben die leeren in den Schuppen zurück. B-s.

Hebekran für Lokomotiven.

(Railway Age, März 1921, Nr. 9, S. 521. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel 11.

Richthallen in Lokomotivwerkstätten, deren Stände ausschließlich mit dem Hebekran besetzt werden sollen, erfordern sehr hohe Lage dieses Kranes, da die Hubhöhe der Lokomotiven durch die Laufkatzen beschränkt ist. Führerhaus und Schornstein oder Kesselrücken stoßen an die Katzen an (Abb. 10, Taf. 11). Die in der Quelle als neu gekennzeichnete, in deutschen Eisenbahnwerkstätten aber schon seit Jahren und mehrfach verwendete Bauart ermöglicht, die Kranbahn erheblich tiefer zu legen und damit an Gebäudehöhe beträchtlich zu sparen (Abb. 11, Taf. 11). Der Kran besteht aus zwei auch einzeln verwendbaren Hälften, die zum Heben einer Lokomotive mechanisch und elektrisch gekuppelt werden können. Jede selbständige Kranhälfte hat zwei Katzen, so daß jeder Seilstrang der beiden zum Anheben von Lokomotiven verwendeten Querbalken einer Katze zugehört. Auf den Querbalken ruhend kann die Lokomotive dann zwischen den Kranhälften bis unter die Dachbinder gehoben werden. Wird in jeder Kranhälfte noch eine Katze geringerer Tragfähigkeit, oder auf jeder Katze ein zweites Hebewerk für kleinere Lasten eingebaut, so wird der in Lokomotivwerkstätten gewöhnlich noch unter dem Lokomotivhebekrane laufende leichte Kran gespart und die Höhe der Halle weiter gemindert. A. Z.

Aschgruben.

(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 17, 22. Oktober, S. 781, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Tafel 12.

Die in Abb. 6, Taf. 12 dargestellte Aschgrube der Duluth-, Missabe- und Nord-Bahn in Proctor, Minnesota, hat die verbreitete

amerikanische Bauart, bei der die Asche von Hand in Wagen auf tief liegendem Gleise geladen wird. Eine Schiene ruht auf der Rückmauer aus Grobmörtel, die andere auf einem $\overline{\text{U}}$ -Träger auf gußeisernen Stützen in 2,13 m Teilung. Die Rückmauer zerbröckelt durch heiße Asche und Wasser und erzeugt ein unsicheres Auflager für die Schiene. Die Schienenträger biegen sich bei gehöriger Reinigung von heißer Asche nicht, sie müssen halbjährlich gereinigt und gestrichen werden. Die Rückmauer kann durch alte, 6 mm dicke Platten geschützt werden, die über die innere Kante der Mauer ungefähr 90 cm herab hängen, wobei sie einen Luftraum zwischen Asche und Grobmörtel lassen.

Abb. 7, Taf. 12 zeigt eine vertiefte Aschgrube derselben Bauart mit beiden Schienen auf gußeisernen Stützen mit fertig verlegter Mörtelplatte zwischen Schiene und Rückmauer. Bei dieser Bauart liegt die Schiene von der Mauer ab, Träger und Stützen können in wenigen Minuten ausgewechselt werden.

Abb. 8, Taf. 12 zeigt eine von der Bangor- und Aroostook-Bahn verwendete Aschgrube mit von der Rückmauer nach der Mitte der Grube geneigter Sohle. Die Schienenträger bestehen aus zwei 34,7 kg/m schweren umgekehrten Schienen, die Stützen in 1,84 m Teilung aus zwei 34,7 kg/m schweren Rücken an Rücken senkrecht auf zwei 34,7 kg/m schwere Längsschienen gestellten Schienen in Grobmörtel, der durch eine 3 mm dicke stählerne Platte geschützt ist.

