

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXII. Band.

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

9. Heft. 1895.

Ueber Zwillings- und Verbund-Locomotiven.

Von **A. Richter**, Kgl. Eisenbahn-Bauinspector in Frankfurt a. M.

(Hierzu Zusammenstellungen auf Taf. XXIII, XXV, XXIX und XXXI und Zeichnungen auf Taf. XXIIV, XXVIII und XXXII.)

(Fortsetzung von Seite 155.)

5) $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Verbund-Schnellzug-Locomotive Nr. 269.

Diese Locomotive besitzt die neueste bei der Preussischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung eingeführte Bauart*), ist im Jahre 1893 von Schwartzkopf in Berlin geliefert worden und hat folgende Hauptabmessungen:

Gewicht der Locomotive	<table border="0"> <tr> <td>leer</td> <td>43,3 t</td> </tr> <tr> <td>betriebsfähig</td> <td>48,0 »</td> </tr> <tr> <td>Reibungsgewicht</td> <td>29,2 »</td> </tr> </table>	leer	43,3 t	betriebsfähig	48,0 »	Reibungsgewicht	29,2 »
leer	43,3 t						
betriebsfähig	48,0 »						
Reibungsgewicht	29,2 »						
Gesamte Heizfläche	119 qm						
» Rostfläche	2,3 »						
Achsenzahl $\begin{matrix} & & & \\ K & T & L & L \end{matrix}$	4						
Dampfcylinder	<table border="0"> <tr> <td>lichter Durchmesser</td> <td>460/680 mm</td> </tr> <tr> <td>Kolbenhub</td> <td>600 »</td> </tr> </table>	lichter Durchmesser	460/680 mm	Kolbenhub	600 »		
lichter Durchmesser	460/680 mm						
Kolbenhub	600 »						
Treibraddurchmesser	1960 »						
Länge der Treibstange	2550 »						
Art der Steuerung	Heusinger.						
Schieberüberdeckungen	<table border="0"> <tr> <td>äußere</td> <td>28</td> <td>35 mm</td> </tr> <tr> <td>innere</td> <td>— 8</td> <td>— 2 »</td> </tr> </table>	äußere	28	35 mm	innere	— 8	— 2 »
äußere	28	35 mm					
innere	— 8	— 2 »					
Unveränderliche Schieberöffnung (gemessen)	2,7	2,1 »					
	(3,0)	(2,0) »					
Kleinste Füllung für die nicht benutzbare Mittelstellung	0,044	0,28 »					
Dampfeinströmungskanäle	374 × 37	550 × 52 »					
Dampfausströmungskanäle	374 × 64	550 × 70 »					
Stegdicken der Schieberspiegel, vorne und hinten gleich	32	35 »					
Schieberbauart	Muschelschieber mit Umströmungskanal						

	Kleiner	Großer									
	Cylinder										
Schädliche Räume	<table border="0"> <tr> <td>vorne</td> <td>10,5</td> <td>8,9 %</td> </tr> <tr> <td>hinten</td> <td>9,5</td> <td>6,6 »</td> </tr> <tr> <td>im Mittel</td> <td>10,0</td> <td>7,75 »</td> </tr> </table>	vorne	10,5	8,9 %	hinten	9,5	6,6 »	im Mittel	10,0	7,75 »	
vorne	10,5	8,9 %									
hinten	9,5	6,6 »									
im Mittel	10,0	7,75 »									
Lichter Blasrohrdurchmesser		129 mm									
Oberer lichter Schornsteindurchmesser		445 »									
Kleinster »	, in der Einschnürung, 370 »										
Abstand der Blasrohroberkante von der Schornsteineinschnürung		840 »									
Neigung der Wandung des obern Schornsteinkegels	1:25,5										

Aus der Zusammenstellung XIV (Seite 176) ist die Wirkung der Steuerung zu ersehen.

Das Verhältnis zwischen den Cylindern ist mit 1:2,185 richtig bemessen, da gemäß den folgenden Versuchsergebnissen eine genügend genaue Uebereinstimmung zwischen den Leistungen des Hochdruck- und des Niederdruck-Cylinders vorhanden ist, wobei bemerkt sei, daß die Steuerungs-Anordnung einen nicht zu unterschätzenden Einfluss ausübt.

Der Durchmesser des kleinen Cylinders von 460 mm entspricht demjenigen von 430 mm bei der Personenzug-Locomotive Nr. 35 fast ganz genau, weil einerseits $\frac{460^2}{430^2} = 1,15$ ist und andererseits die Treibraddurchmesser sich wie $\frac{1960}{1730} = 1,13$ verhalten, der Kolbenhub bei beiden aber gleich 600 mm ist. Genau genommen müßte die Verbund-Schnellzug-Locomotive einen kleinen Cylinder von 456,5 mm Durchmesser haben, wenn Gleichwerthigkeit mit der Personenzug-Locomotive Nr. 35 vorhanden sein sollte, sie befindet sich dieser gegenüber also immer noch in einem geringen Vortheil.

