

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LVI. Band.

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

21. Heft. 1919. 1. November.

Schienenstofs mit tragender Unterlage und nichttragenden Laschen.

E. Ebert, Oberregierungsrat in München.

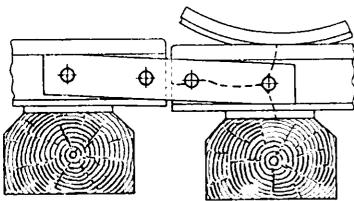
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel 37.

Seit die Breitfußschienen angewendet werden, ist ihre Verlaschung im wesentlichen gleich geblieben. Die Laschen wurden und werden noch mit Schrauben in die keilförmige Laschenkammer eingeprefst, so daß sie gezwungen sind, die auf die Schienenenden wirkenden Radlasten mitzutragen. Die Regelausführung war bisher der schwebende Stofs, der feste oder ruhende fand nur wenig Anwendung, weil man mit den versuchten ungeeigneten Anordnungen Misserfolge erzielt hatte. Mit der Bezeichnung »Hammer und Ambofs« wurde der feste Stofs kurz abgetan.

Man hielt es zwar in letzter Zeit für nötig, den Abstand der Stofsschwellen zu verringern, bei der Doppelschwelle sogar fast bis zu Null, getraute sich jedoch nicht, auf das dabei noch verbleibende Merkmal des schwebenden Stofses, den ganz kurzen Überhang des Schienenendes über die Unterlegplatte, zu verzichten. Die keilförmigen Laschen wurden auch bei diesen Anordnungen beibehalten.

Da die Übertragung der Last von dem einen auf das andere Schienenende beim schwebenden Stofse der gewöhnlichen Anordnung nur durch Hebelwirkung der zwischen Schienen-

Abb. 1.



Kopf und -Fuß eingeprefsten Laschen erzielt wird (Textabb. 1), so entstehen, besonders bei mangelhafter Erhaltung, Spaltrisse durch die Laschenlöcher des Schienensteges. Im Bereiche der bayerischen Staatsbahnen sind nach den statistischen

Aufzeichnungen 50 bis 70% aller Schienenbrüche, besonders in Nebengleisen, auf diese Wirkung zurück zu führen.

Werden die Laschen, entsprechend den bisherigen Anschauungen, fest in die keilförmige Laschenkammer eingeprefst, so wird die Reibung an diesen Flächen, je nach der bestehenden Neigung der Anlageflächen, derart vergrößert, daß sich die Längenänderungen der Schienen aus Wärmewechseln nicht mehr oder nur nach Überwindung großen Widerstandes ausgleichen können. Dadurch ergeben sich unregelmäßige und unzulässige Längsverschiebungen der Schienenstränge, die zu bedenklichen Gleisverwerfungen führen können.

Die gegensätzlichen Bedingungen, daß die Laschen als tragende Teile tunlichst fest in die Laschenkammer eingeprefst, wegen der Längenänderungen der Schienen aber locker sein sollen, sind nicht zu vereinigen. Durch die neue Anordnung (Abb. 1 bis 3, Taf. 37) wurde versucht, einen festen Dreischwellenstofs zu gestalten, dessen nicht tragende, nur an den Schienensteg angeprefste Laschen allein den Zweck haben, seitliche Verdrückungen der Schienenenden zu verhindern und die Längsverschiebungen der Schienen zu begrenzen. Die Schienenenden werden somit nur durch die beiden, in Ausklinkungen der Laschen greifenden, auf den Schienenfuß drückenden Klemmplatten in gleicher Höhe gehalten.

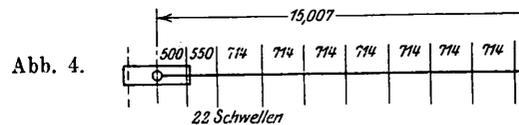
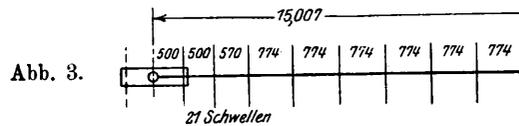
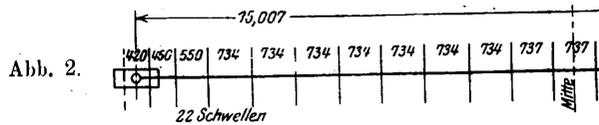
Nach dieser Anordnung wurden mit Genehmigung des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten 1909 aus verfügbaren Eisenteilen zehn Stöße hergestellt und versuchsweise bei der Verstärkung des Schnellzuggleises München—Buchloe—Lindau in dieses, vor Puchheim eingelegt. An diesen Versuchstößen und den zwischen ihnen liegenden Gleisstrecken wurde bisher nichts geändert oder verbessert. Bisweilen wurde, ohne die Laschenschrauben zu lösen, etwas Schmieröl in den Spalt zwischen Lasche und Schienenkopf gegossen, um die Längenänderungen der Schienen zu erleichtern. Die mehrmalige Besichtigung der Stöße, zuletzt nach neun Jahren im November 1918, ergaben einwandfreie Beschaffenheit und unveränderte Lage. Die Stöße lagen höher, als die Zwischenschwellen, haben sich also weniger, als diese in die Bettung eingedrückt. Diese trotz »Hammer und Ambofs« geringere Senkung der Stofsschwellen ist auf die lastverteilende Wirkung der \sqcup -förmigen Stofsbrücke zurück zu führen.

Mit den bisher angewendeten, plattenförmigen, nur wenig tragfähigen Stofsbrücken ist ein solcher Erfolg nicht zu erzielen. Die Stofslücken zeigten bei jeder Besichtigung regelmäßigen Stand, ein Beweis, daß die drei Stofsschwellen auch in der Gleisrichtung fest liegen, obgleich keine sonstige Mittel zur Verhinderung des Wanderns an den Schienen angebracht sind. Die Längenänderungen der Schienen erfolgten an jedem Stofse gleichmäßig und ungehindert. Von dem Breitschlagen der Schienenköpfe durch die Wirkung von »Hammer und Ambofs« war nichts zu bemerken.

Sollte die Einführung dieses hinsichtlich der Laschen grundsätzlich neuen Stofses in größerer Ausdehnung zu ermöglichen sein, so wäre er nach Abb. 4, Taf. 37 auszubilden. Die Stofsbrücke ist so bemessen, dass sie die größte Radlast ohne Mitwirkung der Schienen oder Laschen auf 500 mm Stützweite mit üblicher Sicherheit übertragen, somit auch für schwebenden Stofs verwendet werden könnte.

Die vor dem Kriege nach dem Preisverzeichnisse der bayerischen Staatsbahnen aufgestellte Kostenberechnung hat ergeben, dass die Beschaffung aller Teile mit den Holzschwellen der bisherigen, schwersten Oberbauanordnung mit Schwellenteilung nach Textabb. 2 22,40 \mathcal{M}/m erfordert, für die neue Anordnung Abb. 4, Taf. 37 bei Schwellenteilung nach Textabb. 3 21,60 \mathcal{M}/m und nach Textabb. 4 22,10 \mathcal{M}/m . Diese neue

Stofsanordnung kann zweckmäÙig auch für Übergangstöße und ohne Weiteres auch auf Eisenschwellen Anwendung finden.



Zur Frage der künftigen Güterzugbremse.

Ingenieur J. Rihosek, Wien.

Auf die Gegenäußerungen des Herrn Oberbauates Höfinghoff*) zu den früher**) vertretenen Ansichten ist Nachstehendes zu erwiedern. Die allgemeinen Bedenken gegen die Saugebremse sind durch die langjährigen Erfahrungen im Betriebe entkräftet; beständen diese großen Mängel wirklich, so wäre die Saugebremse längst aus dem Eisenbahnbetriebe verschwunden, sie wird aber gerade im schwierigen Betriebe auf Gebirgsbahnen mit Erfolg noch heute angewendet.

Die Vorschrift der T. V. § 131,1, nach der der größte zulässige Kolbenhub des Bremszylinders geteilt durch die Übersetzung den größten Weg der Bremsklötze mit wenigstens 25 mm ergeben muss, wurde bei den mit Saugebremse ausgerüsteten Reise- und Güter-Wagen in Österreich immer eingehalten. So beträgt dieser Wert bei den im österreichischen Probezuge verwendeten Kohlenwagen (280 — 14) : 8,6 = 31 mm. Bei Wagen mit verlässlichen selbsttätigen Vorrichtungen zum Nachstellen der Bremsklötze braucht diese Bestimmung nicht eingehalten zu werden, da diese Vorrichtungen das rechtzeitige Nachstellen sichern. Bezüglich der Anwendung großer Kolbenhube bei den Bremsversuchen mit Sauge-Schnellbremse für Güterzüge, ist auf die Niederschrift Nr. 23 des »Vereins-Unterausschusses zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge« zu verweisen. Über den befürchteten großen Druckabfall bei der Sauge-Bremse bei Ausnutzung des ganzen Kolbenhubes gibt eine vergleichende Rechnung nach dem Gesetze $p v = p' v'$ Aufschluss, deren Ergebnis in Zusammenstellung I mitgeteilt ist. Dabei bedeutet d den Durchmesser, h den Hub, $v_1 = (d^2 \pi \cdot h) : 4$ den Inhalt des Bremszylinders, v_2 den Inhalt des Hilfs- oder des Sonder-Behälters, p die Spannung der Luft bei Beginn der Bremsung, p' die Spannung der Luft nach Ausnutzung des ganzen Hubes, $K = d^2 \cdot \pi \cdot (p - 1) : 4$ für die Druckbremse, $d^2 \cdot \pi \cdot (1 - p) : 4$ für die Saugebremse die Kraft am Kolben bei Beginn der Bremsung, $K' = d^2 \cdot \pi \cdot (p_1 - 1) : 4$ und $d^2 \cdot \pi \cdot (1 - p_1) : 4$ die Kraft am Kolben nach Ausnutzung des ganzen Hubes.

*) Organ 1919, S. 210.
**) Organ 1919, S. 209.

Zusammenstellung I.

Art der Bremse	d mm	h mm	v_1 l	v_2 l	$v_1 + v_2$ l	p at	p' at	K kg	K' kg	$\frac{K'}{K} \cdot 100$
Knorr-Bremse, Reisezug . .	300	220	15,5	57	72,5	6,0	4,7	3525	2620	74,0
	355	250	24,8	75	99,8	6,0	4,5	4980	3480	70,0
Sauge-Bremse, Reisezug . .	406	260	33,6	100	133,6	6,0	4,5	6500	4550	70,1
	538	220	49,0	187	236,0	0,35	0,44	1450	1250	85,0
Güterzug . .	610	220	64,3	245	309,3	0,35	0,46	1900	1638	85,5
	457	280	45,9	187	232,9	0,55	0,68	738	525	71,2

Die Werte der letzten Spalte entkräften die vorgebrachten Bedenken.

Zusammenstellung III.

Vergleich der Bremswege der Kunze Knorr- und der Sauge-Bremse für Güterzüge auf wagerechter Strecke.

Fahrgeschwindigkeit km/st	Bremsdruck in % des Zuggewichtes									Verhältnis 8 : 9								
	15			30			60											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
	Bremsweg der Kunze Knorr-Bremse für Güterzüge		Bremsweg der Saugebremse für Güterzüge		Verhältnis 2 : 3		Bremsweg der Kunze Knorr-Bremse für Güterzüge		Bremsweg der Saugebremse für Güterzüge		Verhältnis 5 : 6		Bremsweg der Kunze Knorr-Bremse für Güterzüge		Bremsweg der Saugebremse für Güterzüge		Verhältnis 8 : 9	
	m			m			m			m			m			m		
20	116	74	1,57	90	58	1,55	63	48	1,31									
30	217	140	1,55	166	110	1,51	118	88	1,34									
40	352	235	1,50	266	178	1,49	188	137	1,37									
50	526	347	1,52	400	266	1,50	274	192	1,43									
60	—	—	—	600	366	1,64	—	—	—									

Angaben über Gewichte und Preise für die Kunze Knorr- und die Sauge-Bremse für Güterzüge enthält die Zusammenstellung II nach der Niederschrift Nr. 7 des österreichischen Eisenbahn-Brems-Ausschusses.

Zusammenstellung II.

Ausstattung für	1914			1917, Mai				Gewichte kg	
	Kunze Knorr-Bremse		Sauge-Bremse	Kunze Knorr-Bremse			Sauge-Bremse	Kunze Knorr-Bremse	Sauge-Bremse
	M	K 1. M = 1,18 K	K	M	K 1. M = 1,30 K	K 1. M = 1,58 K	K		
Lokomotive mit Tender	1834,00*)	2164,12	1325	2573,50*)	3345,55	4065,13	2500	1030,80	630
Tenderlokomotive	1315,50**)	1561,70	1200	1896,00**)	2464,80	2995,68	2300	653,05	520
Güterwagen mit Bremse und Notbremse	474,00	559,91	345	580,75	754,97	917,58	675	236,00	250
Güterwagen mit Bremse ohne Notbremse	467,00	551,06	335	570,00	741,00	900,60	660	233,00	245
Güterwagen mit Leitung	50,00	59,00	68	71,00	92,30	112,18	125	14,20	26
Schlussventil	—	—	320	—	—	—	525	—	15
Lokomotive und Tender, nur zum Bremsen des Wagenzuges	1246,00*)	1470,28	970	1824,00	2371,20	2881,92	1580	686,50	—
Tenderlokomotive, nur zum Bremsen des Wagenzuges	1196,00**)	1411,28	855	1753,00**)	2278,00	2769,70	1405	—	—

	1914		1917, Juli			
	K	K	K	K		
Zusatzbremsgestänge, Rohrleitung, Notbremse und Anbringen der Bremse an einem Wagen mit Handbremse	705	710†)	1175	1185†)	460	330†)
Vollständiges Bremsgestänge, Rohrleitung und Anbringen der Bremse an einem Wagen ohne Handbremse	1090	1120†)	1795	1850†)	960	880†)
Rohrleitung und Anbringen an einem Leitungswagen	70	90	135	175	35	50

*) Mit zwei Hauptluftbehältern zu 500 l; dazu noch 1914 50 M, 1917 71 M für doppelte Schlauchkuppelung an der vordern Lokomotiv- und hintern Tender-Brust.

***) Mit einem Hauptluftbehälter zu 500 l; dazu noch 1914 50 M, 1917 71 M für doppelte Schlauchkuppelung vorn und hinten.

†) Einschliesslich der selbsttätigen Grazer Vorrichtung zum Nachstellen der Brems-Klötze 1914 für 160 K, 1917 für 270 K.

Die Notwendigkeit der Verstärkung des Gestänges bei der Kunze Knorr-Bremse für Reisezüge folgt aus der Abbremsung der Reisewagen mit 100 bis 115%, die bei der Sauge-Schnellbremse für Reisezüge etwa 80 bis 85% beträgt. Ob einwandfreies Zusammenarbeiten der vorhandenen Westinghouse und Knorr-Schnellbremse mit der Kunze Knorr-Bremse für Reisezüge, besonders auf langen Gefällen, möglich ist, ist noch nicht nachgewiesen.

Dass die Betriebsbremsungen bei der Kunze Knorr-Bremse für Güterzüge rascher durchschlagen, als bei der

Saugebremse ist ein nicht bestrittener grosser Vorteil, diese Eigenschaft bringt jedoch mit sich, dass die Kunze Knorr-Bremse für Güterzüge keine Schnellbremse mehr ist, ihre Bremswege daher grösser ausfallen, als bei der Sauge-Schnellbremse für Güterzüge, was die Zusammenstellung III nachweist.