Die in Abb. 9, Taf. 12 dargestellte Aschgrube der Buffalo-, Rochester- und Pittsburg-Bahn in Lincoln Park, Neuyork, ist eine beliebte Bauart für eine trockene Aschgrube in kalten Gegenden. Die Anlage kann mit einem Lösche- und einem Lade-Gleise, oder bei beschränkter Länge mit verschiedenen Gleisen neben einander gebaut werden. Die Grube besteht aus einer Reihe gußstählerner Kübel in flachen Gruben zu unmittelbarer Aufnahme der Asche von den Lokomotiven. Unter den Kübeln ist genügend Tiefe für die Entwässerung. Die gefüllten Kübel für je 1,5 cbm werden durch einen Laufkran nach den Aschwagen gebracht, wo sie selbsttätig geleert werden; sie öffnen sich am Boden wie eine Muschel, die beiden Hälften werden durch ein Paar Scherenhebel in der Mitte getragen. Die Gruben haben oben geneigte Seiten und einen engen, rechteckigen untern Teil, in die geneigten Flächen sind zur Aufnahme der Kübel alte Schienen gebettet, deren Fuß 3 mm aus dem Grobmörtel hervorrägt; jede Einfassungsmauer ist mit einem \square -Eisen bedeckt, an das die Gleisschiene gebolzt ist.

Die Lehigh-Bahn hat zwei nasse Aschgruben gebaut. Die 12,2 m lange in Coxtown, Pennsylvanien (Abb. 10, Taf. 12), hat zwei Gleise über den Seiten in 8,84 m Mittenabstand. Das Wasser der Grube liegt gewöhnlich 2,5 cm unter der Sohle der Schienen. Die äußere Schiene jedes Gleises ruht mit einer 13 mm dicken eisernen Platte auf der äußeren Grobmörtelmauer der Grube, die innere auf Trägern auf gußeisernen Pfosten mit groben, in den Grobmörtel gebetteten Füßen; die Träger bestehen aus zwei je 67,5 kg/m schweren, neben einander gelegten Schienen mit Sperrblöcken, auf denen der unter die Schienenköpfe greifende Fuß der 67,5 kg/m schweren Gleisschiene ruht, so daß die drei Schienen zusammen gebolzt einen starren Träger bilden. Die Wege an der Außenseite der Gleise bestehen aus der Oberfläche einer Aschenfüllung, an der Innenseite an den gußeisernen Säulen aus 39,7 kg/m schweren Schienen, die die Wegedecke aus alten Kesselrohren tragen, die neben einander durch eiserne Bänder getrennt sind, so daß feine Asche durchfallen kann. Die inneren Wege haben ein Geländer aus alten Kesselrohren. Zu dem Grobmörtel für die Grube wurde zerkleinerte Schlacke verwendet als Schutz gegen heiße Asche, die den Grobmörtel berührt, wenn die Grube trocken ist.

Die Pere-Marquette-Bahn hat im Januar 1912 eine für kleine Bahnhöfe geeignete, mechanisch betriebene Aschgrube eingerichtet, die billig im Betriebe ist. Nach neuen Berichten sind Grube und Förderanlage bei geringer Erhaltung in gutem Zustande. Diese

Gruben erfordern wenig Raum, weil die Asche ununterbrochen in Wagen geladen wird, und nur einen Mann für den Betrieb. Das Baueisen dieser Gruben muß häufig gereinigt und gestrichen werden. B—s.

Umladestelle Cedar Hill der Neuyork-, Neuhaben- und Hartford-Bahn.
(Railway Age 1921 II, Band 71, Heft 17, 22. Oktober, S. 751, mit Abbildungen)

Hierzu Zeichnung Abb. 21 auf Tafel 12.