*) Organ 1894, S. 127 und 1893, S. 210.

Zusammenstellung XIV.

Kleiner (Hochdruck-) Cylinder							Großser (Niederdruck-) Cylinder						
Füllung in Theilen des Kolbenhubes	Lineare Voreilung mm	Größte lineare Oeffnung des		Kolbenweg in mm des 600 ^{mm} betragenden Kolbenhubes			Füllung in Theilen des Kolbenhubes	Lineare Voreilung mm	Größte lineare Oeffnung des		Kolbenweg in mm des 600 ^{mm} betragenden Kolbenhubes		
		Einströmungs-Kanales	Ausströmungs-Kanales	Voreinströmung	Füllung und Dehnung	Gegendruck			Einströmungs-Kanales	Ausströmungs-Kanales	Voreinströmung	Füllung und Dehnung	Gegendruck
0,1	2,7 + 2,7	3,2 + 3,2	37	11,0	277	171	0,15	2,1 + 2,1	4,2 + 4,2	41,2	2,8	386	186
0,3	"	7,1 + 7,1	"	2,4	381	96	0,4	"	11,6 + 11,6	48,6	0,8	475	111
0,35	"	8,5 + 8,5	"	2,0	400	84	0,45	"	13,6 + 12	50,6	0,6	485	97
0,4	"	9,9 + 9,9	"	1,6	419	75	0,5	"	16,0 + 12	52	0,4	498	81
0,5	2,8 + 2,8	13,5 + 10	"	1,0	453	57	0,6	"	21,8 + 12	"	0,3	526	65
0,55	"	15,8 + 9,2	"	0,9	470	49	0,64	"	25,2 + 12	"	0,2	533	59
0,6	"	18,4 + 6,6	"	0,8	487	43	0,67	"	28,0 + 10	"	0,2	536	52
0,65	"	21,7 + 3,3	"	0,6	503	36	0,72	"	33,0 + 5	"	0,1	548	43
0,7	"	25,6	"	0,4	515	30	0,77	"	40	"	0,1	556	33

Die Versuche wurden wiederum den früheren entsprechend ausgeführt, die erhaltenen Indicator-Schaulinien gelangten unter E Nr. 1 bis 14, Taf. XXXII zur Darstellung und die Versuchsergebnisse sind in Zusammenstellungen XV, Taf. XXIX, und XVI, Taf. XXXI enthalten. Der Versuch Nr. 1 mit 0,1 (0,15) Füllung der Dampfzylinder wurde nur deshalb ausgeführt, um ein Urtheil darüber zu gewinnen, wie sich die Verbund-Locomotive bei der Anwendung einer unzulässig kleinen Füllung verhält. Bei der genannten Füllung und einer Geschwindigkeit von 65 km/St. wurde eine dem Zuge entgegen wirkende Arbeit von 91 P.-S. durch den Hochdruck- und von 39 P.-S. durch den Niederdruckzylinder verrichtet, so daß nicht nur die bedeutende Gegenarbeit von 130 P.-S., sondern auch eine erheblich einseitige Wirkung vorhanden war. Im Hochdruckzylinder stieg die Spannung bis auf 16,7 kg/qcm und im Niederdruckzylinder bis auf 7,7 kg, ein Abklappen der Schieber fand hierbei noch nicht statt. Aus den Zahlen geht deutlich hervor, wie gefährlich die bei solchen Verhältnissen stattfindenden Beanspruchungen der Gangwerktheile werden können. Mit der Vorschrift, nutzbare Füllungen unter 0,3 nicht anzuwenden, ist man jedoch andererseits wieder zu weit gegangen, wie die Schaulinien Nr. 2 darthun, welchen bei 59 km/St. Geschwindigkeit eine Füllung von 0,29 des Hochdruckzylinders zu Grunde lag. Zwischen den Schaulinien für die vorderen und hinteren Kolbenseiten herrscht überall eine recht gute Uebereinstimmung, was bei der guten Steuerung und den nahezu gleichen schädlichen Räumen auch nicht anders erwartet werden konnte. Auffallend ist die Höhe des Gegendruckes, welcher im Vereine mit der Voreinströmung derartig wirkt, daß einerseits bei ganz geöffnetem Regler der Anfangsdruck in dem Hochdruckzylinder und andererseits bei nur theilweise geöffnetem Regler in dem Niederdruckzylinder zu groß wird. Demgemäß ist die Steuerung für den Niederdruckzylinder zweckmäßig, wenn mit ganz geöffnetem Regler gefahren wird, hingegen für den Hochdruckzylinder tadellos, wenn der Regler nur zum Theile geöffnet ist. Kann man hiernach auch die Steuerung als den Verhältnissen gut angepaßt bezeichnen, so

muß man sich doch fragen, ob es möglich ist, die wechselweise mangelhafte Wirkung zu beseitigen. Das kann nur durch eine Verringerung des Gegendruckes in den Dampfzylindern geschehen und hierzu stehen uns mehrere Mittel zu Gebote, nämlich:

- Vergrößerung der äußeren Schieberdeckungen,
- Verkleinerung der inneren Schieberdeckungen,
- Verkleinerung der Voröffnungen und
- Vergrößerung der schädlichen Räume.