Auf die Ausführung von zahlreichen Betriebsbremsungen mit der Sauge-Schnellbremse für Güterzüge wurde bei den Vorführungen deshalb kein grosser Wert gelegt, weil diese ohne Anstand verlaufen und der Lokomotivführer den Bremsweg nach Bedarf bemessen kann.

Entlader für Eisenbahnwagen von Heinzelmann.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5, Taf. 36.

Der Entlader von Heinzelmann dient zum Entladen von Schaufelgut, besonders der Kohlen, Koks, Prefskohlen, Salze, aus Eisenbahnwagen. Er besteht aus einem schwenkbaren Becherwerk in einem fahrbaren Krangestelle. Die untere Umkehrachse des Becherwerkes ist beiderseits verlängert und trägt Schnecken zum Zubringen aus der vollen Breite des Wagens (Abb. 1 und 2, Taf. 36). Die Becher sind 500 bis 800 mm breit und bis 400 mm tief, so dass sie die grössten Kohlen fördern können. Sie sind in einem doppelten Kettenstrange geführt und mit Nachspannern versehen. Das Heben

und Senken der Becherleiter erfolgt durch ein besonderes Windwerk.

Die Becherleiter ist mit besonderen Schwenklagern auf dem Kranwagen gelagert. Die vier Laufrollen des Kranwagens werden mechanisch oder von Hand angetrieben. Die Steuerung aller Vorrichtungen erfolgt von einem Führerstande aus.

Der Entlader wird über den Wagen gefahren, dann das Becherwerk herunter gelassen. Nach dem Anlassen wird das Becherwerk entsprechend der Förderung allmähig bis zum Boden des Wagens gesenkt. Hierauf wird der Vorschub des Kran-

wagens in Tätigkeit gesetzt und der Wagen von einem Ende zum andern entleert. Nach Maßgabe des Zuflusses des Ladegutes schreitet das Becherwerk selbsttätig vor.

Das vom Becherwerke gehobene Gut wird durch Schurre, Förderband oder Kratzer zum beliebigen Abwurfpunkte, Bunker oder Wagen, geführt. Im Allgemeinen genügt ein Mann für die Bedienung des Förderwerkes; bei großen Umschlagmengen werden zweckmäßig 1 bis 2 weitere eingestellt. Diese schaufeln die geringen Reste hinter dem Förderwerke diesem zu.

Die Leistung des Becherwerkes beträgt je nach der Größe 600 bis 1200 kg/min, ein Eisenbahnwagen wird in 10 bis 25 min entleert.

Gleisoberbau in Werkstätten und Lokomotivschuppen.

B. Frederking, Oberingenieur, Hannover.

Der Oberbau mit Querschwellen und in Kiesbettung kann in Werkstätten und Lokomotivschuppen wegen der Arbeitsgruben, in Werkstätten außerdem wegen des anschließenden Fußbodens nicht verwendet werden. Langschwellen werden, wie in Brasilien vielfach üblich, unmittelbar auf das Grundmauerwerk gelegt. Der Unterbau muß in allen Fällen bis auf den tragfähigen Boden geführt werden, damit Senkungen und Verschiebungen der Schienenoberkante gegen den Fußboden ausgeschlossen sind. Die Betriebsverhältnisse in Werkstätten und Lokomotivschuppen sind sehr verschieden und bieten abweichende Gesichtspunkte für die zweckmäßige Ausbildung des Oberbaues.

Die Arbeitstände in Werkstätten erfordern außer haltbarem Anschlusse des Fußbodens an die Außenseite der Schienen unmittelbar daneben eine kräftige Stützfläche zum Aufsetzen von Hebezeugen und zum Ansetzen der Knippstange beim Fortbewegen von Wagen und Lokomotiven ohne Dampf, so beim Regeln der Steuerung. Verschiedene Anordnungen erstreben diese Ziele. Die häufig angewendete Ausführung mit Streichschienen ist nicht einwandfrei.*)

In der Hauptwerkstätte Sebaldsbrück**) und auf den Löschruben des Lokomotivschuppens Dortmund***) ist der Anschluß des Fußbodens durch eingelegte Holzklötze gesichert, doch muß die Benutzung der Knippstange das Holz bald zerstören. Guten Bodenanschlus bietet auch die Befestigung der Schienen von Hoffmann†). Ihr fehlt jedoch die seitliche Stützfläche, deshalb kommt sie nur für Lokomotivschuppen und Löschruben in Betracht. Die gußeisernen Schienenplatten*) eignen sich wegen ihrer breiten Aufsatzfläche neben der Fahrbahn und des guten Bodenanschlusses besonders für Werkstattgleise. Walzschienen und Schienenplatten können satt auf dem Unterbaue aufliegen, da sie in der Hauptsache nur ruhende Lasten zu tragen haben; die auszubessernden Lokomotiven und Wagen stehen oft lange Zeit an einer Stelle.

Anders liegen die Verhältnisse bei den Gleisen der Ausbesserungshallen, die die Fahrzeuge der Schiebebühne zuführen. Hier werden die Schienenstöße häufig von Lokomotiven unter eigenem Dampfe und mit vollem Dienstgewichte befahren. Noch stärker ist der Verkehr in Lokomotivschuppen. Legt man die

Im Vergleich zu anderen Arten des Entladens, wie Wagenkipper, deren wirtschaftlicher Bereich beschränkt ist, hat die Verwendbarkeit dieses Entladers weite Grenzen. Schon bei dem jährlichen Umschlage von 10 000 t arbeitet er sparsam (Abb. 4 und 5, Taf. 36). Bei Handbetrieb kann ein Arbeiter stündlich höchstens 2 bis 5 t entladen. Bei Verwendung des Entladers von Heinzelmann kommen auf einen Arbeiter 20 bis 30 t/st, wie Versuche ergeben haben.

Die Abb. 4 und 5, Taf. 36 geben Vergleiche der Kosten für die Einheit des Gutes und für die jährliche Leistung beim Entladen von Hand vom Wagen in Bunker und in Wagen und bei Verwendung des Entladers.

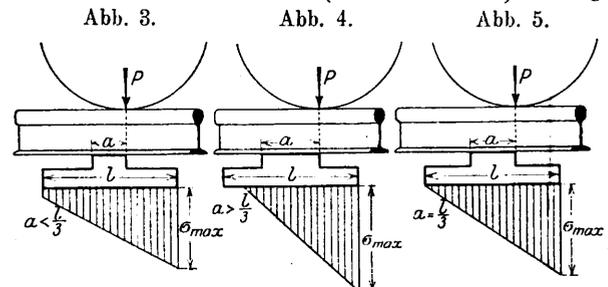
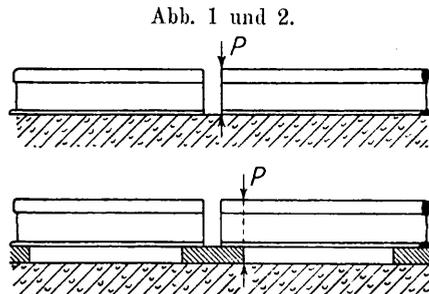
Schienen unmittelbar auf den Unterbau, so entsteht beim Befahren der Stöße am Schienenfusse eine fast unendlich große Pressung, die der Unterbau auf die Dauer nicht erträgt (Textabb. 1). Bei älteren Ausführungen legte man deshalb zur Druckübertragung Eisenplatten unter (Textabb. 2). Sie wirken wie Schwellen. Die Kantenpressung verschwindet aber nicht, sie

wird nur von der Stoskante nach der Kante der Unterlagen verschoben, wenn das Rad grade über dieser steht. Hierbei ist es belanglos, ob der Stoß fest oder schwebend angeordnet ist. Der

Zerstörung des Unterbaues als Folge der hohen Kantenpressung suchte man durch Steinquader zu begegnen, die eine etwa vier- bis fünffach höhere Druckfestigkeit haben, als Ziegelmauerwerk und Grobmörtel.

Die schädliche Kantenpressung tritt bei allen besprochenen Vorschlägen zur Besserung des Bodenschlusses auf, bei der Ausführung in Dortmund und Sebaldsbrück an den Unterlegplatten, bei der nach Hoffmann sogar an jeder Seite an zwei Kanten unter der Platte und unter dem Fulse, bei den Schienenplatten an der Stoskante.

Für Walzschienen wird die Pressung durch neue Unterlegplatten*) vermindert, deren Endkante von der Druckkante genügenden Abstand hat, um die Pressung auf dem Unterbau in den zulässigen Grenzen zu halten (Textabb. 3 bis 7). Die größte



Kantenpressung in kg auf 1 cm Plattenbreite beträgt: wenn der Druckpunkt innerhalb des Kernes liegt, also für $a < l/3$ (Textabb. 3)

*) D. R. G. M.

*) Organ 1910, S. 416; 1915, S. 352.

**) Glasers Analen 1. 9. 15, S. 98.

***) Verkehrstechnische Woche 17. 8. 12, S. 1039.

†) Organ 15. 2. 17, S. 55.

Gl. 1) $\sigma = \frac{P}{l} \left(1 \pm \frac{3a}{l} \right)$,

wenn der Druckpunkt außerhalb des Kernes liegt, also für $a > l : 3$ (Textabb. 4)

Gl. 2) $\sigma = \frac{4P}{3(l-a)}$,

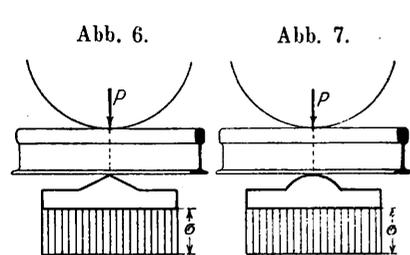
wenn der Druckpunkt in der Kerngrenze liegt, also für $a = l : 3$ (Textabb. 5)

Gl. 3) $\sigma = \frac{2P}{l}$.

Hierbei gilt in Gl. 1) und 3) + für die dem Druckpunkte zunächst liegende, - für die entfernt liegende Kante. Die Kantenpressung wird also mit abnehmendem a kleiner und erreicht ihr Mindestmaß nach Gl. 1) bei $a = 0$ mit

Gl. 4) $\sigma = \frac{P}{l}$,

das Auflager der Schienen wird also am besten als Schneide ausgebildet (Textabb. 6). Hierbei werden die Spannungen unter allen Punkten der Platte gleich. Eine scharfe Auflagerkante nutzt sich aber im Betriebe rasch ab und arbeitet sich in den



Schienenfuß ein. Deshalb ist die Stütze bei der neuen Unterlegplatte gewölbt (Textabb. 7). Die Druckverteilung ist hierbei die der Textabb. 6, so lange die Kuppe noch rund und nicht abgenutzt

ist. Durch Einpressen bildet sich eine Tragfläche aus. Sie ist der Berechnung der Plattenmaße zu Grunde zu legen. Die Breite der Platte quer zur Schiene ist aus Gründen des Baues mit 25 cm gewählt. Die Länge in Richtung der Schiene ist nach Gl. 1) zu berechnen, da $a < l : 3$ ist. Nach einigen Umformungen wird

Gl. 5) $l = \sqrt{\frac{3 a P}{\sigma} + \left(\frac{P}{2 \sigma} \right)^2} + \frac{P}{2 \sigma}$.

Hierin sind einzusetzen der Raddruck $P = 8000 \text{ kg} + 15\%$ für Stöße = 9200 kg, die Länge der Lagerfläche $a = 3 \text{ cm}$ bei größter Eindrückung, die zulässige Kantenpressung $\sigma_z =$ dem zulässigen Flächendrucke mal Plattenbreite $p \cdot b = 30 \cdot 25 = 750 \text{ kg/cm}$. Da die Druckfestigkeit des Zementlagers bei $1 : 1 \text{ K} = 180 \text{ kg qcm}$ beträgt, ist die Sicherheit $K : p = 180 : 30 = 6$ fach.

Gl. 6) $l = \sqrt{\frac{3 \cdot 3 \cdot 9200}{750} + \frac{9200 \cdot 9200}{4 \cdot 750 \cdot 750} + \frac{9200}{2 \cdot 750}} = 18,3 \text{ cm}$.

Die Länge ist zu 180 mm gewählt. Das Maß reicht zur Anordnung der erforderlichen Ankerschrauben aus. Die hierbei auftretenden Spannungen zeigt Textabb. 8, in die auch die Linien für σ_{gr} und σ_{kl} eingetragen sind.

Die Teilung der Stützplatten hängt vom Raddrucke und Achsstände ab. Nach Abb. 9 sind die Stützendrucke für eine mittlere Platte

Gl. 7) . . . $A = P_2 \left(1 - 1,858 \frac{c^2}{s^2} + 0,858 \frac{c^3}{s^3} \right)$

aus dem rechten Felde,

Gl. 8) . $B = P_1 \left(1 - 1,858 \frac{(a-c)^2}{s^2} + 0,858 \frac{(a-c)^3}{s^3} \right)$ aus

dem linken Felde, zusammen aus beiden Feldern für $P_1 = P_2 = P$

$$A + B = 2 - 1,858 \left(\frac{a^2}{s^2} + 2 \frac{c^2}{s^2} \right) + 3,716 \frac{c a}{s s} - 2,574 \frac{c a}{s s} \left(\frac{a}{s} - \frac{c}{s} \right) + 0,858 \frac{a^3}{s^3}$$

$$0 = d(A + B) : dc \text{ gibt } -4 \cdot 1,858 \frac{c}{s^2} + 3,716 \frac{a}{s^2} - 2,574 \frac{a^2}{s^3} + 2 \cdot 2,574 \frac{c a}{s^2 s} = 0,$$

mit der Lösung $c = a : 2$ für diesen größten Wert ist

Gl. 9) . . . $A + B = P \left(2 - 0,929 \frac{a^2}{s^2} + 0,215 \frac{a^3}{s^3} \right)$,

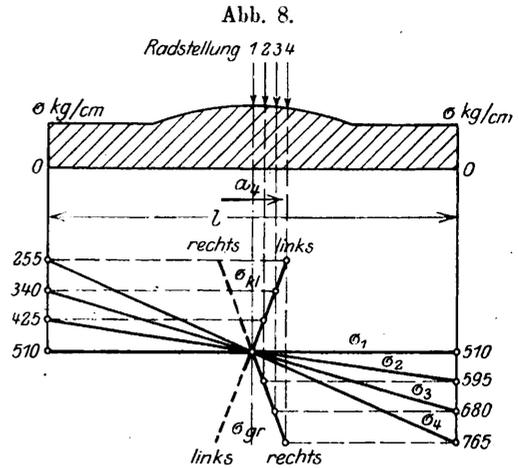
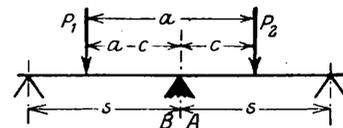


Abb. 9.



und dieser Wert darf P nicht übersteigen, wenn die Pressung unter der Platte das zulässige Maß nicht überschreiten soll. Daraus folgt für $a : s$

$$P \geq P \left(2 - 0,929 \frac{a^2}{s^2} + 0,215 \frac{a^3}{s^3} \right) \text{ oder}$$

Gl. 10) $-\frac{a^3}{s^3} + 4,325 \frac{a^2}{s^2} \geq 4,65$ mit der Lösung

Gl. 11) $\frac{a}{s} > 1,225$.

Ist also $a < 1,225 s$, so geben zwei gleiche und gleich weit von der Platte stehende Lasten P mehr Last auf die Platte, als eine grade über ihr stehende, ist $a > 1,225 s$, so liefert eine über der Platte stehende Last P die höhere Pressung. Die Belastungen der Platte für verschiedene $a \leq 1,225 s$ gibt Zusammenstellung I an.

Zusammenstellung I.