Die im Juli 1920 eröffnete Umladestelle auf dem Verschiebebahnhofe Cedar Hill*) in Neuhaben, Connecticut, liegt annähernd in der Mitte des Bahnhofes zwischen den Ablauftrücken für die Richtungsgleise für westliche und für nördliche und östliche Fahrt, bequem zur Zuführung von Wagen von den verschiedenen in Cedar Hill zusammenlaufenden Linien und zur Überführung von Wagen nördlicher Fahrtrichtung nach den verschiedenen Punkten, von denen Züge abfahren. Die Anlage (Abb. 21, Taf. 12) hat elf Gleise und drei Umladebühnen. Die Bühnen 1 und 2 sind 6,1 m, Bühne 3 ist 9,14 m breit, jede ist rund 366 m lang. Die Bühnen 1 und 2 bestehen aus Holz mit hölzerner Dache, Bühne 3 aus Grobmörtel mit eiserner Dache. Die Bühnen sind durch 6,1 m breite Hubbrücken 61 und 183 m vom nördlichen und 61 m vom südlichen Ende verbunden. Die Brücken dienen als Hauptweg zwischen den Bühnen für beladene Karren, die entleerten können durch Wagen, die gegenüber den Türen aufgestellt sind, fahren, ohne beladenen zu begegnen.

Eine 12,2 m lange Verlängerung des nördlichen Endes der Bühne 3 in Fußbodenhöhe enthält eine Speicher-Ladestelle und eine Werkstätte für Ausbesserung der Triebkarren, ferner Aborte und Waschräume. Im Keller befinden sich Einzelschränke, Bänke und Tische für Arbeiter im Ruhezimmer während der Frühstückzeit.

Die beiden westlichen Gleise fassen je 29, die übrigen 27 Wagen. Zwei Gleise nächst jeder Seite der mittlern Bühne werden mit leeren, die übrigen mit beladenen Wagen besetzt, so daß die Güter aus den beladenen Wagen über die Hubbrücken und die mittlere Bühne nach den für sie bestimmten Wagen gekarrt werden, und die leeren Karren schnell nach den Bühnen 1 und 2 zurückkehren können. Die beladenen Karren werden durch die Stauer aus den Wagen auf die Außenbühnen geschoben; wenn ein Wagen ganz entladen ist, werden die für einen Wagen bestimmten Karren zu Zügen von sechs bis acht geordnet, wobei die mit dem längsten Wege nächst dem Triebkarren stehen, und nach den zu beladenden Wagen gezogen. Die Anhänger werden auf der Bühne beim richtigen Wagen abgehängt, in diesen hineingefahren und durch Stauer entladen. Diese schieben dann die leeren Karren aus den Wagen auf die Bühnen, wo sie von Triebkarren aufgenommen werden. 17 Wagen auf dem Gleise östlich neben Bühne 1 und alle auf den beiden die Bühne 3 einschließenden Gleisen werden in der Regel täglich geleert und wieder beladen. Die für die Umladestelle bestimmten Wagen werden bei Ankunft auf den Einfahrgleisen über die Ablauftrücken auf die Richtungsgleise nach dem Wege verteilt, dem sie bei der Beförderung von der Umladestelle folgen sollen, und so auf die Umladegleise gestellt. Außer den Wagen für die tägliche Umladung für 131 Bestimmungsorte mit teils mehr, als einem Wagen, werden durchfahrende und überschüssige Wagen auf den drei östlichen und dem westlichen Gleise nach Bedarf beladen. Die tägliche Umladung erfordert gewöhnlich über 200, mit den überschüssigen und durchfahrenden werden im Ganzen täglich annähernd 225 Wagen befördert.

An Karren sind vorhanden 14 Triebkarren, 485 vierräderige Anhänger, meist mit Rollen- oder Kugel-Lagern, 132 zweiräderige Handkarren, 6 Maschinenkarren. Für schwere Stücke und Flüssigkeiten in Fässern sind dreiräderige Anhänger zum Aufkippen bestellt. B—s.

*) Organ 1921, S. 97.

Maschinen und Wagen.

Triebwagen für Straßenbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, November 1920, Nr. 22, S. 247. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel 12.