Die Voröffnungen zunächst sind mit 3 und 2 mm so klein gewählt, daß mit Rücksicht auf die Abnutzungen der Gangwerk- und Steuerungstheile eine fernere Verkleinerung nicht zweckmäßig erscheint, durch eine Vergrößerung der äußeren Schieberüberdeckungen sodann würden die ohnehin unverhältnismäßig großen Schieber noch größer werden und die inneren Deckungen können nicht viel kleiner ausgeführt werden, wenn man ein zu frühes Ausströmen bezw. zu starkes Umströmen des sich in den Zylindern ausdehnenden Dampfes vermeiden will. Es käme dann nur noch eine Vergrößerung der schädlichen Räume in Frage, welche meines Erachtens allein zu empfehlen ist, obgleich dadurch eine vermehrte Abkühlung des Dampfes hervorgerufen wird. Es möchte ein Versuch mit schädlichen Räumen von 11 % (statt 10 %) bei den Hochdruckzylindern und 9 % (statt 7,75 %) bei den Niederdruckzylindern auszuführen sein. Hieraus erkennen wir, daß im Gegensatz zu den Zwillingslocomotiven die Verbund-Locomotiven verhältnismäßig große schädliche Räume haben müssen.

Was nun die Sparsamkeit und Leistungsfähigkeit der Verbund-Schnellzug-Locomotive Nr. 269 anlangt, so entnehmen wir aus den Zusammenstellungen XV, Taf. XXIX und XVI, Taf. XXXI, daß bei den Versuchen Nr. 2 bis 14 im ganzen 5940 indicirte Pferdestärken geleistet wurden, wozu 51 260 kg Dampf stündlich erforderlich waren; für 1 Pferdestärken-Stunde sind also im Mittel 8,63 kg Dampf nothwendig gewesen. Der Dampf-Verlust betrug dabei im Ganzen 5090 kg oder 0,86 kg für 1 Pferdestärken-Stunde, das sind 11,8 % der theoretischen Dampfmenge von 8,63 — 0,86 =

7,77 kg. Die Verbund-Locomotive hatte mithin einen um 10 bis 11 % geringeren Dampfverlust, als die früher betrachteten Zwillings-Locomotiven, trotzdem aber war der wirkliche Dampfverbrauch für die Pferdestärken-Stunde genau so groß, wie bei der Locomotive Nr. 39 und sogar um 8,63 — 8,49 = 0,14 kg oder 1,6 % größer, als bei der als gleichwerthig erkannten Locomotive Nr. 35, dagegen um 9,63 — 8,64 = 0,99 kg oder 10,4 % kleiner, als bei der Locomotive Nr. 255 mit der verbesserten Steuerung. Der letzte Vergleich hat keine ausschlaggebende Bedeutung, weil die Locomotive Nr. 255 keine zweckmäßigen Abmessungen bezüglich der Dampfzylinderdurchmesser und der schädlichen Räume besitzt. Um zu erkennen, weshalb die Verbund-Locomotive keinen Nutzen aus dem geringeren Dampfverluste ziehen kann, wurden die Schaulinien E Nr. 6 und 2, Taf. XXXII nach Rankine verwandelt und auf Taf. XXXII (rechts), Fig. 1 und 2, zur Darstellung gebracht, sowie die entsprechenden Schaulinien D Nr. 6 und 2, Taf. XVIII, darüber gezeichnet. Die mariotteschen Linien wurden fortgelassen, weil sie bei den Schaulinien der Locomotive Nr. 39 mit den Dampfdehnungslinien zusammenfielen und diejenigen für die Schaulinien der Locomotive Nr. 269 nur um ein ganz geringes Maß unter den ersteren zu liegen kamen. Aus den beiden Figuren tritt der Unterschied in der Dampfausnutzung recht klar hervor. Der bei der Verbund-Locomotive vorhandene, durch die senkrecht überstrichelten Flächen veranschaulichte Vortheil ist in dem geringen, stufenweisen Gegendrucke und in der geringern Drosselung des einströmenden Dampfes begründet, er wird mehr als ausgeglichen durch die von den wagerecht überstrichelten Flächen dargestellte Mehrarbeit des Dampfes bei der Zwillings-Locomotive. Die durch den Spannungsabfall in dem sogar erhitzten Verbinder, durch die zufolge der negativen innern Schieberdeckungen vorzeitig stattfindende Dampfausströmung und durch die großen schädlichen Räume bedingten Verluste der Verbund-Locomotive sind unvermeidlich und lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß mit der Zwillings-Locomotive eine bessere Dampfausnutzung erreicht werden kann. Dieses würde nur dann nicht möglich sein, wenn die Locomotiven mit etwa dreistufiger Dampfausdehnung und mit Dampfnierschlagung eingerichtet wären, weil dann die Dampfverluste durch Abkühlung und Undichtigkeiten so erheblich sinken würden, daß die unvermeidlichen Nachteile dagegen verschwänden. Da nun eine solche Locomotive heute noch ein Unding ist, so kann dem so gerne geübten Vergleiche mit den Erfolgen bei den neueren Schiffsmaschinen keine Berechtigung zuerkannt werden. Beachtenswerth ist noch die Untersuchung, wie sich der Dampfverbrauch bei den beiden Locomotivgattungen für verschiedene Leistungen stellt. Nach den Zusammenstellungen XV, XVI, XII, XIII und VI, VII steht die Verbund-Locomotive bei kleinen Leistungen gegen die Zwillings-Locomotiven im Dampfverbrauche weit zurück, sie erreicht diese nur bei großen Leistungen und überholt sie hier sogar. Dabei ist aber die Locomotive Nr. 269 nicht im Stande, die von Nr. 35 und von Nr. 39 zeitweise geleistete Arbeit herzugeben, weil ja die Verbundwirkung der größten Dampfmaschinenarbeit eine frühere Grenze steckt. Andererseits ist die Verbundwirkung daran schuld, daß die auszubehende kleinste Arbeit höher liegt, als bei der Zwillings-Locomotive.