$a : s =$	1,225	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
$A + B$ (Gl. 9): P	1,000	1,035	1,099	1,161	1,224	1,286	1,348	1,405	1,462	1,514	1,566
$a : s =$	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
$A + B$ (Gl. 9): P	1,618	1,665	1,702	1,755	1,794	1,832	1,865	1,885	1,922	1,945	1,965

Hiernach dürfte die Plattenteilung höchstens = 0,815 a sein, wenn a der kleinste vorkommende Achsstand ist, und der Raddruck 8000 kg, mit 15% Zuschlag 9200 kg, beträgt. Bei den

preussisch-hessischen Staatsbahnen hat die D. II. T. G-Lokomotive, G_8^1 , bei verhältnismäßig kleinem Achsstande hohen Raddruck und die D. II. t. G-Lokomotive, G_8 und G_9 , bei noch kleinerem Achsstande etwas geringern Raddruck. Für diese Lokomotiven ist also die Plattenteilung zu bestimmen, da die Kuppelachsen der übrigen entweder größere Achsstände, oder wesentlich geringere Raddrücke aufweisen. Nach dem oben Gesagten verträgt die Unterlegplatte genügend sicher die Belastung $A + B = 9200$ kg, also wird nach Gl. 9)

$$9200 = P \left(2 - 0,929 \frac{a^2}{s^2} + 0,215 \frac{a^3}{s^3} \right) \text{ oder}$$

$$\text{Gl. 12) } \dots \frac{a^3}{s^3} - 4,325 \frac{a^2}{s^2} = \frac{42750}{P} - 9,3,$$

für die D. II. T. G-Lokomotive G_8^1 ist $P = 8450 + 15\% =$ etwa 9720 kg und $a = 1,56$ m, für die G_8 -Lokomotive $P = 7000 + 15\% = 8050$ kg und $a = 1,35$ m, und für die G_9 -Lokomotive $P = 7500 + 15\% = 8650$ kg und $a = 1,35$ m. Für die G_8^1 -Lokomotive genügt nach Gl. 12) bei $P = 9720$ Gl. 13)

$$\dots a:s = 1,18,$$

also $s = 1,56 : 1,18 = 1,32$ m, für die G_8 -Lokomotive bei $P = 8050$ kg

$$\text{Gl. 14) } \dots a:s = 1,115,$$

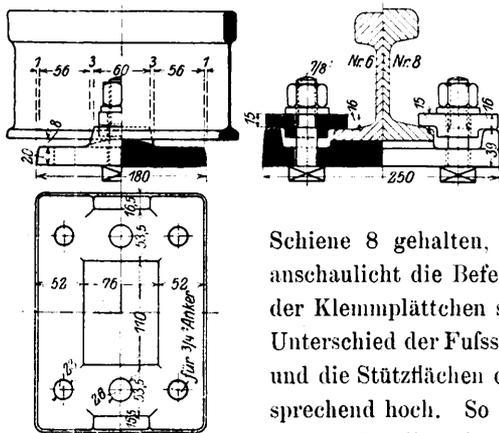
also $s = 1,35 : 1,115 = 1,21$ m und für die G_9 -Lokomotive bei $P = 8650$

$$\text{Gl. 15) } \dots a:s = 1,27,$$

also $s = 1,35 : 1,27 = 1,065$ m. Die Plattenteilung ist demnach mit 1,1 m zu wählen, dabei sind auch die Durchbiegungen der Schiene gering.

Die Unterlegplatte aus Stahlformguß und ihre Befestigung mit zwei oder vier Steinschrauben sind in Textabb. 10 dargestellt. Seitliche Hörner dienen zur Stützung von Klemmplättchen für den Schienenfuß. Für zwei verschieden starke Schienenfüße kann dieselbe Platte verwendet werden. Die Klemmplättchen sind

Abb. 10.



nur um 180° zu drehen, in Textabb. 10 wird links der schwache Fuß der Schiene 6, rechts der starke Fuß der

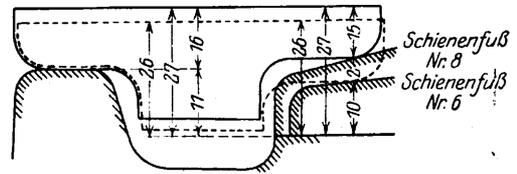
Schiene 8 gehalten, Textabb. 11 veranschaulicht die Befestigung. Die Mafse der Klemmplättchen sind um den halben Unterschied der Fußstärken verschieden, und die Stützflächen der Platte sind entsprechend hoch. So liegen die Klemmplatten für die Schraubenverbindung in

beiden Fällen wagrecht.

Unter die Gleise für Schiebebühnen werden ähnliche Druckplatten gelegt, deren Abmessungen für den höhern Raddruck vergrößert sind. Bei Bühnen mit doppelten Schienensträngen werden gemeinsame Platten für je zwei Schienen verwendet. Der Abstand zwischen den Schienenköpfen muß mindestens 90 mm betragen, damit die Klemmplättchen eingelegt und befestigt werden können.

Die Schiene ist nicht in ihrer ganzen Länge zu untergießen, da sonst die Untermauerung oder der Unterguß die gefährliche Kantenpressung an den Stellen der Berührung mit den Stützplatten erleiden würde. Wegen des Arbeitens in senkrechter

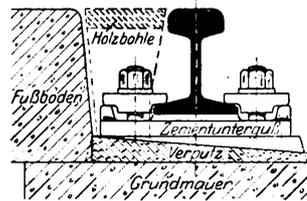
Abb. 11.



Ebene ist eine Verbindung mit dem Fußboden nicht möglich. Die Durchbiegung wird bei dicht an einander gereihten Stützplatten geringer. Bei größeren Abständen werden die Schraubenverbindungen durch Kippen stark beansprucht und gelockert, wenn die Platten nach Textabb. 3 bis 5 ausgebildet sind. Auf diese Erscheinung haben Bassel*) und Wambsgans**) bei Besprechung von Asbestschwällen hingewiesen. Die Stützungen nach Textabb. 6 und 7 sind deshalb vorteilhafter. Die Schiene schmiegt sich bei Durchbiegung der gewölbten Stützfläche an. Die Klemmplättchen sind an der untern Druckfläche gleichfalls gewölbt, um dem unbelasteten Schienteile die Durchbiegung nach oben zu gestatten.

Aus Textabb. 12 ist die Anordnung des Fußbodens ersichtlich, der bis dicht an die Schiene herangeführt wird. Die

Abb. 12.

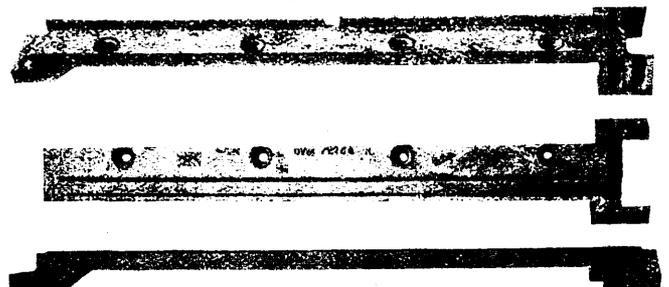


Druckplatte und ihre Schraubenverbindungen liegen frei. Die Entwässerung des Fußbodens erfolgt unter der Schiene hindurch zur Grube. Der Zwischenraum zwischen Fußboden und Schienenkopf kann durch lose eingelegte Holzbohlen abgedeckt werden, die sich mit Holzfüßen auf die Grundmauer

stützen. Die Bohlen erhalten Ausschnitte für die Entwässerung.

Ähnlich wie bei den Unterlegplatten der Walzschienen verhalten sich die Druckverhältnisse bei den Schienenplatten***). Die auf Arbeitgruben verwendeten B-Platten von 205 mm Breite ohne Spurrillenflansch erleiden an den Stößen hohe Kantenpressungen. Deshalb ist die neue DV-Platte †) nach Textabb. 13 mit Entlastungsschuhen versehen, die 90 mm über die Stofskante

Abb. 13.



*) Verkehrstechnische Woche 1913, Nr. 24, S. 444.

**) Glasers Annalen I. 9, 1916, S. 71.

***) Organ 1910, S. 416; 1915, S. 352.

†) D. R. P.

vortreten. Hierdurch wird der Raddruck auf eine Fläche verteilt, wenn das Rad auf der Stoßkante steht. Um die Platten fortlaufend zu einem Schienenstrange an einander reihen zu können,

Abb. 14.

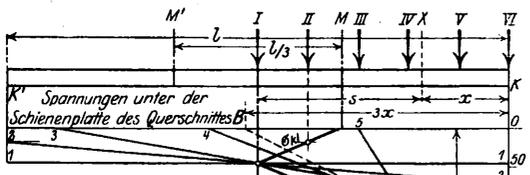
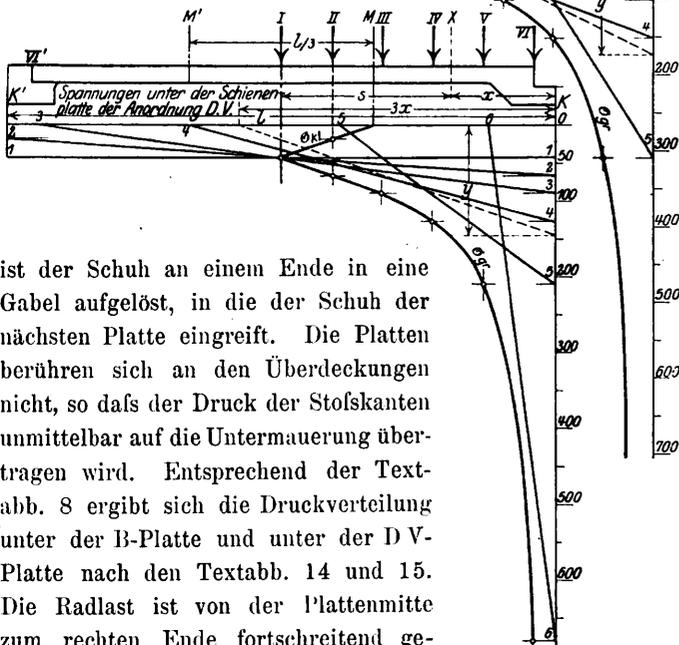


Abb. 15.



ist der Schuh an einem Ende in eine Gabel aufgelöst, in die der Schuh der nächsten Platte eingreift. Die Platten berühren sich an den Überdeckungen nicht, so daß der Druck der Stoßkanten unmittelbar auf die Untermauerung übertragen wird. Entsprechend der Textabb. 8 ergibt sich die Druckverteilung unter der B-Platte und unter der DV-Platte nach den Textabb. 14 und 15. Die Radlast ist von der Plattenmitte zum rechten Ende fortschreitend gedacht, die Druckspannungen σ sind für die sechs Stellungen I bis VI nach Zusammenstellung II und III ermittelt.

Zusammenstellung II.

Spannungen und Flächendrücke unter der B-Platte.

Lastpunkte	I	II	III	IV	V	VI	M
Festwerte	Raddruck $P = 8000 + 15\%_0 = 9500$ kg Plattenlänge $l = 200$ cm, Breite $b = 20,5$ cm						
Formel	a) $\sigma = \frac{P}{l} \left(1 \pm \frac{6s}{l}\right)$	b) $\sigma = \frac{2P}{3x}$					a) und b)
Abstand des Lastpunktes s vom Schwerpunkte	0	20	—	—	—	—	33,3
Abstand des Lastpunktes x von der Kante	—	—	60	40	20	0	66,7
Kanten- pressung	rechts σ_{gr}	46	73,6	102	153	306	91,8
	links σ_{kl}	46	18,4	0	0	0	0
Flächen- druck	rechts p_{gr}	2,3	3,7	5,1	7,6	10,3	4,6
	links p_{kl}	2,3	0,6	0	0	0	0

Die Spannungen unter der Platte sind für die verschiedenen Lastpunkte durch die Geraden 1—1 bis 6—6 dargestellt. Da die belastete Länge gleich dem dreifachen Abstände x der Kante von dem Lastpunkte mit $3x$ angenommen wird, verschwindet die Pressung unter der linken Kante bei Stellung der Last im Kernpunkte M mit dem Kantenabstände $\frac{l}{3}$. Beim Weiterwandern bleibt nur ein Teil der Plattenlänge belastet. Die Spannungs-

Zusammenstellung III.

Spannungen und Flächendrücke unter der DV-Platte.

Lastpunkte	I	II	III	IV	V	VI	M
Festwerte	Raddruck $P = 8000 + 15\%_0 = 9200$ kg Plattenlänge $l = 218$ cm, Breite $b = 20$ cm						
Formel	a) $\sigma = \frac{P}{l} \left(1 \pm \frac{6s}{l}\right)$	b) $\sigma = \frac{2P}{3x}$					a) und b)
Abstand des Lastpunktes s vom Schwerpunkte	0	20	—	—	—	—	36,3
Abstand des Lastpunktes x von der Kante	—	—	69	49	29	9	72,7
Kanten- pressung	rechts σ_{gr}	42,2	65,5	88,8	125	211	681
	links σ_{kl}	42,2	19	0	0	0	0
Flächen- druck	rechts p_{gr}	2,1	3,3	4,4	6,3	10,5	34
	links p_{kl}	2,1	0,95	0	0	0	0

linien richten sich immer steiler auf und gehen schließlich zur Senkrechten über, wenn Lastpunkt VI und Kante K zusammenfallen, wie bei der B-Platte nach Textabb. 14. Rechnerisch wird hier die Kantenpressung unendlich groß. Überträgt man die höchsten und niedrigsten Spannungen auf die Lotrechten unter den Lastpunkten, so erhält man die σ_{gr} -Linie für die rechte Kante K und die σ_{kl} -Linie für die linke Kante K'. Beide σ -Linien verlaufen unter dem Plattenkerne auf der Länge I M als Gerade nach Gleichung $\sigma = \frac{P}{l} \left(1 \pm \frac{6s}{l}\right)$, die σ_{gr} -Linie ist von M ab eine Hyperbel nach Gleichung $\sigma = \frac{2P}{3x}$ mit den Asymptoten $x=0$ und $p=0$. Für die Last auf der linken Plattenhälfte gilt die spiegelgleiche Darstellung. Die Pressung wächst gewaltig, wenn die Radlast in die Nähe der Kante kommt. Bei der B-Platte nähert sich σ_{gr} asymptotisch der Lotrechten unter dem Lastpunkte VI, während bei der DV-Platte noch ein Schnittpunkt bei 681 kg/cm entsteht. Der weitere Verlauf der Hyperbel kommt also nicht mehr zur Geltung, weil die Radlast den Endpunkt VI nicht überschreiten und nicht unmittelbar auf die Kante K drücken kann. Das Rad geht von dieser Stellung auf die Kante K' der benachbarten Platte über, bei deren linker Hälfte sich jetzt dieselben Vorgänge abspielen, wie bisher auf der rechten Hälfte. Die Verschiedenheit beider Platten besteht nur darin, daß bei der B-Platte die Länge VI K zwischen Lastpunkt und geprefster Kante verschwindet, während sie bei der DV-Platte noch einen Wert > 0 behält.

Die Flächendrücke werden durch die Beziehung $p = \sigma : b$ gewonnen. Somit gelten die Spannungslinien mit geeignetem Maßstabe auch für die Flächendrücke. Der Flächendruck unter der Kante K wird für Lastpunkt VI bei der B-Platte unendlich, bei der DV-Platte 34,1 kg/qcm, diese gibt dem Untergusse mehr als fünffache Sicherheit.