Die Straßenbahn in Genf hat neue große Trieb- und Anhängerwagen von den Wagenbauanstalten in Schlieren und Neuhausen bezogen, deren elektrische Ausrüstung vom Sécheron-Werke in Genf geliefert wurde. Die Wagen laufen auf je zwei zweiachsigen

Drehgestellen, die das Durchfahren von Bogen bis 17 m Halbmesser gestatten. Der Triebwagen ist zwischen den Stosflächen 14,39 m, der Anhänger 13,32 m lang; die Drehzapfen haben 7,3 und 6,55 mm Abstand.

Der Triebwagen hat nach Abb. 1, Taf. 12 einen tief liegenden Mittelflur mit 18 Stehplätzen, der mit einer Trittstufe durch doppelte Seitentüren zugänglich ist. Vom Mittelflure führen Schiebetüren zu zwei über den Drehgestellen liegenden Abteilen mit je 18 Sitzplätzen. Daran schließen sich die durch Türen verschließbaren Führerstände.

Die Drehgestelle haben je eine Achse mit 860 und 620 mm Rad-durchmesser, der Drehzapfen sitzt so, daß die mit einer Gleichstrom-maschine für 50 PS bei 560 V angetriebene Achse mit den größeren Rädern stärker belastet wird. Alle Achsen laufen in Kugellagern; doppelte Blattfedern dämpfen die Stöße gut ab. Für die Westing-

house-Bremse ist eine eigene Presspumpe unter dem Wagen, ferner ein Not-Bremshahn im Mittelflure vorgesehen. Die Anhängewagen sind ganz offen, haben 34 Sitzplätze innen und 30 Stehplätze auf den Endbühnen. Die Kasten sind ganz aus Stahl gebaut, wiegen aber trotzdem nur 10,58 t. A. Z.

Signale.

Fahrsperrre von Daniels.

(Engineer 1921 II, Band 132, 11. November, S. 250. mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 22 bis 26 auf Tafel 12.

Die Gleisrampe (Abb. 22 bis 24, Taf. 12) der Fahrsperrre von J. J. Daniels ist eine gebogene eiserne Platte, die nahe einem Ende so an einen gegengewogenen Hebel angelenkt ist, daß der höchste Punkt des Bogens 121 mm über Schienenoberkante liegt. Um die Signalhebel nicht mit dem Senken der Rampe zu belasten, wird das Gewicht der Lokomotive selbst zu diesem Zwecke verwendet. Bei der Rampe ist längs einer Schiene eine Druckschiene angebracht, die durch den Flansch des Vorderrades der Lokomotive niedergedrückt wird, bevor es die Rampe erreicht. Die Druckschiene ist durch Kurbelarme und ein Gelenkglied mit einer kurzen Welle in Stützen längs des Gleises verbunden. Die Welle trägt eine Klaue, die einen weitem, mit der Rampe durch Gelenkglieder verbundenen Kurbelarm betätigt. Die Klaue ist so mit den Signaldrähten verbunden, daß sie beim Ziehen des Signales eingerückt wird, so daß die Rampe durch die vom Lokomotivrade bewegte Druckschiene niedergezogen wird. Bei Signalen nahe beim Stellwerke, die die Hebel nicht stark belasten, ist die Druckschiene nicht nötig, dann wird der Signaldraht zum Stellen der Rampe unmittelbar mit der Kurbelwelle verbunden. Die Rampen für Vorsignale liegen 165 mm von der Mittellinie des Gleises, die für Ortsignale in dieser. Nahe jedem Signale ist außerdem eine 86 mm über Schienenoberkante liegende unbewegliche Rampe 165 mm von der Mittellinie des Gleises befestigt, die den Führer benachrichtigt, daß er ein „Fahrt“-Signal überfahren hat, aber nicht die Bremsen anlegt oder den Dampf absperrt.