Mithin wäre es unzweckmäßig, die Dampfzylinder der Verbund-Locomotive zu vergrößern, obwohl dies zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit vortheilhaft erscheint. Durch eine Vergrößerung der Dampfzylinder würde auch die schon jetzt namentlich in den Betriebswerkstätten schwierige Ausbesserung der großen und schweren Theile an den Steuerungen und den Dampfzylindern noch mehr erschwert werden, außerdem würden die Achsen der außen liegenden Cylinder stärker geneigt werden müssen.

Der Arbeitsdruck in den Dampfzylindern kann bei den Verbund-Schnellzug-Locomotiven für Ueberschlagsrechnungen zu 0,88 kg/qcm in dem kleinen Cylinder und 0,40 kg/qcm in den großen Cylindern für $\frac{1}{10}$ der nutzbaren Füllung des Hochdruckcylinders angenommen werden und für die Größenbemessung des Kessels dürfen 5 bis 6 P.-S. oder 45 bis 55 kg stündliche Dampfentwicklung für 1 qm Heizfläche angenommen werden. Die Verbund-Locomotive darf somit einen kleinern Kessel erhalten, als die Zwillings-Locomotive, was aber nicht mit der besseren Dampfausnutzung, sondern mit der nur bis zu einer mäßigen Grenze steigerungsfähigen Leistung der Dampfzylinder zusammenhängt. Damit dürfte auch die den Verbund-Locomotiven bei gleichen Kesseln nachgerühmte Eigenschaft zusammenhängen, daß der im Betriebe mit Recht gescheute Dampfverlust fast niemals eintritt. In Betreff der Blasrohrwirkung steht die Verbund-Locomotive Nr. 269 mit dem 129 mm weiten Blasrohre günstiger da, als die Zwillings-Locomotiven Nr. 35, 39 und 255 mit dem 120 bzw. 125 mm weiten Blasrohre. Bei der ersteren ist die Blasrohrpressung für die gleiche Rauchkammerverdünnung weit geringer und diese steigt mit einer stärkern Inanspruchnahme der Locomotive nicht so schnell, wie bei den Zwillings-Locomotiven. Deshalb findet während des angestregten Arbeitens bei jener ein geringeres Mitreißen von Kohlenstückchen statt. Durch dieses günstigere Verhalten wird die schlechtere Dampfausnutzung der Verbund-Locomotive wahrscheinlich ausgeglichen und es darf deshalb aus den Versuchen gefolgert werden, daß gut gebaute Zwillings- und Verbund-Personenzug-(Schnellzug-) Locomotiven einen gleichen Kohlenverbrauch besitzen. Wenn dies aber der Fall ist, so würde die Zwillings-Locomotive unter allen Umständen vorzuziehen sein, selbst dann noch, wenn sie einen mäßig höhern Kohlenverbrauch haben sollte.