Für die Fahrriichtung nach links werden die Flächendrücke unter der Kante K' etwas ungünstiger, da die Breite der Seitenschuhe zusammen nur 140 mm gegen 200 mm Plattenbreite beträgt, auf der linken Seite wird also für Last VI'

$$p_{gr} = \frac{20}{14} \cdot 34,1 = 48,7 \text{ kg/qcm,}$$

entsprechend bei rund 3,5 facher Sicherheit.

Zu untersuchen ist noch der Einfluss des benachbarten Rades, das von links her auf die Platte kommt, wenn sich ein Rad im Lastpunkte VI befindet. Da der Druck des linken Rades vom Kernpunkte M' ab auf die rechte Kante K wirkt, tritt eine Zusatzspannung erst auf, wenn der Achsstand bei der B-Platte kleiner als 1333 mm, bei der DV-Platte kleiner als 1363 mm ist. Dies trifft in Preußen bei einigen Tender- und Güter-Lokomotiven zu, die aber nur 7 t und weniger Raddruck haben, so daß in allen Fällen genügende Sicherheit geboten ist.

Während die B-Platten geeignete Verwendung auf Arbeit-gruben in Eisenbahnwerkstätten finden, werden die DV-Platten nach Obigem zweckmäßig für Gleise vorgesehen, auf denen ein stärkerer Verkehr stattfindet, also bei den Zufuhrgleisen oder solchen, die durch die Ausbesserungshalle durchlaufen und dem Lokomotivverkehre dienen.

Die neue, von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Linden ausgeführte Anordnung wurde in den Lokomotivschuppen Isenbüttel, Weimar, Nordhausen und in den Werkstätten Jülich und Oels angewendet.

9000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Georg Egestorff, Linden-Hannover.

Die »Hanomag« stellte am 1. Oktober 1919 die 9000. Lokomotive fertig, eine 1 E. III. T. Γ. G.-Einheitlokomotive der preussisch-hessischen Staatsbahnen. Die erste Lokomotive des Werkes war eine 1 B. G.-Lokomotive der braunschweigischen Eisenbahn mit 1790 kg Zugkraft und 29 t Dienstgewicht, die 9000. Lokomotive hat 19300 kg Zugkraft und 150 t Dienstgewicht.

Wie sich der Lokomotivbau seit Mitte der vierziger Jahre entwickelte, geht daraus hervor, daß die »Hanomag« für die ersten 1000 Lokomotiven 27 Baujahre oder 8,40 Tage für eine Lokomotive brauchte, für die letzten 1000 nur noch je 0,8 Arbeitstage; die Leistung hat sich somit ungefähr verzehnfacht.

Bei der heutigen Knappheit verdient der Verbrauch an Kohle besondere Beachtung. Für den Bau einer Lokomotive war einschließlic der Herstellung und der Anfuhr der Rohstoffe rund das 3,75 fache des Lokomotivgewichtes an Kohle erforderlich. Die 9000 Lokomotiven wiegen zusammen 436 000 t, somit beträgt die für ihre Herstellung erforderliche Kohlenmenge rund 1 635 000 t. Zur Beförderung dieser Kohlenmenge sind rund 110 000 Güterwagen von 15 t Ladegewicht nötig. Aus diesen Zahlen geht hervor, in wie hohem Maße die Leistung des Lokomotivbaues von der Kohlenförderung abhängt.

N a c h r i c h t e n

Dr.-Ing. C. J. Richard Pintsch †.

Am 6. September 1919 ist der Geheime Kommerzienrat Dr.-Ing. C. J. Richard Pintsch im 80. Lebensjahre seinen in langer Lebensarbeit innig verbundenen Gefährten Oskar*) und Julius**) im Tode gefolgt. Er wurde 1840 in Berlin geboren, trat nach Besuch der höhern Bürgerschule 1854 in die 1843 gegründete väterliche Klempterei als Lehrling ein, bereitete sich zugleich auf die Prüfung für den einjährigen Heeresdienst vor, vertrat als Geselle den Vater häufig, übernahm schon mit neunzehn Jahren auswärtige Ausführungen, und genügte 1861/2 seiner Dienstpflicht. Zurück gekehrt bearbeitete Pintsch vornehmlich das Gasfach und schuf Lösungen, von denen viele heute noch maßgebend sind. Das Geschäft wuchs derart, daß bald neue Grundstücke erworben werden mußten, und 1864 ein neues Werk errichtet werden konnte, das schnell Weltruf erlangte. Die Ausstellung 1867 in Paris veranlaßte ihn, sich der Wasserstofftechnik, der Luftfahrt mit dem Ballon, Unterwasserminen und Torpedos zuzuwenden, in dem er mit Erfolg bestrebt war, den überwiegenden Einfluss Englands zu brechen, ja er drang mit seinen Erfindungen im Gasfache schnell in das Ausland ein, besonders mit der Beleuchtung der Eisenbahnwagen durch Ölgas, mit der er die großen Mängel des geprefsten Steinkohlengases überwand, und für die er eine Reihe neuer, eigenartiger Lösungen schuf. 1869 liefen die ersten beiden so ausgestatteten Züge zwischen Berlin und Breslau. 1870 wurde die allgemeine Einführung in Preußen beschlossen, nachdem der Druckregler und andere Einzelheiten ihre heutige Gestalt er-

halten hatten. Im Auslande bildeten sich nun schnell Gesellschaften zur Verwertung der Erfindungen von Pintsch, 1890 wurden in Deutschland 51 000 Wagen von 190 Gasanstalten versorgt, heute ist die Zahl auf 350 000 Fahrzeuge gestiegen. Das Werk wendete sich nun der Küstenbeleuchtung mit Prefsgas zu und führte sturm- und wellensichere Laternen für Blinkfeuer ein, mit denen unter anderen der Suezkanal versehen ist.

Die Verbindung mit Auer v. Welsbach führte 1886 zur Entwicklung eines Brenners nach Bunsen für Glühlicht, der den Boden für die Entwicklung der Erfindung Auers bereitete, die nun auch in die Beleuchtung der Eisenbahnwagen eingeführt wurde.

1866 wurde ein Zweigwerk in Dresden, 1868 in Breslau errichtet, 1872 entstand die großzügige Anlage in Fürstenwalde, die heute mehr als 25 ha bedeckt.

1880 übernahmen die vier Brüder Pintsch das väterliche Geschäft mit der Hauptstelle in der Andreasstraße ganz, worauf der Bau weiterer Werke in Frankfurt a. M., Wien, Utrecht, Erkrath, Ivry bei Paris, Brimsdown bei London und Nyköping in Schweden folgte, letztere drei ausschließlich für elektrische Glühlampen.

Heute erstreckt sich die Leistung auf alles, was mit der Erzeugung und Verwertung von Leucht- und Brenn-Gas und auf elektrische Beleuchtung zusammenhängt.

1907 erfolgte die Umwandlung in die J. Pintsch-Aktiengesellschaft.

Diesen ganz aus eigener Kraft des Vaters und der vier Söhne erwachsenen Erfolge fehlte es nicht an öffentlicher Anerkennung und Auszeichnungen. Am 70. Geburtstag wurde

*) Organ 1912, S. 71.

**) Organ 1912, S. 106.

R. Pintsch der Kronenorden II. Klasse verliehen, er erhielt die Bunsen-Pettenkofer Schaumünze vom Vereine deutscher Gas- und Wasser-Fachmänner, die Delbrück-Schaumünze vom Vereine zur Förderung des Gewerbefleißes, er war Ehrenmitglied des Vereines deutscher Maschinen-Ingeniöre, Mitglied der Akademie des Bauwesens, Ehrenbürger von Fürstenwalde

und Berchtesgaden und Dr.-Ing. E. G. der Technischen Hochschule in Berlin.

In ihm ist eine der hervorragendsten Erscheinungen deutscher Technik und Wissenschaft von uns geschieden, deren Werke das ehrendste Gedenken noch für Menschenalter wach erhalten werden.

Verein Deutscher Maschinen-Ingeniöre.

Die zweckmäßige Darstellung der Leistungen der Dampflokomotiven*) und die Verwendung solcher Darstellungen im Zugförderdienste, besonders zur Aufstellung und Prüfung von Fahrplänen.

Regierungs- und Baurat Velte, Danzig.

Die Aufstellung richtiger Fahrpläne bedingt weitgehende maschinentechnische Mitarbeit, damit die verfügbaren Lokomotiven unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Strecken richtig ausgenutzt werden. Zu dem Zwecke sind einfache Darstellungen der Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung aller maßgebenden Umstände nötig. Die Darstellung geht unter Anlehnung an Strahl für Heißdampflokomotiven**) von der Leistung der Rostfläche bei dem Anstrengungsgrade $A = B \cdot h : 10^6 = 540 \cdot 7500 : 1000000 = 4$ aus, wobei $B \text{ kg/qm st}$ die verbrannte Kohle und $h \text{ WE/kg}$ den Heizwert der Kohle bedeutet. 1 qm Rostfläche erzeugt dann bei $\eta = 0,6$ Nutzwirkung des Kessels $d \text{ kg/qm st} = D_1 \text{ kg/st} : R \text{ qm} = 3300 \text{ kg/qm st}$ Dampf von 13 at Spannung, $t = 315^\circ$ und 725 WE Wärmeinhalt. Die Beurteilung der Dampfverwertung zur Erzielung einer bestimmten Leistung $N_1 \text{ PS}$ erfolgte unter Weiterbildung der Untersuchungen von Lihotzky***). Die Werte der mittleren Drucke $p_i \text{ at}$ und der Dampfverbrauch $C_1 \text{ kg/PS st}$ wurden für eine Reihe von Drehzahlen n in 1 sek bei 12 und 14 at Spannung im Schieberkasten in ihrer Abhängigkeit von der Füllung ϵ dargestellt; dabei wurde gezeigt, wie verschiedene Spannungen im Schieberkasten zu berücksichtigen sind. Mit Hilfe dieser Darstellungen und unter Verwendung der Gleichungen $N_1 \text{ PS} = D_1 \text{ kg/st} : C_1 \text{ kg/PS st}$ und $N_1 \text{ PS} = p_i (d \text{ cm})^2 \cdot s \text{ cm} \cdot V \text{ km/st} : 270 \cdot D \text{ cm}$, in der d den Durchmesser der Zylinder, D den der Triebräder, s den Kolbenhub und V die Fahrgeschwindigkeit bedeuten, wird die Leistung als Abhängige der Geschwindigkeit dargestellt. Weiter dienen die Feststellungen zur Ermittlung der richtigen Größen der Zylinder, dann werden Richtlinien dafür gegeben, wie p_i und C_1 noch genauer bestimmt werden können. Nach Darstellung von N_1 wird nach der Gleichung $Z_1 \text{ kg} = 270 \cdot N_1 \text{ PS} : V \text{ km/st}$ die Schaulinie der Zugkraft Z_1 ermittelt und unter Verwendung der Gleichungen für die Widerstände von Strahl†) die Zugkraft Z_g am Zughaken und die Zuglast für verschiedene Neigungen festgelegt, und alles für die einzelnen Lokomotivgattungen in einem übersichtlichen Schaubilde zusammengestellt, so daß man bei jeder Geschwindigkeit und Steigung mit einem Blicke die Zuglast G^t , die Leistung $N_1 \text{ PS}$, die Zugkraft $Z_1 \text{ kg}$, die Zug-

kraft $Z_g \text{ kg}$ am Zughaken, den Dampfverbrauch $D_1 \text{ kg/st}$, den Dampfverbrauch $C_1 \text{ kg/PS st}$, den mittlern Druck $p_i \text{ at}$, die Drehzahl n/sek , die mittlere Kolbengeschwindigkeit in cm/sek und die erforderliche Füllung ϵ übersehen kann. Weiter wird die Verwendung der Darstellungen für die Fragen des Lokomotivdienstes gezeigt und der Dampfverbrauch $D_1 \text{ kg}$ in einer bestimmten Zeit als Abhängige der Geschwindigkeit $V \text{ km/st}$ und der Streckenverhältnisse durch eine Gleichung festgelegt, ferner Anleitung zur Aufschreibung und Auswertung von Versuchen gegeben.

Auf dieser Grundlage wird die Aufstellung der Fahrpläne nach einem Verfahren des Verfassers gezeigt, nach dem unter Benutzung der Zahlen für die Zuglasten oder für die gegebenen Verhältnisse entwickelter Gleichungen ein Geschwindigkeitsbild bezogen auf die Zeit ermittelt wird, das dann das Zeitwegbild, den Schaufahrplan, ergibt. Durch Verbindung beider Schaulinien kann dann angegeben werden, an welcher Stelle sich der zu beobachtende Zug zu einer bestimmten Zeit befindet und mit welcher Geschwindigkeit er fährt. Dabei ist es mit Hilfe der Zahlen der Zuglasten stets möglich festzustellen, welche Beanspruchung der Lokomotive in den einzelnen Zeitabschnitten vorliegt. Denn nur wenn dies möglich ist und auch bei Aufstellung der Fahrpläne tatsächlich beachtet wird, ist man bei deren Verwirklichung vor Überraschungen gesichert. Stellt man das Bild der Geschwindigkeiten einer Fahrt nach der Zeit dar, so zeigt dies teils krummlinigen, teils geradlinigen Verlauf. Da der krummlinige Teil rechnerisch schwierig zu verfolgen ist, so wird er durch Unterteilung in Gerade aufgelöst. Dann ergeben sich einfache Ausdrücke zur Berechnung der Fahrzeiten. Die zunächst für die Wagerechte und eine bestimmte Last G^t aufgestellten Ausdrücke werden weiter für die schnelle Berücksichtigung beliebiger Streckenverhältnisse und Zuglasten geeignet gemacht, dabei weitere Anleitungen für die Auswertung gegeben. Beispiele erweisen die Durchführbarkeit des Verfahrens für die verschiedensten Verhältnisse der Strecken. Für die behandelten Fahrten werden mit den aufgestellten Gleichungen gemäß den nach den Angaben von Lihotzky ermittelten Werten für p_i und C_1 die Dampfverbräuche festgelegt, diese Ergebnisse mit denen ähnlicher Versuche verglichen. Hierbei zeigt sich genügende Übereinstimmung, die die Anwendbarkeit der vorgeführten Verfahren erweist.

*) Vortrag am 16. IX 19, ausführlich in Glasers Annalen.

***) Glasers Annalen 1913, Band 73, S. 83.

****) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1915, Hefte 26 bis 28; Organ 1915, S. 415.

†) Glasers Annalen 1913, Band 73, S. 104.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die Reichseisenbahnen.

Vortrag von Dr. R. Quatz, Regierungsrat in Köln.

I. Der vaterländische Gedanke und die Reichsbahn.

Unsere innere Politik wird in Zukunft vorwiegend wirtschaftlich bestimmt sein. Der wirtschaftliche Wiederaufbau steht in der vordersten Reihe aller Aufgaben. Vorbedingung für den Wiederaufbau unserer Wirtschaft ist der unseres Verkehrswesens.

Deutschland ist ein einheitlicher Wirtschaftskörper und muß deshalb auch ein einheitliches Verkehrsgebiet bilden.

Das wollte schon die Reichsverfassung von 1871. Bismarck versuchte in den siebenziger Jahren das in der Reichsverfassung gegebene Versprechen zu erfüllen, doch scheiterte dieser Plan an dem Widerstande der Mittelstaaten.

Wie steht es heute? Mit Deutschlands Einheit steht und fällt Deutschlands Zukunft. Die Notwendigkeit der Einheit im Verkehrswesen haben die Erfahrungen des Krieges sinnfällig gemacht: sie wird um so nötiger, je mehr unsere Grenzen eingengt werden. Das gilt namentlich grade für Süddeutschland, besonders für Baden und Württemberg.