Die Lokomotive trägt eine in Stützen am Rahmen schwingende Welle mit drei Rädern mit Gummireifen tragenden Hebeln; die beiden äußeren Hebel sind fest, der mittlere lose. Die Stützen sind so

hoch eingestellt, daß die Räder auf die Rampen auffahren und die Welle je nach der Höhe der Rampe ablenken. Das mittlere Rad arbeitet mit den Rampen für Ortsignale und legt die Bremsen scharf an, die äußeren sind für Vorsignale und beide Stellungen der Lokomotive. Wenn ein äußeres Rad abgelenkt wird, zieht das Gelenkglied A (Abb. 25 und 26, Taf. 12) das Ende des schwingenden Hebels B nieder und hebt die Stange C, an deren Seite sich ein durch Federkraft geschlossenes Ventil der Bremsleitung befindet. Geöffnet wird es dadurch, daß sein Stift auf eine Keilfläche in der Führnut der Stange C bei deren Hebung aufsteigt, wodurch einer Pfeife Pressluft zugeführt wird. Hinter der Rampe fällt die Stange wieder, die Pfeife zeigt dem Führer durch einen kurzen scharfen Ton an, daß er ein „Fahrt“-Signal überfahren hat. Ist jedoch die Rampe des Vorsignales gehoben, so trifft die weiter steigende Stange C die Stange D und öffnet durch diese ein zweites Ventil, das eine andere Pfeife und die Bremsen teilweise anstellt. Hinter der Rampe fällt die Stange C wieder, aber D wird durch Federklemmen in ihren Führungen oben gehalten, so daß die Pfeife weiter ertönt, bis der Führer die Stange D niedergedrückt. Wenn er diese Warnung nicht beachtet und das auf „Halt“ stehende Ortsignal zu überfahren versucht, hebt die dortige Rampe das mittlere Anschlagrad der Lokomotive und zieht den Winkelhebel E nieder. Dadurch wird die Hemmung F unter der Stange G entfernt, die durch Feder und Schwerkraft sinkt, die Bremsen in der Art, wie D, aber wegen größerer Höhe der Keilfläche nun vollends an, und durch Einlassen von Bremsluft in die Büchse H den Handgriff des Dampfreglers abstellt. Die Vorrichtung kann durch einen Hebel in die Grundstellung zurück gebracht werden. Die Verbindung zwischen Bremse und Dampfregler kann entfernt werden. In diesem Zustande wurde ein mit ungefähr 67 km/st fahrender Zug aus einer C-Tenderlokomotive und zwei Reisewagen noch innerhalb der Haltestelle hinter dem Ortsignale zum Stehen gebracht. B-s.

Besondere Eisenbahntypen.

Elektrische Güter-Untergrundbahn in Neuyork.

(Elektric Railway Journal 1921, Bd. 57, S. 228; Elektrotechnische Zeitschrift 1921, 42. Jahrgang, Heft 23, 9. Juni, S. 628, beide mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel 11.

Die „Neuyork-Neu Jersey Port and Harbor Development Commission“ hat in einem Berichte an die Statthalter von Neuyork und Neu Jersey über Ausgestaltung des Hafenverkehrs von Neuyork ein Netz äußerer und innerer Gürtellinien mit unmittelbaren Gleisanschlüssen im Hafen von Neuyork und eine selbsttätige elektrische Güter-Untergrundbahn für die Verteilung der Güter in Manhattan vorgeschlagen, die in doppelter Tiefe der gewöhnlichen Untergrundbahn die neun Hauptlinien von Neu Jersey mit den Straßen von Manhattan verbindet. Die Züge der Untergrundbahn verkehren zwischen zwölf Verteilbahnhöfen in Manhattan, der Verbindung der Endbahnhöfe von Neu Jersey und dem nördlichen Teile der Insel Manhattan. Die erste Stufe des Ausbaues der Untergrundbahn sieht die Verbindung der Neuyork-Zentralbahn mit den Eisenbahnen von