Schließlich wäre noch ein Vergleich zwischen den betrachteten Zwillings-Locomotiven und der Verbund-Locomotive bezüglich deren Gangarten bei verschiedenen Geschwindigkeiten anzustellen. Zu diesem Zwecke betrachten wir die je 2 Umfangs-Schaulinien, Fig. 3—8 auf Taf. XXXII, für die Locomotiven Nr. 39, 255 und 269. Alle 6 Schaulinien zeigen, daß die Größe der Umfangskräfte mit steigender Fahrgeschwindigkeit gleichmäßiger wird. Das überrascht nicht, da ja für die gute Ausnutzung des Dampfes ein hoher Gegendruck in den Dampfzylindern nothwendig ist, und zwar so hoch, daß er zum Ingangsetzen der bewegten Massen nur bei hohen Geschwindigkeiten nahezu ausgenutzt werden kann. Die Schwankungen in der Größe der zur Wirkung gelangenden Umfangskräfte bedingen eine unliebsame Abnutzung der Gangwerktheile, Achslager u. s. w. Am besten und sparsamsten muß offenbar diejenige Locomotive arbeiten, bei welcher die Wellen in der Begrenzungslinie für die Umfangskräfte am niedrigsten und gleichmäßigsten sind.

Die größte Gleichmäßigkeit in der Abwechslung zwischen Wellenthal und Wellenberg zeigt nun augenscheinlich die Locomotive Nr. 39, dann folgt die Locomotive Nr. 255 und als letzte die Verbund-Locomotive Nr. 269. Bei den Unterschieden in der Wellenhöhe kommt, weil die am Radumfang wirkende Zugkraft allein maßgebend ist, das Verhältnis zwischen dem Kolbenhube und dem Treibraddurchmesser in Betracht, wir müssen deshalb die Umfangskräfte danach umrechnen, um einen Vergleich anstellen zu können. Dann finden wir, daß der Unterschied zwischen der kleinsten und der größten Zugkraft für die Locomotiven Nr. 269, Nr. 39 und 255 ungefähr 1670, 1790 und 2180 kg bei 90 km/St. Geschwindigkeit und 2000, 2360 und 2350 kg bei 60 km/St. beträgt, mithin bei der Verbund-Locomotive am kleinsten ist. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß durch die Wirkung der Gegengewichte ein Theil dieser Unterschiede ausgeglichen wird. Nimmt man nun an,

daß die Ungleichheit trotzdem noch groß genug bleibt, um ein Zucken der Locomotiven hervorzurufen, so sehen wir, daß die Zwillings-Locomotiven während einer jeden Radumdrehung viermal zucken, die Verbund-Locomotive aber eigentlich nur zweimal. Daneben treten die Zuckungen hier sanfter auf, weil die Uebergänge von Berg zu Thal in den Schaulinien langsamer stattfinden. Von besonderer Wichtigkeit ist es endlich, daß bei sämtlichen drei Locomotiven der todte Punkt ohne Stofs in den bewegten Massen überwunden wird, und daß die Sicherheit hingegen, welche durch den Gegendruck in den Dampfcylindern bedingt wird, bei der Verbund-Locomotive nicht nennenswerth kleiner ist, als bei den beiden Zwillings-Locomotiven.

Hiernach haben diejenigen Beobachter recht, welche den Verbund-Locomotiven bei schnellen Fahrten einen ruhigeren Gang zuschreiben, als den Zwillings-Locomotiven, beide für Schnell- und Personenzüge gebaut. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Querschwellenoberbau.

Von J. Schuler, Ingenieur in Bochum.

Die in den letzten Jahrgängen dieser Zeitschrift veröffentlichten Abhandlungen über die zweckmäßigste Form eiserner Querschwellen veranlassen den Verfasser zu folgenden zusammenfassenden Betrachtungen.

Eine wirtschaftlich gute Schwelle muß vor allem folgenden Hauptbedingungen entsprechen:

1. Bei hinreichender Widerstandsfähigkeit muß sie eine sichere Befestigung der Schienen und eine vortheilhafte Stopfung gestatten.

2. Sie muß dem Oberbau eine dauernd feste Lage in der Bettung sichern.

Von den bekannten Oberbauten entspricht keiner der letzten Bedingung, weil infolge der starren Verbindung von Schiene und Schwelle letztere gezwungen ist, den auf die Schiene ausgeübten Kräften mehr oder minder Folge zu geben. Sie ist einseitigen Verschiebungen und Verdrehungen ausgesetzt, wandert mit den Schienen und wird beim Aufsteigen der Schienen von diesen aus der Bettung herausgehoben. Auch ist die Größe und Richtung der Bewegungen der einzelnen Schwellenarten eine ungleiche und verschiedene.