Die badischen Bahnen bilden in Zukunft einen schmalen Grenzstreifen zwischen dem Rheine und dem Schwarzwalde, eine Art Engpafs zwischen Norddeutschland und der Schweiz. Die württembergischen Bahnen klagen seit langem über Einkreisung. Bayern hat während des Krieges in der Versorgung mit Kohlen stark gelitten, die Ursachen lagen mit in der Zersplitterung des Betriebes. Bayern würde eine Sonderstellung im Eisenbahnwesen nur auf Kosten seines Wirtschaftslebens aufrecht erhalten können. Nach den Verhandlungen in Weimar scheint es in neuester Zeit seinen Widerstand gegen den Reichsbahngedanken aufzugeben.

In der Nationalversammlung scheint der vaterländische Gedanke einen Sieg über die Sonderbestrebungen erfochten zu haben. Die Einheit der Reichsbahnen soll in absehbarer Zeit durchgeführt und nach zeitgemäßen Grundsätzen geordnet werden.

II. Der Weg zur Reichsbahn.

Das Ziel ist klar, der Weg noch dunkel. Die Hindernisse liegen nicht nur in politischen Widerständen, sondern auch in der Schwierigkeit der wirtschaftlichen Auseinandersetzung zwischen Reich und Gliedstaaten. Diese Schwierigkeit wird erhöht durch den wirtschaftlichen Absturz der Eisenbahnen. Die Eisenbahnverwaltungen haben nicht nur für sie günstige Umstände nicht ausgenutzt, sondern nicht einmal das Gebot der Selbsterhaltung beachtet.

Während die Selbstkosten, namentlich die Preise und Löhne, schnell stiegen, bis zum Vielfachen der Höhe im Frieden stiegen, blieben die Sätze für die Beförderung zu lange die alten. Eine schüchterne Erhöhung kam 1918, die Güterfrachten wurden um 15 % erhöht. Dann kam plötzlich April 1919 eine starke Erhöhung, so daß die Frachten einschließlich der Verkehrssteuer jetzt durchschnittlich gegen 100 % über dem Stande im Frieden stehen. Dazu kamen Einzelerhöhungen. So empfindlich diese Erhöhung ist, so wird

sie kaum genügen, die Steigerung der Selbstkosten wettzumachen, geschweige denn Versäumtes nachzuholen. Die Rente, die sich in den ersten Jahren des Krieges wesentlich erholt hatte, ging 1917 plötzlich wieder zurück. für 1918 ist ein Fehlbetrag von Milliarden zu erwarten.

Die Aussichten sind noch durchaus unsicher. Der Arbeitsmarkt ist wie ein brandendes Meer. Wer kann es überblicken? Der Preis der Arbeit wird aber die Zukunft unserer Wirtschaft beherrschen, also kann man die Entwicklung der Ausgaben noch nicht übersehen.

Bezüglich der Einnahmen können die Sätze für die Beförderung der wachsenden Entwertung des Geldes nicht ohne Weiteres folgen. Denn die Förderpreise gehören zu den wichtigsten Grundlagen der Preisbildung, also ist Vorsicht nötig, damit die Frachtsätze nicht preistreibend wirken.

Ferner sind die örtlichen Verhältnisse des Verkehrs Deutschlands zu berücksichtigen, nämlich die weitgehende Arbeitteilung und die zerstreuten Standorte unserer Gewerbe. Auch liegt unsere Zukunft in der Verarbeitung von Halbzeug, diese vervielfacht die Fördermenge, je weiter verarbeitet ein Erzeugnis ist, desto mehr Frachten stecken in ihm.

Also ist Steigen der Ausgaben bei gebundenen Einnahmen zu erwarten. Trotzdem ist Mutlosigkeit nicht angebracht.

Einmal werden wieder Pflugschar und Schraubstock an die Stelle der Notenpresse treten, sobald der Rausch des Umsturzes verfliegen ist. Wer nicht arbeitet, wird auch nicht essen.

Sodann hat die Eisenbahn gewaltige Rückhalte. Von vierzehn Milliarden sind in Preußen mehr als fünf abgeschrieben.

Endlich hat die Geldentwertung die Wirkung einer Schuldabbürdung. Die Vermögenswerte steigen, die Verbindlichkeiten bleiben unverändert, dadurch verbessert sich der innere Wert des Unternehmens.

Mit dieser Lage muß die Auseinandersetzung bei Übernahme der Eisenbahnen in Reichsverwaltung rechnen. Vom kaufmännischen Standpunkte ist sie also wenig lockend. Die Vorteile liegen auf dem Gebiete der deutschen Politik und Wirtschaft. Danach sind die Wege zur Lösung zu beurteilen.

Nur eine Lösung hat Wert, die alle Hemmnisse des Verkehrs beseitigt und keinen Stoff für Hader zwischen dem Reiche und seinen Gliedern läßt.

Die Hauptfrage, ob das Reich Eigentümer wird, oder ob die Gliedstaaten eine Gemeinschaft bilden sollen, wird vom Verfassungsentwurfe mit Recht in ersterm Sinne beantwortet. Die Gemeinschaft schafft den innern Widerspruch, daß Eigentümer und Besitzer der Eisenbahnen verschieden sind, das muß zu Reibungen führen. Die Volksvertretungen der Gliedstaaten werden über ihr nacktes Eigentum ohne Verantwortung und ohne Nutzen verhandeln.

Die beste Lösung wird sein, daß das Reich Herr im eigenen Hause, daß es Eigentümer der Eisenbahnen wird, doch ist das nur für den großen durchgehenden Verkehr nötig. Der Ortverkehr kann unter örtlicher Verwaltung bleiben.

Die wirtschaftliche Auseinandersetzung zwischen dem Reiche und den Gliedstaaten kann von verschiedenen Unterlagen ausgehen, nämlich vom Ertrage, vom Anlagewerte, von einem gemischten Maßstabe, oder von der Entschädigung, also von dem Ausfalle, den jeder Gliedstaat durch den Wegfall der Einnahmen aus den Eisenbahnen erleidet. Für das Reich bieten diese Auseinandersetzungen erhebliche Schwierigkeiten, weil es über nur wenige Fachkundige verfügt; es ist wesentlich auf den guten Willen der gliedstaatlichen Verwaltungen angewiesen. Erleichtert und beschleunigt würde die Auseinandersetzung, wenn das Reich die Eisenbahnen, nach dem Vorbilde Preussens bei der Verstaatlichung der großen Gesellschaften, sofort für Rechnung der Eigentümer durch Übernahme zu getreuen Händen in Verwaltung nähme.

III. Ausgestaltung der Reichsbahnen.

Die Gestaltung der Reichsbahnen muß neu geschaffen werden; die preussische zeigt erhebliche Mängel. Sie leidet unter der Kuppelung des Eisenbahn- mit dem Staats-Haushalte. Dadurch kommt die Wirtschaft der Eisenbahnen in drückende Abhängigkeit vom Finanzminister. Betriebe mit Jahresbeträgen von Milliarden gehören nicht in den Staatshaushalt. Der Eisenbahnhaushalt in Preußen ist weit größer, als der jedes andern Zweiges der Verwaltung, auch größer als alle anderen zusammen, er sprengt den Rahmen des Staatshaushaltes. Die Schwankungen der Geschäftslage und die daraus folgenden der Einnahmen wirken ungünstig auf den Staatshaushalt zurück, sie haben ihn jetzt ganz aus dem Gleichwichte gebracht.

Auch die Betriebsverwaltung entspricht nicht der außerordentlichen Entwicklung von Wirtschaft und Verkehr. Die zu straffe Zusammenfassung im Ministerium, das sich zu einer riesigen Behörde ausgewachsen hat, zugleich politische Aufsichtsbehörde und oberster Leiter des Betriebes ist, die Unselbstständigkeit der Direktionen und das Fehlen genügender Zusammenfassung der großen Wirtschaftsgebiete unter einheitliche Leitung sind ihre Mängel. Auch außerpreussische Verwaltungen, wie die bayrische, bieten kein geeignetes Vorbild.

Die Grundsätze für die Neuordnung der Reichsbahnen sind die folgenden.

Die Verwaltung der Eisenbahnen muß nach rein sachlichen Gesichtspunkten erfolgen, also nach den Bedürfnissen des Verkehrs und des Betriebes. Zu diesem Zwecke ist weit gehende Selbstständigkeit der Eisenbahnen erforderlich, wie sie in so demokratischen Staaten, wie Italien und die Schweiz, seit Jahren besteht.

Dieser wichtige Gesichtspunkt scheint von dem Verfassungsausschusse in Weimar richtig erkannt zu sein, der folgende Fassung des Artikels 92 der Reichsverfassung vorgeschlagen hat.

»Die Reichseisenbahnen sind, ungeachtet der Eingliederung
 »ihres Haushaltes und ihrer Rechnung in den allgemeinen
 »Haushalt und die allgemeine Rechnung des Reiches, als
 »ein selbstständiges Wirtschaftsunternehmen zu verwalten,
 »das seine Ausgaben einschließlich Verzinsung und Tilgung
 »der Eisenbahnschuld selbst zu bestreiten und eine Eisen-
 »bahnrücklage anzusammeln hat. Die Höhe der Tilgung
 »und der Rücklage, sowie die Verwendungszwecke der Rück-
 »lage sind durch besonderes Gesetz zu regeln.«

Zweitens ist aus politischen und fachtechnischen Rücksichten weitgehende Verteilung der Befugnisse nötig.

Die Eigentümlichkeiten der deutschen Volkstämme erfordern Schonung, damit hängt die Unmöglichkeit zusammen, die Bediensteten durch das ganze Reich zu versetzen. Aber auch der Betrieb erfordert, je größer er wird, eine desto weiter gehende Selbstständigkeit der örtlichen Verwaltung.

Drittens muß zeitgemäße Art der Geschäftsführung, Beweglichkeit der Regelung der Wirtschaft und der Tarife und eine klare und übersichtliche Rechnungslegung gefordert werden.

Ferner ist der Einfluß der Kunden, der jetzt durch die Eisenbahnbeiräte ausgeübt wird, auszugestalten.

Weiter ist dem großen Heere der Angestellten eine wesentliche Einwirkung auf die Verwaltung des Ganzen zu sichern.

Endlich muß das Reich durch seine Dienststellen und Volksvertretungen eine wirksame Aufsicht über das Verkehrswesen erhalten.

Aus diesen Richtlinien ergeben sich die folgenden Vorschläge.

Die Verwaltung der Reichsbahnen wird einer Körperschaft des öffentlichen Rechtes mit kaufmännischer Geschäftsführung in Gestalt einer Reichseisenbahngesellschaft übertragen. Diese erhält eigene Verfassung und eigenen Haushalt, unabhängig von der Gliederung der Ausübung der Staatshoheit und von den für den Reichshaushalt geltenden rechtlichen Bestimmungen. Im Reichshaushalte erscheinen nur die etwaigen Ablieferungen der Reichsbahnen und nachrichtlich die Abschlüsse.

Gliederung und Buchführung erfolgen nach kaufmännischen Gesichtspunkten.

Die Hauptverwaltung wird von einem Direktorium und einem Verwaltungsrate der Reichseisenbahnen geführt. Ein Reichsverkehrsminister beaufsichtigt die Verwaltung, ohne das Recht zu Eingriffen.

Das Direktorium besteht aus wenigen Köpfen, wird auf zwölf Jahre ernannt und gut bezahlt.

In den Verwaltungsrat entsenden Vertreter: das Reich durch den Präsidenten, den Staatausschuß und die Nationalversammlung; die Kunden als Reichseisenbahnrat; die Angestellten durch Verbände.

Die Überwachung der Wirtschaft übt eine selbstständige Rechnungsbehörde aus, die nur dem Reiche verantwortlich ist.

Diese Gestalt der Verwaltung erleichtert die Auseinandersetzungen zwischen Reich und Gliedstaaten, die sich auf die verschiedensten wirtschaftlichen Maßnahmen beziehen. Sie erleichtert ferner die Beteiligung der Angestellten an Verwaltung und Ertragnis. Sie gibt überhaupt die größte Beweglichkeit und bewahrt ebenso vor Erstarrung, wie vor unverantwortlicher Beeinflussung der Verwaltung.

IV. Gliederung der Betriebsverwaltung.

Die »Hauptstelle« wird auf die wirklich allgemeinen Geschäfte beschränkt, von denen des laufenden Dienstes entlastet. Bislang hat sich die Hauptverwaltung in Preußen im Ministerium und Zentralamte übermäßig ausgewachsen. In den Eisenbahnabteilungen arbeiten ein Unterstaatssekretär, sechs Ministerialdirektoren, 37 vortragende Räte, 22 höhere Hilfsarbeiter.

Dazu kommt die Bauverwaltung. Sie sind drei- bis viermal größer, als ein preussisches Ministerium im Durchschnitte. Dazu kommt das Zentralamt mit 55 höheren und mehreren hundert mittleren Beamten.

Ein wesentlicher Teil der jetzigen Aufgaben der Hauptstelle geht auf die »Generaldirektionen« über. Diese umfassen je ein Wirtschaftsgebiet, beispielweise Rheinland-Westfalen, und bearbeiten besonders den Betrieb auf den durchgehenden Linien, die Verwaltung der Hauptwerkstätten und das Tarif- und das Wirtschaft-Wesen, also die Angelegenheiten, die bisher unter Zersplitterung litten.

Sie erhalten weitgehende Selbstständigkeit, namentlich im Wirtschaftswesen, beispielweise eigene verfügbare Mittel.

Ihnen zur Seite steht ein »Landeseisenbahnrat« mit erweiterten Befugnissen. In ihm erhalten neben den Handelskammern, wirtschaftlichen Verbänden auch die Gemeindeverbände und die Angestellten ihre Vertretung. In Tarif- und Fahrplan-Sachen kann ihm in gewissem Umfange beschließende Mitwirkung zugestanden werden.

Die »Betriebsdirektionen« entsprechen den kleineren der heutigen preussischen Direktionen. Sie unterstehen der Generaldirektion nur in deren Geschäftsbereiche, sonst unmittelbar der Hauptstelle. Ihre Zahl wird gegen die der heutigen Direktionen vermehrt, die schon jetzt teilweise, so in Köln, zu groß sind.

Sie führen die örtliche Verwaltung, beaufsichtigen den laufenden Dienst und führen die Bauten aus, soweit große Bauten nicht besonderen Neubaudirektionen übertragen werden.

Unmittelbar unter der Betriebsdirektion stehen künftig die »Dienststellen«. Sie sind aber einheitlich zusammen zu fassen und mit weiteren Befugnissen auszustatten, namentlich auch im Verkehre mit den Kunden.

Alle Zwischenstellen fallen fort. Die Betriebs-, Verkehrs-, Maschinen-, Werkstätten-Ämter mit ihren Reibungen und Kraftverlusten werden beseitigt.

Der Grundsatz zweistelliger Gliederung wird durchgeführt, überall die Zuständigkeit stark nach unten verlegt. Hierdurch wird klare und übersichtliche Gliederung geschaffen, die für die Angestellten und die Kunden verständlich ist, und Beweglichkeit und Selbstständigkeit mit straffer Zusammenfassung verbindet.

V. Das örtliche Bahnwesen.

Das örtliche Bahnwesen braucht nicht einheitlich im ganzen Reiche zu sein, es kann dem Landrechte und der Landesverwaltung überlassen bleiben. Jedoch ist in Preußen Neugestaltung nötig. Hier besteht zu weit gehende Zersplitterung der Kräfte in staatliche Neben-, nebenbahnähnliche Klein-

Hafen-, Anschluß-, Strafsen-Bahnen und andere in den verschiedensten Händen. Der wachsenden Bedeutung des Ortverkehrs, namentlich in den Bezirken mit Großgewerbe, können die vorhandenen Kleinbahnen vielfach nicht folgen.