Neu Jersey durch eine Schleife (Abb. 4, Taf. 11) vor. Eine Abzweigung nach der 6. Straße macht die Gleise der Zentralbahn durch die X. und XI. Avenue nach ihren dortigen Güterbahnhöfen überflüssig und verbindet ebenso die zwölf Güterbahnhöfe von zehn Eisenbahngesellschaften im südlichen Teile von Manhattan. Die ankommenden Güter werden auf den Umschlagplätzen in besondere Wagen geladen, von denen acht einen Zug bilden, der auf einem der beiden gleichlaufenden Gleise nach Manhattan abgelassen wird. Durch Betätigung eines Schalters auf dem Umschlagplatze setzt sich der führerlose Zug selbsttätig in Bewegung, erreicht 22,5 km/st Geschwindigkeit und wird auf dem Einfahrgleise des gewünschten Verteilbahnhofes wieder selbsttätig angehalten. Die zurück laufenden Züge werden von den Ausfahrgleisen nach dem Umschlagbahnhofe abgelassen, auf dem die einzelnen Wagen von Hand nach den Umladebühnen verschoben werden. Die Kosten dieser Bahn werden auf rund 200 Millionen Dollar angegeben, 91 Millionen für Tunnel, 9,5 Millionen für Fahrzeuge, 13 Millionen für elektrische Einrichtungen, 60 Millionen für Umschlag- und Verteil-Bahnhöfe. Die Verbilligung der jetzigen Beförderung schätzt man auf 43 Cents/t. B-s.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Preußen-Hessen.

Gestorben: Geheimer Baurat Clausnitzer, früher Oberbaurat bei der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M.; Ober-

baurat Ortmanns, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Bromberg.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Stopfen der Eisenbahnschwellen mit Pressluft.

D. R. P. 315064. Heinrich Christiansen, Pinneberg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 und 15 auf Tafel 12.

Die Ausrüstung jedes Stopfers mit einer neben dem Gleise bequem nachschleppbaren, unter der Umgrenzung des lichten Raumes bleibenden Kraftmaschine befreit den Arbeiter von der Last der sonst mitzuschleppenden Teile der Maschine. Man kann die Stopf-

arbeit ohne Störung des Betriebes durch Beiseitreteten der Arbeiter für beliebige Zeit unterbrechen.

Der Antrieb ist auf einem niedrigen Schlitten befestigt. Die beiden Kufen n des Schlittens ruhen mit einem Stege auf Winkel-eisen, und sind so lang, daß sie auf mehreren Schwellen ruhen. Der Schlitten wird durch die Rollen n¹ am Schienenkopfe geführt und kann durch die Handgriffe n² von den Schwellen abgehoben und ge-

tragen werden. Durch die Kante des Winkelseisens werden etwa auf den Schwellen liegende Steine oder Schuttstücke beseitigt.

Auf dem Schlitten sind alle zum Antriebe gehörenden Teile neben einander befestigt: a das Heizstoff-Gefäß, b die Leitung für Heizstoff mit Absperrhahn, c der Vergaser, d Zylinder, Ventile, Steuerung der Maschine, e der Lüfter zur Kühlung des Zylinders, f die Schmier-Vorrichtung für die Kolben und Triebteile, g die Ölleitung mit eingebautem Absperrhahn, h das Ölgefäß, i die Magneteinrichtung, k die Luftpumpe, durch die die schwingenden Luftsäulen erzeugt werden, l das Gehäuse mit eingebauten Getriebeteilen, Schwungrad, m das Auspuffrohr.

Die größte Bauhöhe der Anlage beträgt etwa 195 mm, entsprechend der Umgrenzung des lichten Raumes, sie kann also auch zwischen den Schienen angebracht werden. An den vier Griffen n² kann die Vorrichtung von zwei Mann getragen werden. Während des Betriebes ruht sie auf den Schwellen und stützt sich mit den beiden Leitrollen des Schlittens gegen den Schienenkopf. Der Doppelschlauch p dient zur Zuleitung der schwingenden Luftsäulen zur Stopfmaschine. Die am vordern Teile des Schlittens angebrachte Kette o ermöglicht dem bedienenden Arbeiter, die Anlage beim Weiter-schreiten nachzuziehen.

Trichterwagen.