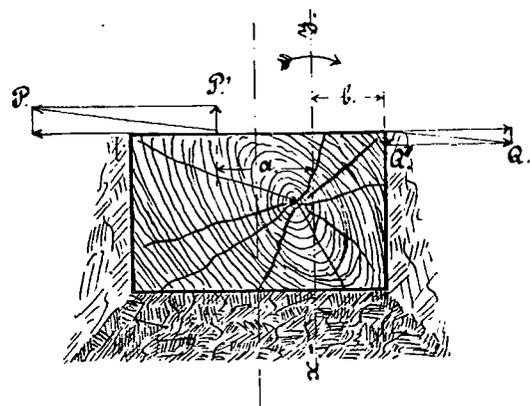
So neigt die Holzschwelle dazu, sich in der Richtung ihrer Längsachse zu verschieben, während die eiserne Schwelle mehr das Bestreben hat, sich um ihre Längsachse zu drehen. Durch Vermehrung des Gestängegewichts und Verstärkung der Bettung ist zwar eine Verminderung dieser schädlichen Bewegungen erreicht; der mit großen Kosten erzielte Vortheil kann jedoch die zugleich geschaffenen Nachtheile nicht aufwiegen.

Von diesen Bewegungen, die die feste Lage der Schwelle in der Bettung beeinflussen, soll hier hauptsächlich die in ihrer Wirkung schädlichste, die drehende einer näheren Erörterung unterzogen werden. Denn sie ist es, die die Schwelle zuerst aus ihrer ruhigen Lage herausrüttelt, Schienenbefestigung und Bettung lockert und dadurch die Zerstörung des Oberbaues einleitet. Hier ist also vor allem Abhilfe zu schaffen.

Bewegt sich ein Zug auf einem Gleise mit Querschwellen, so rufen die Durchbiegungen der Schienen in den belasteten und unbelasteten Feldern des Gestänges lothrechte Kräfte hervor, die außer dem Aufsteigen der Schienen (Herausheben der Schwellen aus der Bettung) die Drehung der Schwelle bewirken.

Wie aus Textabbildung 64 hervorgeht, suchen die lothrechten Seitenkräfte P' und Q' der von den Schienen übertragenen Gesamtkräfte P und Q an den Hebelarmen a und b wirkend die Schwelle um den Schnitt der Achse XY mit der Schwellen-

Fig. 64.



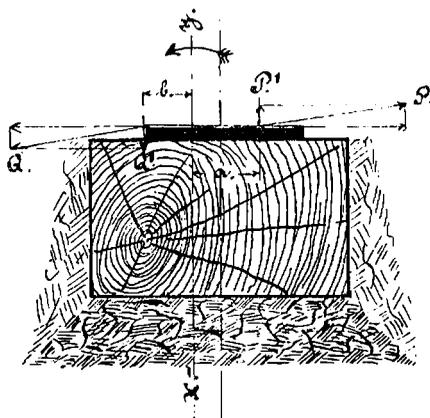
mitte in der Richtung des Pfeiles zu drehen. Die Achse XY der belasteten Schwelle fällt dabei nicht mit der Mittellinie der Schwelle zusammen, weil infolge der starren Verbindung von Schiene und Schwelle und der in der ganzen Schwellenbreite gebildeten Auflagerfläche der Schiene die Belastung durch die Durchbiegung der Schiene nach der belasteten Seite hin verschoben wird. Liegt das belastete Feld links (Textabbildung 65) so drehen die Momente $P'a$ und $Q'b$ die Schwelle in entgegengesetztem Sinne. Da während des Ueberrollens eines Eisenbahnzuges beide Belastungsfälle abwechselnd auftreten, so

ist die Schwelle in raschem Wechsel einer Rechts- und Linksdrehung unterworfen.

Obgleich die Drehung der Schwelle sich dem Auge des Beobachters entzieht, weil die kleine Bewegung mit großer Geschwindigkeit erfolgt, so ist deren Wirkung dennoch an den auf den Schwellen lagernden Bettungstheilen zu erkennen. Die auf den Schwellenoberflächen lagernden Kiestheilchen gleiten infolge dieser Drehung von den Schwellen herab. Ist die Schwelle so gleichmäßig gestopft, dass die Tragfähigkeit der Bettung an beiden Seiten der Schwelle gleich groß ist und ist diese im Gestänge so gelagert, dass die Beanspruchung der Schienen beiderseits die gleiche ist, so wird der Kies an beiden Seiten der Schwelle herabfallen und auf der Mittellinie der Schwelle ein Kiesstreifen zurückbleiben, der nur durch eine plötzlich auftretende einseitige Beanspruchung der Schwelle entfernt werden kann.

Ist dagegen die Schwelle schlecht unterstopft, oder ungleichmäßig beansprucht, wie die Stofschwelle, so wird die Kiesmenge an der Seite herabfallen, an welcher die Bettung die geringste Tragfähigkeit besitzt, bzw. die Schwelle die größte Beanspruchung erleidet.

Fig. 65.