In neuerer Zeit ist bereits ein weit gehender Zusammenschluß des Kleinbahnwesens angestrebt, namentlich im rheinisch-westfälischen Großgewerbegebiete. Die Verhandlungen schwebten bei dem Zusammenbruche. Ein gutes Vorbild solcher Zusammenfassung bietet die »Société nationale des chemins de fer vicinaux« in Belgien.

Zweckmäßig ist die Zusammenfassung des Ortverkehrs eines Wirtschaftsgebietes, etwa der Provinzen oder Gewerbebezirke.

Für ein solches Verkehrsgebiet wird eine »Hauptgesellschaft« gegründet, die das Vorrecht auf Kleinbahnunternehmungen erhält und vorhandene Kleinbahnen tunlich durch Vertrag erwirbt oder beaufsichtigt. Neue Bahnen werden »Betriebsgesellschaften« verpachtet.

Der Betrieb ist also auf die Dienststellen zu verteilen, die Geld- und Bau-Wirtschaft zusammen zu fassen.

An der Hauptgesellschaft sind die Provinzen, Städte, Gemeinden und Unternehmungen, wie bisher der preussische Staat und die Verwaltung der Reichsbahnen, zu beteiligen, damit Zwiespalt zwischen dem allgemeinen und dem örtlichen Verkehre vermieden wird: beide müssen Hand in Hand arbeiten.

Ein Teil der unbedeutenderen staatlichen Nebenbahnen könnte sofort oder nach und nach an die Kleinbahngesellschaften abgetreten werden. An Neubauten würde jede von der Verwaltung der Reichsbahnen gebaute Bahn als Bahn des allgemeinen Verkehrs im Sinne der Reichsverfassung anzusehen sein.

VI. Zusammenfassung.

Durch diese Neuregelung, die von vorhandenen Grundlagen ausgehend, grundsätzlich Neues schafft, soll dreierlei erreicht werden, nämlich: einheitliche Leitung des großen Verkehrs, Schonung der örtlichen Eigentümlichkeiten, Beweglichkeit und Schlagkraft der Verwaltung.

Indem die Volksmeinung jetzt auf Einheit des deutschen Verkehrswesens drängt, weist ihr Empfinden auf den richtigen Weg. Dieser Strömung darf kein unnützer Widerstand entgegengesetzt werden, damit es nicht, wie so oft im deutschen öffentlichen Leben, heißt: »Zu spät«, und die Flut über die künstlichen Hemmnisse hinweggeht.

Wir müssen unsere Kraft durch Taten beweisen, die vom Vertrauen in die Zukunft unseres Volkes getragen sind. Ohne Zuversicht keine Zukunft!

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Untersuchungen über Rostschutz.

(B. Zschokke, Schweizerische Bauzeitung 1919 I, Bd. 73, Heft 20, 17. Mai, S. 230 und Heft 21, 24. Mai, S. 244.)

Die Schwellen- oder Grenz-Sättigung der Chromsalzlösung, bei der sich noch eine Rostschutzwirkung*) geltend macht,

*) Organ 1915, S. 358; 1917, S. 250.

liegt bei Verwendung von reinem Wasser etwa bei 0,05%, ist aber nicht ganz unveränderlich, sondern abhängig vom Verhältnisse der Mengen an Lösung und zu schützendem Eisen, von der Reinheit der verwendeten Chromsalze und von der chemischen Zusammensetzung des Wassers; ob auch die chemische Zusammensetzung des Eisens Einfluß hat, ist noch nicht fest-

gestellt. Aber auch bei Verwendung von chemisch reinem Natrium-Bichromat oder Monochromat wurde in einem Falle festgestellt, daß blankes Eisen, das sich in einer Lösung von sogar 0,25 % während vier Monaten unverändert verhielt, plötzlich stark rostete, während in anderen Fällen bei Verwendung von Lösungen von nur 0,05 % zeitlich unbegrenzter Rostschutz auftrat. Es scheint also, daß noch nicht aufgeklärte Ursachen das unbeständige Gleichgewicht zwischen der rostschützenden Wirkung der Chromsalze und der rosterzeugenden des Wassers und des Sauerstoffes der Luft stören können. Längere Versuche haben nur ergeben, daß, wenn Chromsalzlösungen mit 0,05 oder 0,1 % durch Zusatz entsprechender Mengen Soda schwach alkalisch gemacht werden, Unregelmäßigkeiten der erwähnten Art nicht mehr auftreten, der Rostschutz ist dann sicher und zeitlich unbegrenzt.

Versuche von Zschokke haben ergeben, daß Zusatz von 1 % Natriumbichromat zu Meerwasser keine Schutzwirkung hervorruft, bei Zusatz von 5 % desselben Salzes der Rostangriff sogar noch stärker ist, als der des Meerwassers ohne Zusatz, und daß der Rostangriff in einer Chlorkalziumlösung von 25 % ebenfalls mit zunehmendem Gehalte an Chromsalz steigt.

Nach der Stärke der Wirkung bei reinem Wasser als Lösemittel folgen auf die Chromsalze Kalkhydrat, dann die ätzenden und kohlsauernden Alkalien. Versuche haben ferner gezeigt, daß von Kalkhydrat, Soda und Natriumhydroxid als Zusätzen zu Kochsalzlösungen oder Meerwasser ersteres den stärksten Rostschutz ausübt; weit weniger kräftig wirken Soda und Ätznatron. Der von den genannten Lösungen bei Zusatz von Kalkhydrat gewährte Rostschutz kann aber, obgleich von ziemlich langer, nicht von unbegrenzter Dauer sein, wie der durch Chromsalz erzeugte in Süßwasser, weil sich im ersten Falle der rostschützende Stoff bei Luftzutritt allmählich in nicht schützendes Kalziumkarbonat verwandelt. Bei obigen Versuchen mit Alkalien und Kalk zeigt sich ferner im Vergleiche mit früheren mit Zusätzen von Chromsalzen zu Süßwasser ein eigenartiger Unterschied der Beschaffenheit des Rostes. Lagert das Eisen in reinem Wasser, gewöhnlichem Süßwasser, Salzsole oder Meerwasser, ohne oder mit ungenügendem Zusätze an Chromsalzen, so geht der Angriff der Lösung gleichmäßig über die ganze Fläche des Eisens, wobei dieses mattgraue Färbung annimmt; die entstandenen Sauerstoffverbindungen bilden einen feinen, schwarzen oder rostbraunen Schlamm, der nur lose am Eisen haftet, meist von selbst abfällt. Wird hingegen zu den genannten Wässern Kalkhydrat, Ätznatron oder Soda in ungenügender Menge zugesetzt, so tritt nur örtlich starker Rost in fest haftenden, schwarzen, harten Knoten oder eigentümlichen, fadenartigen Gebilden auf; der weitaus größte Teil der Oberfläche des Eisens bleibt blank.

Aus Versuchen mit Verbindungen von Zusätzen von Chromsalzen, Soda und Kalkhydrat zu Salz- und Meer-Wasser geht hervor, daß das Eisen bei gleichzeitigem Zusätze von Natrium-

karbonat oder Kalkhydrat einerseits und chromsauernden Alkalien andererseits zu Meerwasser oder Salzsole von 20 % noch wesentlich besser vor Rost geschützt wird, als wenn nur einer der beiden Körper vorhanden ist. Bei Verwendung von Meerwasser ist die Wirkung des Zusatzes so stark, daß das Eisen nach mehr als einem Jahre noch blank war; bei Verwendung von Salzsole von 20 % trat bei Zusatz von 0,5 % Soda + 0,1 bis 0,2 % $K_2Cr_2O_7$ nur geringe Rostbildung auf, Zusatz von 2 % $Ca(OH)_2 + 0,1\% K_2Cr_2O_7$ genügte zur Verhinderung des Rostens, das Eisen war nach mehr als einem Jahre noch blank. Ferner geht aus den Versuchen hervor, daß die Vereinigung von Kalk und Chromsalz stärker wirkt, als die von Soda und Chromsalz.

Das einfache, nicht teure Verfahren, um Eisen durch entsprechende Zusätze auch in Meerwasser oder Salzsole für lange Zeit vor Rost zu schützen, dürfte in gewissen Fällen anwendbar sein. Beispielweise werden die Wände eiserner Gefäße bei Herstellung von Kunsteis, und die in die Sole eingetauchten Zellen aus Eisenblech durch die Salzsole oft in kurzer Zeit zerstört. Ein entsprechender Zusatz von Kalkhydrat zur Sole dürfte hier gute Dienste leisten. Die aus der Sole herausragenden Teile der Erzeuger- und Zellen-Wände sind durch Bekleidung mit Holz, Asphalt oder Eternit zu schützen, von Metallüberzügen kommt nur Blei in Betracht. Um zu verhindern, daß Teile des überschüssigen, gepulverten Kalkhydrates die Rohre für abgekühlte Sole verstopfen, wird das Kalkhydrat in Tuchsäcke getan, dann wird stets etwas Kalk in Lösung gehen. Ist die Wirkung des Kalkhydrates erschöpft, so werden die Säcke ausgewechselt. Ein Versuch im Kleinen mit einer Lösung von 200 g Wasser, 40 g ungenießbar gemachten Kochsalzes, 4 g in ein Tuchsäckchen eingeschlossenes Kalkhydrates hat ergeben, daß ein darin untergetauchter Eisenstab erst nach sechs Monaten die ersten Rostspuren aufwies, worauf ein neues Kalksäckchen in die Lösung gelegt wurde. Der gleichzeitige Zusatz von Kalium- oder Natrium-Bichromat, der noch stärkern Schutz geben würde, muß wegen der kaum zu vermeidenden Verunreinigung der hergestellten Eisblöcke durch die schwach gelb gefärbte Salzsole unterbleiben.

Die Schutzwirkung von Kalkhydrat allein oder in Verbindung mit Chromsalzen dürfte besonders da ausgenutzt werden, wo Zerstörungen eiserner Bauteile durch Meerwasser zu befürchten sind.

B - s.

Natriumfluorid als Mittel zum Tränken des Holzes.

(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 6, 7, Februar, S. 365.)

Natriumfluorid ist ungefähr doppelt so fäulniswiderig, wie Teeröl oder Zinkchlorid. In den Bergwerken der »Philadelphia and Reading Coal and Iron Co.«, wo es wegen seines Widerstandes gegen elektrische Zersetzung Zinkchlorid vertrieben hat, hat es sich nach dreijähriger Verwendung als fäulniswiderig erwiesen.

B - s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Gelenk-Drehbrücke von Straufs.

(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 14, 4. April, S. 905, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12 auf Tafel 36.

Die J. B. Straufs geschützte Gelenk-Drehbrücke (Abb. 11 und 12, Taf. 36) besteht aus einem auf dem Drehpfeiler ruhenden

Doppel-Kragträger, an dessen Enden zwei Träger angelenkt sind, deren andere Enden bei geschlossener Brücke auf den Endpfeilern ruhen. Beim Öffnen der Brücke werden die Enden des Überbaues durch zweifache Kniehobel an jedem Ende der

Kragträger von ihren Lagern abgehoben. Die Kniehebel werden durch gezahnte wagerechte Triebstangen von Zahnrädern der Maschinenanlage betrieben. Der Überbau hat auf dem Drehpfeiler vier Auflager unmittelbar unter jedem Hauptpfosten. Beim Öffnen der Brücke wird das Eigengewicht an jedem dieser Punkte auf ein auf zwei oder vier kreisförmigen Schienen laufendes Radgestell mit vier oder acht Rädern übertragen. Jedes Radgestell ist mit einem Mittelzapfen am Überbaue befestigt. Zwei Radgestelle haben Getriebe für die Bewegung

des Überbaues. Die Triebmaschine ruht unmittelbar auf dem Radgestellrahmen, so daß die Räder einfach durch Zahnradvorgelege angetrieben werden können. Beim Schließen der Brücke wird die Last durch eine Keilvorrichtung unter dem Mittelzapfen von den Rädern auf eine Lagerplatte übertragen.

Abb. 11, Taf. 36 zeigt eine Bauart des Drehpfeilers mit vier unter den Lastpunkten stehenden runden Pfählen, die oben durch Träger aus bewehrtem Grobmörtel zum Tragen des Drehgleises verbunden sind. B—s.

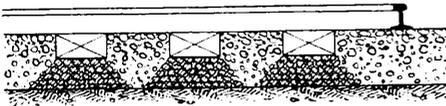
O b e r b a u .

Erhaltung der Gleise durch Auffüllen der Bettung.

(A. Goupil, Annales des Ponts et Chaussées 1918; Génie civil 1919 I, Bd. 74, Heft 5, 1. Februar, S. 94, mit Abbildung.)

Die zuerst in England angewendete, 1916 in Frankreich eingeführte Erhaltung der Gleise durch Auffüllen der Bettung besteht darin, daß man auf dem eingesunkenen, in Textabb. 1 gestrichelten Druckkörper der Bettung unter der Schwelle mit

Abb. 1.



einer flachen Schaufel eine dünne Schicht kleiner Kiesel ausbreitet. Zu diesem Zwecke hebt man Schiene und Schwelle mit einer Winde. Das erfordert nur einige Sekunden, ist schneller und weniger ermüdend, als Stopfen. Um zwei Schwellen zu unterlegen, braucht man außerdem nur die Bettung

in dem Zwischenraume zwischen ihnen zu entfernen, während man zum Stopfen einer Schwelle die beiden anliegenden Zwischenräume leeren muß. Um dem Regenwasser unmittelbaren Abfluß zwischen den Druckkörpern der Bettung durch die Zwischenräume bis auf die Unterbaukrone zu bieten, entfernt man bei Vornahme von Auffüllungen den durch Schlacke, Staub und Pflanzen verstopften, kaum tiefer, als unter die Schwelle reichenden, obern Teil der Bettung mit der Schaufel, reinigt ihn auf einem Flechtwerke oder mit der Gabel und bringt ihn wieder ein.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Auch muß noch geprüft werden, ob eiserne Schwellen die für das Verfahren des Auffüllens wesentliche Bildung und Erhaltung der Druckkörper der Bettung ebenso begünstigen, wie hölzerne. Die Orleans-Bahn, die noch viel Gleis mit Sandbettung hat, muß untersuchen, ob diese für das Verfahren genügend dichte Druckkörper bildet. B—s.

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

Hauptgebäude für einen Gemeinschaft-Bahnhof in Cleveland, Ohio.

(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 12, 21. März, S. 755, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 6 auf Tafel 36.

Das vielgeschossige Hauptgebäude des geplanten Gemeinschaft-Bahnhofes in Cleveland, Ohio, dient auch als Verwaltungsgebäude, enthält Läden, Bogenhallen und einen Gasthof. Dieser ist schon im Betriebe. Das Gebäude hat einen zweigeschossigen Haupteingang an der Südwest-Ecke des Cleveland Public Square. Der untere, zu dem eine Rampe mitten über den Vorplatz hinab geht, führt in das Hauptgeschoss unter Straßensfläche, der obere in das zweite Geschofs mit reichlichen Treppen nach dem Hauptgeschosse. Ein anderer Eingang in das zweite Geschofs ist von der das Gebäude durchschneidenden Prospect-Avenue vorgesehen.