(Engineer 1921 II, Band 132, 5. August, S. 158, mit Abbildungen.)
Englisches Patent 165370 vom 25. Oktober 1920. T. W. Rogers
zu London.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel 11.

Die beiden Bodenteile des Trichterwagens (Abb. 5 und 6, Taf. 11) sind bei A A drehbar gelagert und an die Seitenteile bei B B angelenkt. Die oberen Kanten der Seitenteile werden durch die Gelenkglieder C C an ihrem Platze gehalten. Wenn der Wagen beladen werden soll, werden die unteren Kanten der beiden Bodenteile zusammengeschlossen. Wenn dieser Verschluss gelöst wird, öffnet die Last den Boden. Nach Entleerung bringt das Gewicht der verschiedenen Teile diese in die Schlußlage zurück.

B—s.

Sicherung für Schraubenmuttern.

Englisches Patent Nr. 170518 vom 17. Dezember 1920 für
J. W. P. Arrowsmith in London.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 8.

Die Mutter ist zweiteilig, der untere Teil B ist nach Abb. 8 Taf. 8 abgesetzt und mit Gewinde C versehen, über das der obere Teil A geschraubt wird. Die Achse des Gewindes C liegt etwas außermittig zur mittlern Gewindebohrung für die Schraubenbolzen. Daraus ergibt sich die Verriegelung für die Mutter B.

A. Z.

Dreiaxsiges Drehgestell mit Einstellachsen.

Englisches Patent Nr. 170051 vom 10. Juni 1920 für G. A. und
J. C. Boyden in Baltimore.

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel 8.

Jede Achse ist in einem besondern Rahmen geführt. Die äußeren Achsen A und B (Abb. 9, Taf. 8) sind mit Deichseln bei den Zapfen C und D des Mittelrahmens angelenkt. Kreisförmige Führungen E in den Außenrahmen ermöglichen und stützen die Verschiebung. Die

Deckplatte F greift über die Zapfen G auf dem Rahmengehäuse der Aufsenachsen und hält die Mittelachse mit den Nasen H H. In der Längsrichtung hierdurch zusammengehalten, kann sich doch die führende Achse in Bogen einstellen, worauf die anderen zwangsläufig folgen.

A. Z.

Doppelpolige Fahrleitung für elektrische Bahnen mit neben einander in verschiedener Höhe angeordneten Fahrdrähten.

D. R. P. 323961. Bergmann-Elektrizitäts-Werke, Akt.-Ges.
in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 13 auf Tafel 12.

Von den beiden neben einander über dem Gleise in verschiedener Höhe angeordneten Fahrleitungen 1, 2 verschiedener Pole (Abb. 11 u. 12, Taf. 12) ist die Leitung 2 der Außenseite des Gleises niedriger. Beide Leitungen 1, 2 sind stromdicht an einem Querträger 3 aufgehängt, der auch die Leitungen eines zweiten Gleises trägt. Die einzelnen Querträger sind durch Hängedrähte 4 an schräg hängenden Tragseilen 5 befestigt, die stromdicht an Masten 6 aufgehängt sind.

Der Wagen hat zwei Stromabnehmer 7, 8, von denen 7 an dem höheren Fahrdrähte 1, 8 an dem untern 2 schleift. Der Schleifbügel von 7 ist so schmal, daß er den Fahrdräht 2 nicht berührt. Stromabnehmer 8 ist mit zwei schmalen Bügeln beiderseits des Schleifbügels von 7 versehen, so daß sich jeweils der eine gegen die Fahrleitung 2 legt.