Würde der Kies nur in Folge der lothrechten Schwellenbewegung von den Schwellen abgeworfen, so würde die Schwellenmitte kiesfrei sein und sich höchstens an den Seitenkanten noch ein Kiesrest vorfinden.

Der auf der Schwellenoberfläche befindliche Kies weist also durch die Art seines Abfallens darauf hin, dass tatsächlich eine drehende Bewegung der Schwelle stattfindet.

Einen ferneren Beweis für die stattgehabte Drehung der Schwellen liefert das Freisein der an den Seiten der Schwellen lagernden Bettung von Sand. Die Entsandung durch das neben der Schwelle einsickernde Wasser kann nur da erfolgen, wo die sich drehende Schwelle Hohlräume schafft, in welche der Sand hineingespült werden kann.

Den folgenden Betrachtungen über die Art und Wirkung der Drehung der Schwelle sei zunächst die in den Textabbildungen 64 und 65 gestellte rechteckige Schwellenform zu Grunde gelegt. Dabei werde angenommen, dass die Bettung elastisch, die Schwelle dagegen starr sei.

Um die Drehung ausführen zu können, muss die Schwelle die unterstopfte Bettung an einer Seite zusammenpressen und die an den Schwellenseiten angeschütteten Bettungstheile ver-

drängen. Auch wirken die Schienenbefestigungstheile je nach ihrer Lage mehr oder minder dieser Bewegung entgegen. Von diesen Widerständen soll nur der der unterstopften Bettung als der weitaus größere in Betracht gezogen werden. Dieser hängt ab von der Güte der Bettung, insbesondere aber von der Unterstopfung der äußeren Kanten der Schwelle, welche den Hauptdruck aufnehmen.

E. Schubert*) hat durch Versuche nachgewiesen, dass Schwellenformen mit ebener Grundfläche, die sich an den äußeren Kanten am besten stopfen lassen, an diesen Stellen die größte Tragfähigkeit besitzen. Berücksichtigen wir außerdem, dass die an den Seiten der Schwellen herabgleitenden Kiestheilchen von der Schwelle in die unterstopfte Bettung eingepreßt werden, dass mithin durch die Bewegung der Schwelle die Bettung an sich erheblich widerstandsfähiger wird, so kann die drehende Bewegung einer Schwelle mit ebener Grundfläche bezüglich der festen Lagerung der Schwelle als günstig hingestellt, dagegen muss ihre Wirkung auf die Schienenbefestigung als nachteilig bezeichnet werden, weil mit der zunehmenden Erhärtung der Bettung die Schienenbefestigungstheile stärker beansprucht werden. Die Lockerung der Schienenbefestigungstheile wird außerdem vermehrt durch die ungleiche Höhenlage der Schwellen infolge ungleichmäßiger Unterbettung und der ungleichmäßigen Lastangriffe.

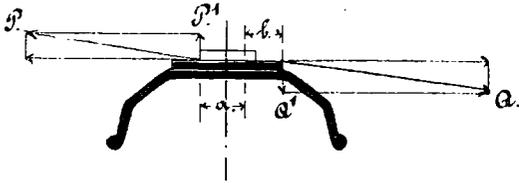
Schließlich wirkt auch das nach jedem Lastübergange eintretende Zurückschnellen der Schienen lockernd und zerstörend auf die Gestängeverbindungen.

Besitzt aber die rechtwinkelige Schwelle eine gewisse Elastizität, wie z. B. die Holzschwelle, so werden die obengenannten schädlichen Wirkungen wesentlich abgemindert. Der Hebelarm b (Textabbildung 64) wird kleiner, mithin auch das Drehmoment $Q' b$. Die Stofwirkung der Fahrzeuge wird durch die Nachgiebigkeit der Schwellen abgeschwächt und die ungleichmäßige Stopfung unschädlich gemacht. Das wird durch die Erfahrung bestätigt. Denn von allen Schwellenarten hat die elastische Holzschwelle die festeste Lage in der Bettung. Auch wurde beobachtet, dass die mit eisernen Unterlagsplatten versehenen Schwellen nicht so fest in der Bettung lagern, als solche ohne Unterlagsplatten, weil durch die Breite der eisernen Unterlage der Hebelarm b der lothrechten Kraft Q' , Textabbildung 65, auf ein bestimmtes Maß beschränkt wird, und so die Elastizität der Schwelle nicht in der ganzen Schwellenbreite zur Hemmung der Drehbewegung aufgewandt werden kann. Dagegen hat die Holzschwelle ohne Unterlagsplatte den Nachteil, dass sich die Befestigungsmittel infolge der schnellen Abnutzung der Schienenauflagerflächen sehr bald lockern und die Zerstörung des Gleises früher herbeiführen als beim Oberbau mit Unterlagsplatten. Berücksichtigen wir ferner, dass die Fäulnis die Holzschwelle schnell zerstört und dass diese auf Strecken mit starkem Verkehr den Anforderungen nicht mehr genügt, so muss zugegeben werden, dass die Holzschwelle trotz mannigfacher Vorzüge vom Markt verdrängt werden wird, sobald eine eiserne Schwelle gefunden ist, welche die Vorzüge der hölzernen und eisernen in sich vereinigt.