Die ungefähr 30 m breite, 73 m lange Haupt-Wartehalle (Abb. 6, Taf. 36) in der Mitte des Blockes zwischen Prospect-Avenue und Square umgeben Fahrkarten-Ausgaben, Wagenstand, Wirtschaft und Läden. Von ihr führt ein Hauptgang südlich auf 10 % geneigter Rampe nach einer Zugangshalle unter der Prospect-Avenue hinab. Von dieser Halle erstrecken sich drei andere Zugangshallen nach Süden mit Treppen auf beiden Seiten nach den Bahnsteigen. Die von der mittlern zugänglichen Ferngleise liegen über, die von den beiden seitlichen zugänglichen Vorortgleise unter den Zugangshallen. Die inneren Teile des Zugangsgeschosses enthalten ein Rauchzimmer, ein Zimmer für Frauen, Aborte und zahlreiche Läden an Bogenhallen. Östlich

und westlich von den Zugangshallen liegen Post- und Gepäckräume mit Aufzügen nach beiden Gleisgeschossen. B—s.

Anlage für Besanden und Ascheabfuhr auf Bahnhof Wörgl.

(Zeitschrift des österreichischen Ingeniör- und Architekten-Vereines 1919, Heft 17, 25. April, S. 159, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 16 auf Tafel 36.

Die deutsch-österreichischen Staatsbahnen haben bei dem zweigleisigen Ausbaue der Strecke Salzburg—Wörgl die veraltete Betriebsstelle auf dem Bahnhofe Wörgl verlegt und zeitgemäß ausgestaltet. Die neue Betriebsstelle (Abb. 13, Taf. 36) hat eine Bekohlanlage mit elektrischem Doppelaufzuge, eine Anlage für Besanden und Ascheabfuhr. Die Lokomotiven werden zum Ausrüsten mit Kohle, Sand und Wasser und zum Ausschlacken auf dem Ausrüstgleise der Reihe nach aufgestellt. Je nach der Anzahl der Lokomotiven werden Ausschlacken und Wassernehmen auf der einen oder andern der beiden Löschruben im Ausrüstgleise vorgenommen. Im einen Falle erfolgen Bekohlung und Besandung erst nach dem Ausschlacken und Wassernehmen, im andern wird zuerst die Bekohlung, darauf Besanden, Ausschlacken und Wassernehmen gleichzeitig vorgenommen. Die große doppelte Löschrube dient als Bereitschaft.

Die Anlage zum Besanden besteht aus dem überdeckten Sandlagerplatze a (Abb. 14, Taf. 36), dem gemauerten Trockenraume b mit Sandröstofen c und Sandbehälter e, dem vor diesen Schuppen befindlichen Bockgerüste d aus C-Trägern mit der

von einer Drehstrom-Triebmaschine für 1,9 PS Stundenleistung bei 220 V und 50 Schwingungen in der Sekunde getrieben, als Schneckenrad-Winde mit Drahtseilen ausgebildeten Laufkatze für 500 kg und dem Sandtrichter für 0,1 cbm. Der von dem Eisenbahnwagen auf den Sandlagerplatz und dann nach Bedarf in den Trockenraum geschaffte Sand wird auf den Sandröstofen geschaufelt, von wo er nach Maßgabe des Trocknens selbsttätig in den untern Raum des Ofens fällt. Dieser Sand wird dem Sandbehälter a (Abb. 15 und 16, Taf. 36) zugeführt, von wo er zur Verwendung nach Öffnen des Schiebers b durch eine etwa 30° geneigte Holzrinne c in den in einer gemauerten Grube d befindlichen Sandtrichter e gelassen werden kann. Dieser wird durch die mit Anlasser zu betätigende elektrische Winde mit etwa 15 cm/sek gehoben, dann durch die mit Haspelrad und Kette zu bewegende Laufkatze der Lokomotive zugeführt und in deren Sandkasten entleert. Der Sand fließt nach Öffnen einer Klappe aus dem Trichter durch dessen Ansatzschlauch aus. Die Rollen der Katze laufen auf den unteren Flanschen eines T-Trägers an den oberen Querträgern des Gerüsts, der auf beiden Seiten über die Stützböcke des Gerüsts auskragt, um auf der einen Seite den Sandtrichter fassen, auf der andern den Aschenkübel entleeren zu können. Dieser ruht auf einem in der Löschgrube auf Schienen von 85 cm Spur fahrbaren Karren, der zur Entleerung der Asche aus dem Aschenkasten der Lokomotive unter diesen geschoben wird. Der Kübel wird durch das Hubwerk gehoben, dann von Hand mit dem Haspelrade und der Handkette über den im Nachbargleise stehenden Löschwagen befördert und von Hand durch Kippen entleert.

Damit der Drahtseilhaken beim Heben die obere Endlage nicht überfährt, bringt ein Notschaltzeug mit durch Gewicht gespannt gehaltenem, durch zwischengeschaltetes Hebelwerk knick- und verkürzbarem Notschaltseile und Notschaltstange einen Steuerschalter in die Nullstellung, wodurch der Strom ausgeschaltet wird. Der Strom für die Triebmaschine der Laufkatze wird aus blanker Leitung durch Rollen-Stromabnehmer zugeführt. Alle blanken Leitungen sind gegen Eisen stromdicht getrennt, alle übrigen in Gasrohre gelegt.

Als Regelleistung werden täglich 46, als Höchstleistung 82 Lokomotiven mit je 50 l Sand versorgt. Die Regelleistung beträgt also 2,3, die Höchstleistung 4,1 cbm. Bei der Ascheabfuhr kommt die gleiche Anzahl von Lokomotiven in Betracht. Bei 0,4 cbm Inhalt eines Aschkastens beträgt die Regelleistung 18,4, die Höchstleistung 32,8 cbm täglich. B—s.

Bruch an Kuppelstangen von Lokomotiven.

(Die Lokomotive, Mai 1919, Heft 5, S. 57, mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 10 auf Tafel 36.

Die Köpfe der Kuppelstangen von E-Lokomotiven der österreichischen Südbahn erhielten trotz mehrmaliger Verstärkung (Abb. 7, Taf. 36) nach kurzem Betriebe Anbrüche. Sie begannen mit je einem feinen Haarrisse, der vom Schmierloche S auf der Innenfläche des Lagerkopfes nach rechts und links ausgeht, und sich nach beiden Seiten rechtwinkelig zur Achse der Stange fortsetzt; die Bruchfläche liegt in einer Ebene durch die Achse des Zapfens. Bei einer Lokomotive wurde der Anbruch nach 17 Monaten und 57 000 km Fahrt entdeckt.

Der Rifs war nur auf einer Seite vorhanden und 8 mm lang, erstreckte sich aber nach weiteren 9 Monaten mit 31 000 km Leistung auf beiden Seiten 30 mm lang. Ähnlich war der Anbruch der linken Stange, bei der die Risse zweimal, bei der rechten Stange einmal, herausgemeißelt wurden. Einmal wurde bei jeder Stange Füllstoff in die Fuge geschmolzen. Bei einer andern Lokomotive wurde der Anbruch nach 62 500 km entdeckt. Die 15 und 10 mm langen Risse wurden ausgemeißelt und sauber zugeschmolzen, nach weiteren 12 500 km brach die Stange aber während der Fahrt. Der Umstand, daß der Anbruch stets am Schmierloche beginnt, läßt vermuten, daß der Stangenkopf durch die Bohrung stark geschwächt wird.

Nach Kirsch tritt in einem einseitig eingespannten unbegrenzten und mit einer kreisförmigen Öffnung versehenen ebenen Bleche im Querschnitte, der durch den Mittelpunkt der Bohrung rechtwinkelig zur Richtung der beanspruchenden Kraft geht, die Spannung $\sigma = p [2 + (r : x)^2 + 3 (r : x)'] : 2$ auf. Hierin bezeichnet p die mittlere Spannung im vollen Querschnitte, r den Halbmesser der Bohrung und x die Entfernung von der Mitte des Loches. Für $r : x = 1$ ist also $\sigma = 3 p$, die Spannung am Rande ist also dreimal so groß, wie die im ungelochten Bleche. Gilt das Verhältnis zwischen Spannung und Dehnung bis zur Bruchgrenze, was bei Brüchen unter wechselnden Kräften genau genug angenommen werden kann, so vergrößert das Loch die Gefahr des Bruches um das Dreifache.

Wie die Bohrung die Verteilung der Spannung und die Gefahr des Bruches beeinflusst, wenn das gezogene und gelochte Blech eine begrenzte Breite besitzt, kann rechnerisch nicht beantwortet werden. Untersuchungen von Preufs über die Verteilung der Spannung in gelochten, unter der Proportionalitätsgrenze gespannten Zugstäben ergaben starkes Anwachsen der Spannung gegen den Rand der Bohrung (Abb. 8, Taf. 36) auf das 2,1 bis 2,3 fache der mittlern Spannung, das Loch setzt also die Festigkeit des Stabes auf weniger als die Hälfte herab; dazu kommt die Verringerung des Querschnittes durch die Bohrung. Ähnlich wie das Schmierloch bewirkt auch die kreisförmige Öffnung für die Lagerschalen im Kopfe der Kuppelstangen eine ungünstige Verteilung der Spannung. Ihre genaue theoretische Ermittlung ist wegen der verwickelten Gestalt des Stangenkopfes unmöglich. Um ein ungefähres Bild zu gewinnen, wird die Verteilung der Spannung in einem ebenen, überall gleich starken Körper aus einem rechts und links in Stangen auslaufenden und wagerecht gezogenem Ringe nach Abb. 9, Taf. 36 untersucht. Aus der Rechnung folgt für die Innenkante i des Querschnittes $i - k = f$ eine Zugspannung $3,92 \cdot Q : f$, an der Außenkante k die Druckspannung $1,17 \cdot Q : f$. Die größte Spannung ist beinahe viermal so groß, wie die mittlere $Q : f$. In den Querschnitten $e - f$ und $g - h$ ist die rechtwinkelige Spannung gleichmäßig verteilt und kleiner als $Q : f$. Die Nulllinie ist in Abb. 9, Taf. 36 — — — eingetragen.

Das Schmierloch und die kreisförmige Gestalt des Stangenkopfes bringen also an der Ausgangsstelle des Bruches ein Vielfaches der mittlern Spannung hervor. Die Häufigkeit der Brüche an E-Lokomotiven ist jedoch noch nicht geklärt, denn Stangenköpfe gleicher Bauart bewähren sich bei anderen Gattungen. Eine Untersuchung der durch die Stangenköpfe je nach der

Stellung der Kuppelachsen vor und hinter der Triebachse übertragenen Kräfte führt zu der Erkenntnis, daß die Beanspruchung der Stangenköpfe am günstigsten ist, wenn die Triebachse mitten zwischen den Kuppelachsen steht. Bei der E-Lokomotive ist die Triebachse an vierter Stelle angeordnet, der Stangenkopf der mittlern Achse am ungünstigsten beansprucht. Dieser ist es, der schnell bricht.

Aus den Untersuchungen ergaben sich die Mittel zur Verhütung der Brüche. Veränderung der Lage der Triebachse ist nicht möglich. Dagegen wurde der Stangenkopf nach Abb. 10, Taf. 36 ausgebildet, das Schmiergefäß nahe an den Schaft verschoben, der Kopf im Querschnitte *c—d* von 150 auf 206 mm verstärkt. Die Form hat sich bislang bewährt. Seit zwei Jahren sind keine Anbrüche mehr hervor getreten. Auch neue 2 D. T. S-Lokomotiven wurden damit ausgerüstet. A. Z.

Gegossene Aluminiumtüren für eiserne Reisewagen.

(The Foundry, Januar 1919, S. 112.)

In den Vereinigten Staaten verwendet man neuerdings an eisernen Reisewagen als Ersatz für leicht rostende Türen aus

Stahlblech, zwischen deren Doppelwänden sich Schweißwasser sammelt, gegossene aus Aluminium. Ihre Vorteile sind neben Rostfreiheit Leichtigkeit und die Möglichkeit des Einschmelzens. Die Türen sind doppelwandig, 2134 mm hoch, 940 mm breit und, mit Ausnahme der Stellen, die sich nach dem Zusammennieten berühren, 3 bis 5 mm dick. Die fertige Tür ist 31,7 mm dick und enthält 48,6 kg Aluminium. Da das Aluminium beim Erkalten stark schwindet, sind so große Platten nicht leicht zu gießen. Man formt sie mit Lehren aus Aluminium ein, die bis zu 35 mm Zugabe für das Schwinden erhalten und spannt Ober- und Unter-Kasten der Form zwischen starken Schienen zusammen, damit die vorgeschriebene Wanddicke eingehalten wird. Reissen trotzdem einzelne Stücke an den rahmenartig durchbrochenen Stellen, so schneidet man diese aus, formt das Stück wieder ein und gießt die fehlende Stelle nach. Bei einiger Sorgfalt ist nach dem Abfeilen keine Schweißstelle zu erkennen. G—g.

Signale.

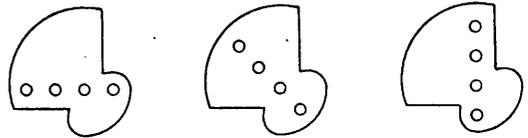
Dreistellung-Lichtsignal.

(Engineer 1919 I, Bd. 127, 14 März, S. 262, mit Abbildungen.)

Die »Metropolitan« in London verwendet versuchsweise ein Dreistellung-Lichtsignal bei der Haltestelle Willesden-Green als Ortsignal der durchgehenden Strecke von London und als nächstfolgendes »Halt«-Signal am andern Ende der Haltestelle. Es besteht aus drei Reihen von Lampen, einer wagerechten für »Halt« (Textabb. 1), einer unter 45° für »Achtung« (Textabb. 2) und einer senkrechten für »Fahrt« (Textabb. 3). Zur Zeit kann nur eine Reihe eingeschaltet werden. Die Lichter sind alle weiß. Ein metallener Rahmen trägt am

Rücken Arme aus Stahlrohren mit den Lampen. Die Drähte für die Lampen sind vom Stellwerke durch die Rohre geführt.

Abb. 1 „Halt“. Abb. 2 „Achtung“. Abb. 3 „Fahrt“.



Vier Drähte sind nötig, einer für jede Anzeige und eine gemeinsame Rückleitung. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Einfluss von mit Zinkchlorid getränkten Schwellen auf Gleis-Stromkreise.

(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 5, 31. Januar, S. 305.)

Auf der letzten Versammlung des amerikanischen Eisenbahn-Signal-Vereines entspann sich eine bemerkenswerte Erörterung über Beeinflussung von Gleis-Stromkreisen durch mit Zinkchlorid getränkte Schwellen, die bei dem gegenwärtigen Mangel an Teeröl viel verwendet werden. Für die Signale sind gelegentlich Schwierigkeiten dadurch entstanden, daß mit Zinkchlorid getränkte Schwellen geringern elektrischen Widerstand haben, als ungetränkte oder mit Teeröl getränkte. Daher wurde empfohlen, die Gleis-Stromkreise um einen von der Entwässerung und anderen Gleisverhältnissen abhängenden Betrag zu verkürzen. B—s.

Brüssel baldigst elektrische Zugförderung eingeführt werden muß, und unter Erwägung der Einführung elektrischer Zugförderung auf der Linie Brüssel—Arlon. Sobald diese Entwürfe aufgestellt sind, will der Ausschuss die Mittel zur Vereinigung bestehender Unternehmungen für Lieferung elektrischen Stromes und die Errichtung neuer Haupt-Kraftwerke untersuchen. B—s.

Vorschriften über Entwurf und Bau von Schwebbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, Mai 1919, Nr. 22, S. 238.)

Während des Weltkrieges hat das österreichische Eisenbahnministerium die ersten ausführlichen technischen Bestimmungen über die Anforderungen an Entwurf und Anlage von Schwebeseilbahnen für die Beförderung von Reisenden erlassen.