Die Anordnung der beiden Leiter verschiedener Pole bezweckt, in Weichen oder Kreuzungen ohne Stromunterbrechung von einem Gleise auf das andere übergehen zu können. Hierzu werden nach Abb. 13 Taf. 12 in einer Weiche die beiden Gleise durch eine Fahrdrähtstrecke 1' verbunden, während beiderseits dieses Drahtes 1' Fahrdrähtstrecken 2', 2'' angebracht sind, die an den Zweigstellen von 1' jeweils auf der innern Gleisseite beginnen, innerhalb der Weiche einander übergreifen und mit den Fahrdrähten 2 elektrisch verbunden sind. Die Fahrdrähtstrecken 1' einerseits und 2', 2'' andererseits haben dieselbe Höhe und gegenseitige Lage wie die Fahrdrähte 1, 2 auf der Strecke. An der Zweigstelle kann daher der Stromabnehmer 7 von 1 auf 1' übergehen. Der Stromabnehmer 8 liegt, wenn der Wagen von dem obern Gleise auf das untere übergehen soll, kurzzeitig mit dem einen Schleifbügel an dem Fahrdrähte 2, mit dem andern an 2'. Dann verläßt der erste Bügel den Fahrdräht 2 und eine Verbindung bleibt nur noch über 2'' bestehen, bis in der Mitte der Weiche der freie Schleifbügel auf 2'' gelangt und dafür der andere frei wird. Schließlich geht auf dem andern Gleise der Stromabnehmer 8 auf den Fahrdräht 2 über.

Mit Rücksicht auf den Lichtraum muß der mittlere Bügel schmal ausgebildet und der Abstand der Fahrdrähte 1, 2 klein gemacht werden. Um Störungen im Betriebe zu vermeiden, ist eine Mindestzahl von Tragmasten zu verwenden, wodurch erreicht wird, daß wagerechte Kräfte die Lage der Fahrdrähte nicht über einen gewissen kleinen Betrag hinaus verschieben können. Die Querträger 3 sind unverschiebbar, und die Spannweite der Fahrdrähte kann durch entsprechende Bemessung der Zahl dieser Querträger beliebig klein gemacht werden.

Die Fahrdrähte 1, 2 sind stromdicht gegen einander und durch die stromdichte Aufhängung der Tragseile 5 auch gegen die Erde angeordnet.

G.

Bücherbesprechungen.

Ingenieur-Holzbau. Von Dr.-Ing. A. Jackson, Regierungsbaumeister. Wittwers technische Hilfsbücher, Band 5. Stuttgart, K. Wittwer. 1921.

Das unmittelbar aus der Betätigung als technischer Leiter des Werkes K. Kübler in Stuttgart hervor gegangene, daher von neuester Erfahrung getragene Werk bildet einen wertvollen Beitrag zu den wissenschaftlichen Grundlagen neuerer Holzbauten*), die trotz aller Bedenken mehr und mehr in die Rolle des Ersatzes für die immer unerschwinglicher werdenden Eisenbauten eintreten, daher allgemeine Beachtung verdienen. Der Verfasser stellt sich auf den richtigen Standpunkt, daß die großen Mängel der althergebrachten Bauweisen gegenüber den Forderungen unserer Zeit zum Aufsuchen und Einschlagen neuer Wege zwingen. Diese betreffen überwiegend,

*) Organ 1922, S. 64.

ja fast allein, die Durchbildung der Verbindungen, da die Gestaltung der ganzen Glieder hölzerner Bauten von der Art der Hölzer in engsten Grenzen festgelegt ist. Wie die meisten derartigen Beiträge zum neuesten Schrifttume verfolgt auch dieser hauptsächlich die Eigenschaften und Wirkungen eines bestimmten Mittels, in diesem Falle des Durchholzens, sowohl wissenschaftlich, als namentlich auch durch Versuche, wobei das aus dem Baue des Holzes hervor gehende Verhalten dargelegt wird, und wertvolle Unterlagen für Beurteilung und Entwurf gewonnen werden. Darüber hinaus werden die Eigenschaften des Holzes und Beispiele ganzer Bauten, vollwandiger wie gegliedert, einschließlich ihrer Berechnung vorgeführt. Das Werk ist ein wertvolles Mittel zu erfolgreicher Wiedereinführung des Holzes als ständigen Baustoffes in die ihm bisher verschlossenen Gebiete des Bauwesens.