Einführung elektrischer Zugförderung auf belgischen Staatsbahnen.

(Engineer 1919 I, Bd. 127, 2. Mai, S. 428.)

Ein Ausschuss zur Erörterung der Einführung elektrischer Zugförderung auf belgischen Staatsbahnen und der Vereinigung der Lieferung elektrischen Stromes für alle Zwecke für ganz Belgien hat der belgischen Regierung empfohlen, sofort einen Entwurf zur Einführung elektrischer Zugförderung auf der Linie Brüssel—Antwerpen aufstellen zu lassen unter der Voraussetzung, daß auf allen Eisenbahnen innerhalb 60 km von

Bei der Berechnung der Stützen und Verankerungen für die Seile und sonstigen Tragwerke sind als äußere Kräfte Eigengewicht, Druck des Trageisles bei ungünstigster Spannung, Gewicht des vollbesetzten Wagens, Winddruck und Wärme zu berücksichtigen. Als Winddruck sind 125 kg/qm bei belastetem, 250 kg/qm bei leerem Seile anzunehmen, als Grenzen für die Schwankungen der Wärme — 25 bis + 45° C. Die als Raumfachwerk ausgebildeten Stützen sind auch auf Verdrehen bei

einseitiger Belastung durchzurechnen. Der Gründung der Stützen und Tragwerke ist bei belasteten Tragseilen 1,5 fache, bei unbelastetem Seile und 250 kg/qm Winddruck 1,2 fache Sicherheit gegen Abheben zu geben. Außerdem muß im erstern Falle bei Berücksichtigung der Bremswirkung des Wagens auf den Stützen noch eine 1,2 fache Sicherheit gegen Abheben vorhanden sein. Für die Verankerung der Tragseile ist die Sicherheit gegen Abheben im ersten Falle auf das 2, im zweiten auf das 1,5 fache zu erhöhen.

Die Seile sollen aus Litzen oder verschlossen so hergestellt sein, daß der Bruch eines Drahtes keine Unsicherheit hervorrufen kann. Die Tragseile sollen runde und glatte Oberfläche haben. Zug-, Ausgleich- und Brems-Seile sollen Litzen und eine Einlage aus Hanf oder weichem Eisen haben. Die Zugfestigkeit betrage für Tragseile aus Litzen 165, für verschlossene Tragseile 120, für Zug- und andere Seile 120 bis 180 kg/qmm je nach ihrer Beanspruchung auf Biegung. Die zulässige Spannkraft der Tragseile soll mindestens dem siebenfachen des größten Wagengewichtes entsprechen. Ihre mittlere rechnermäßige Bruchlast muß mindestens fünfmal größer sein, als die ungünstigste Zugspannung. Bei allen Seilen, die über Rollen laufen, darf die Summe der in den Drähten auftretenden höchsten Spannungen bei höchster Beanspruchung 27% der mittlern Zugfestigkeit der Drähte nicht übersteigen. Bei Betätigung der Wagenbremse ist für die Tragseile mindestens vierfache, für die Zugseile fünffache Sicherheit auf reinen Zug festgesetzt. Die Zugseile sind endlos auszubilden, oder es sind Gegenseile anzuordnen. Diese Seile müssen durch selbsttätige Vorrichtungen gleichmäßig gespannt sein. Bei Tragseilen wird von jeder Fahrbahn ein 7 m langes Stück geprüft. Die amtliche Untersuchung umfaßt: 1. womöglich Zerreißproben mit dem ganzen Seile. 2. Ermittlung der Bruchlast aus der Summe der Zerreißfestigkeit der einzelnen Drähte. 3. Dreh- und Umschlag-Biegeproben mit den Drähten von zwei Litzen aus jeder Lage. 4. Quetschversuche mit Bremsbacken an den Seilen, an denen gebremst werden soll. 5. Chemische Untersuchung der im Seile enthaltenen Fettstoffe und der Tränkung der Hanfseile auf Säuren.

Teile von Hochbauten, wie Deckenträger, Dachstühle oder Mauern von Gebäuden sollen zur Auflagerung und Verankerung der Seile möglichst nicht benutzt werden.

Für die Maschinen und mechanischen Einrichtungen geben die Vorschriften die zulässige Beanspruchung der Baustoffe für Zug, Druck, Schub, Biegung und Drehung. Die Beanspruchungen gelten für den Fall einer ruhenden oder zwischen Null und einem größten Werte veränderlichen Belastung und für den Fall einer zwischen + und — mehr als zehnmal in der min wechselnden Belastung. Durchschnittlich ist fünffache Sicherheit gefordert.

Die Antriebe sind mit einer Hand-, einer hiervon unabhängigen selbsttätigen und einer elektrischen Bremse auszurüsten. Der Bremsweg darf bei Benutzung der Handbremse höchstens 20 m betragen. Die selbsttätige Bremse muß beim

Überschreiten der zulässigen Fahrgeschwindigkeit um 25% in Wirkung treten, sie muß von Hand betätigt und vom Stande des Wärters aus rückgestellt werden können. Jede Antriebsstelle ist außerdem mit einer selbsttätigen Bremse für Seilbruch zu versehen. Wo die Bremsseile als Hilfs-Zugseile verwendet werden, sind gleiche Sicherungen nötig, wie für den Antrieb von Zugseilen. Für die Winden der Zugseile sind Ersatzantriebe zu verwenden. Für den Notfall sind Hilfseinrichtungen zum Herablassen der Reisenden aus dem Wagen, Flaschenzüge, Bauwinden, Hanf- und Draht-Seile, Notbeleuchtung vorzusehen. Für Schmierung aller Seile ist an den Endpunkten und durch Schmierwagen zu sorgen. Der Antrieb muß Prüffahrten mit 0,25 bis 0,50 m/sek ermöglichen.

Die Wagen sollen im Regelbetriebe stets gleichmäßig belastete Laufräder haben. Beim Bremsen und bei Schwankungen des Wagens darf die Änderung der Radrücke höchstens 50% betragen. Laufwerke und Zugseile sind mit gelenkig befestigten, vergossenen Stahlmuffen zu verbinden, die gegen Rückdrehen des Seildalles hinreichend gesichert sind. Die Laufwerke müssen zwei von Hand zu betätigende, von einander unabhängige Bremsen erhalten, von denen eine bei Bruch des Zug- oder Ausgleich-Seiles selbsttätig in Kraft tritt. Beide Bremsen müssen von beiden Endbühnen des Wagens zu betätigen und auch auf der Strecke wieder zu lösen sein. Um das Pendeln des Wagenkastens zu dämpfen, ist in die Verbindung mit dem Laufwerke eine Bremse einzuschalten, Abstürzen des Wagens durch Umgreifen des Gehänges um die Tragseile oder andere Vorkehrungen unmöglich zu machen. Bei Berechnung des Gehänges sind die vom seitlichen Schlingern herrührenden Drehkräfte und alle Kräfte aus Bremsen, Beschleunigung und Wind zu berücksichtigen. Alle Sicherungen am Wagen müssen auf beiden Endbühnen leicht zu benutzen sein. Für jeden Fahrgast ist ein Sitzplatz vorzusehen. Die Brüstungen müssen gegen Abstürzen selbst bei starken Stößen sichern.

Zur Ausrüstung der Strecke soll gehören, daß das Eigengewicht der Seile ein Ausspringen durch Schwingen oder Wind verhütet. Seilschuhe mit Kappen zum Niederhalten der Tragseile dürfen nur verwendet werden, wenn keine andere einwandfreie Bauart möglich ist. Der beim Überfahren des vollbelasteten Wagens über die Seilschuhe entstehende Knickwinkel darf 18° nicht überschreiten. Der Halbmesser der Schuhe muß mindestens das 1500 fache des größten Drahtdurchmessers im Seile betragen. Zug- und Brems-Seile sollen die Wagen nur wenig aus ihrer Lage bringen und auch beim Bremsen keine schädliche Drehwirkung auf die Laufwerke ausüben. Diese Seile sind auf eigenen Tragrollen, nötigenfalls mit Leitvorrichtung zu führen. Der Durchmesser der Rollen soll das 250 fache der Drahtstärke betragen.

Die Leitungen für Fernsprecher und Signale sollen stets vom Wagen aus erreichbar sein. Unter den Seilen sollen keine Gebäude stehen, deren Brand sie gefährden könnte. Bei Wegeübergängen sind leichte Überdachungen und Warnungstafeln vorzusehen.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der Finanz- und Baurat bei der Betriebsdirektion Zwickau Schneider zum Technischen Oberrat bei der General-Direktion mit der Dienstbezeichnung Oberbaurat.

In den Ruhestand getreten: Der Geheime Baurat bei der General-Direktion Mehr.

Preussische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Marx, Mitglied der Eisenbahn-Direktion Erfurt, zum Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. — k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Einseilschwebbahn mit vereinigtlem Trag- und Zug-Seile.

D. R. P. 306 462. Gesellschaft für Förderanlagen E. Haecckel m. b. H. in Saarbrücken.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 13 auf Tafel 37.

Die Klemmbacken a und b (Abb. 5, Taf. 37) werden durch die mit dem Handhebel c oder Rollenhebel d angetriebene Spindel e gegen das vereinigte Trag- und Zug-Seil f gepresst. In der durch das Seil gehenden wagerechten und senkrechten Ebene ist auch der Schienenkopf g der Laufschiene h (Abb. 6, Taf. 37) angeordnet. In der Haltestelle liegen also die Klemmbacken beiderseitig neben der Fahrschiene, sie werden jedoch so weit geöffnet (Abb. 6 und 7, Taf. 37), daß die Schiene h auch in den Bogen der Haltestelle mit dem nötigen Spielraume zwischen den Klemmbacken a, b frei hindurch geht. Eine Änderung der Hängelage des Lastbehälters beim Übergange auf das Seil und damit ein Vorbeigreifen der Klemmbacken am Seile ist auch bei ungleich beladenem und daher schief hängendem oder pendelndem Lastbehälter ausgeschlossen. In Abb. 9, Taf. 37 ist k die bei Benutzung des Rollenhebels d diesen steuernde Führschiene, ferner l der den Hebel an seinem kurzen Arme ergreifende und ihn ganz herumwerfende Anschlagstift. Bei kleinen Lasten ist es möglich, den Kuppelvorgang auch auf einem ansteigenden Seile f' zu bewirken. Die Steuerschiene kann dann in die Lage k' gebracht, und der Anschlagstift entsprechend näher an den Auslauf der Haltestellenschiene h heran verlegt werden. Der erste Teil des Umlagens des Rollenhebels vollzieht sich dann bereits auf der Schiene h unter Anhebung der Last, der zweite Teil auf dem ansteigenden Seile unter Senkung der Last, wodurch das Schieben

des Laufwerkes die Steigung hinauf erleichtert wird. Die Laufwerke (Abb. 8, Taf. 37) bestehen aus U-förmig gebogenen Flacheisen m, deren rechtwinkelig zum Seile stehenden Schenkel zur Führung der Klemmbacken a, b und zur Verhinderung ihrer Drehung dienen. Die Nabe der Spindelhebel c oder d ist außen unmittelbar zu der die Spindel aufnehmenden Bohrung abgedreht und wird von dem Auge n des Lastgehanges o umfaßt. Der Rollenhebel durchläuft bei seiner Drehung den Winkel a. Bei der Anordnung von Hülfsstragrollen p (Abb. 10 und 11, Taf. 37) auf Hülfsseilen q, sind die Wangen m durch die beiden Schrauben r verbunden, die zugleich die Führung und Sicherung der Klemmbacken a, b gegen Drehen bewirken. Abb. 13, Taf. 37 stellt die Anordnung der auf der Strecke B mit Hülfsstragseilen q ausgestatteten Bahnanlage dar, die auf den Strecken A und C als Einseilbahn arbeitet. Abb. 12, Taf. 37 zeigt den Übergang des Laufwerkes auf die Strecke B in größerm Maßstabe. Die Bahn wird der Länge nach durch die Anordnung des Hülfsstragseiles q wesentlich günstiger gestaltet (Abb. 13, Taf. 37), das vereinigte Trag- und Zug-Seil wird von den Hülfsseilen getragen, und damit verschwindet der sonst vorhandene große Seildurchhang f'' und die starke Seilablenkung, wie sie bisher bei Strecken mit großem freiem Durchhange besonders schädlich war. Dadurch wird auch besonders die zu schnellem Seilverschleiß führende Überanstrengung des Trag- und Zug-Seiles vermieden und damit auch die Notwendigkeit besonders starker Steigungen am Anfang und Ende solcher Talüberschreitungen.

An Stellen des Überganges aus der Wagerechten in die Steigung laufen die neben den Laufrollen i angeordneten Hülfsrollen p auf einem Paare Führschiene t, das zwischen sich die Leitrollen u für das Trag- und Zug-Seil f trägt. G.

Bücherbesprechungen.

Technischer Literatur-Kalender 1920. Anfang 1920 soll im Verlage R. Oldenbourg, München und Berlin, die 2. Ausgabe des Technischen Literatur-Kalenders erscheinen. Sie soll im Anhang eine Übersicht enthalten, die die Namen der auf einem umgrenzten technischen Gebiete, und zwar nicht nur in Buchform, sondern auch durch Mitarbeit an Zeitschriften tätigen technischen Schriftsteller des deutschen Sprachgebietes gemäß ihren eignen Angaben zusammenstellen soll. Die bereits in der ersten Ausgabe verzeichneten Verfasser erhalten die Fragebogen zur Ergänzung unaufgefordert zugesandt. Fehlende technische Schriftsteller wollen sich zur Vervollständigung des Werkes mit der Schriftleitung, Oberbibliothekar Dr. Otto, Berlin W 57, Bülowstraße 74, in Verbindung setzen.

Die Eisenwelt Pöfsneck, Industrie-Zeitung. Fachblatt für Fabrikation, Verarbeitung, Veredelung und Fertigindustrie unter besonderer Berücksichtigung der Eisen-, Metall- und Maschinen-Industrie, sowie des gesamten Erz-, Roheisen- und Metall-Handels. Fr. Gerolds Nachfolger E. Schertling, Verlagshaus Pöfsneck, Köln und Frankfurt a. M. Preis vierteljährlich 4 M bei Bezug durch den Verlag, 5 M durch die Post, 8 M für das Ausland.

Die neuerscheinende Wochenschrift stellt sich die Aufgabe, die Wiederbelebung der Eisengewerbe, namentlich auch durch die Beziehungen zum Auslande, zu pflegen, indem sie gleichmäßig und erschöpfend die technischen, wirtschaftlichen und sozialen Fragen dieses Gebietes durch Aufsätze berufener Fachmänner zu klären strebt. Das bisher Vorliegende bildet einen wirksamen Schritt zur Erreichung der gesteckten Ziele.

Die Industriebahn. Zeitschrift für Förderbahnen und Verkehrsanlagen im Dienste der Industrie, Land- und Forstwirtschaft. Anzeiger für das Förderwesen. I. Jahrgang, Hannover. Schriftleitung Dipl.-Ing. Altmayer, Verlag A. Groer, Öltzenstraße 11.

Die neu erscheinende, gut ausgestattete Zeitschrift vertritt die Angelegenheiten der Bahnanschlüsse, der Werk- und der reinen Förder-Bahnen aller Art im weitesten Sinne der Bezeichnung, um die nötige Verbindung zwischen den Unternehmungen für den Bau solcher Anlagen mit den Verwendern zu schaffen und zu erhalten, deckt dann neben diesen geschäftlichen Zwecken auch die Vertretung der Technik dieses Sonderzweiges, der bislang zwischen seinen größeren und älteren Geschwistern fast verschwand.