*) Centralblatt d. Bauverwaltung 1893, Nr. 2, S. 17.

Wie bereits einleitend bemerkt, genügen auch die bis heute eingeführten eisernen Schwellen den an einen guten Oberbau zu stellenden Anforderungen nicht. Einzelne Querschnittsformen lassen sich nur unvollkommen stopfen, andere besitzen nicht die erforderliche Sicherheit der Lage, wieder andere gestatten nur eine mangelhafte Schienenbefestigung; die gangbarsten Querschnitte entbehren jeglicher Elasticität und vermögen nicht eine dauernd feste Lage in der Bettung zu wahren. Zwar fallen nach Textabbildung 66 die Hebelarme a und b bei den

Fig. 66.



Kastenschwellen kleiner aus, als bei den rechteckigen Holzschwellen, dagegen begünstigt die gewählte Form die Drehung der Schwelle um ihre wagerechte Schwerpunktsachse in erhöhtem Maße. Auch leistet die unterstopfte Bettung den Angriffskräften nur geringen Widerstand. Die Schwellenfüße untergraben gleichsam die Schwellenunterstützung und zwingen die Schwelle, sich um die in die Kastenform eingestopfte Bettung zu drehen. Die an den Seiten der Schwelle herabfallenden Kiestheile werden nicht, wie bei der Holzschwelle in die Bettung eingestampft, sondern von den scharfen Kanten der Schwellenfüße zermalmt, es bilden sich an beiden Seiten der Schwellen muldenförmige Vertiefungen, die beim Eindringen von Wasser zu Schlammkästen werden und schließlich die Trennung der eingestopften Bettung vom Bettungslager erleichtern.

Beachten wir weiter, daß bei Beginn der drehenden Bewegung die Schwelle das Bestreben hat, die Befestigungsteile zu lockern, daß die mangelhafte Stopfung das Herausheben der Schwelle aus der Bettung begünstigt, daß infolge der fehlenden Elasticität der Schwellen schon frühzeitig eine unebene Gleislage eintreten muß, daß ferner dem Wandern der Schwellen Vorschub geleistet wird, so ist die Rückkehr einzelner Eisenbahnverwaltungen zur Holzschwelle sehr begreiflich.

Derjenige Schwellenquerschnitt, welcher sich dem Kreisbogen am meisten nähert, (Textabbildung 67) wird der Drehung den geringsten, derjenige, welcher der Π -Form am nächsten kommt (Textabbildung 68) den größten Widerstand entgegensetzen.

Fig. 67.



Fig. 68.



Fig. 69.



Auch die Schwelle mit trapezförmigem Querschnitt (Textabbildung 69) kann eine dauernd feste Lage in der Bettung nicht einnehmen. Sind die wagerechten Schwellenfüße schmal gehalten, so ist eine gute Stopfung nicht zu ermöglichen, sind sie dagegen breit ausgewalzt, so kann der Hohlraum der Kastenschwelle nicht genügend gestopft werden. Die Schwelle ist gegen seitliche Verschiebung nur wenig geschützt und entbehrt auch bei dem üblichen Gewichte die erforderliche Sicherheit der Lage.

Die Schwellen mit Mittelrippe haben vor den Kastenschwellen den Vorzug sicherer Lage, im Uebrigen verhalten sie sich bezüglich des Stopfens und der Drehung noch ungünstiger als die übrigen gleichartigen Kastenschwellen.

Die von E. Schubert vorgeschlagene Schwellenform mit Mittelsteg (Textabbildung 70) dagegen läßt sich leichter und vorteilhafter stopfen als alle übrigen Kastenschwellen und ist gegen Drehung besser geschützt als diese.

Fig. 70.



Es erübrigt nun noch die älteren eisernen Schwellen mit großer Aufageschwelle zu erwähnen, zu welchen das nach oben geöffnete \perp -Eisen (Textabbildung 71) und das H -Eisen mit breitem Stege und schmalen Flanschen (Textabbildung 72) zu

Fig. 71.

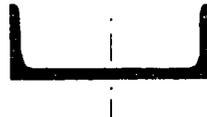
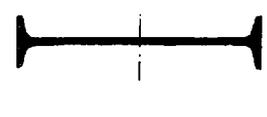


Fig. 72.



rechnen sind. Diese Querschnitte lassen sich annähernd so gut stopfen, wie die Holzschwelle und leisten der drehenden Bewegung mehr Widerstand als alle anderen Querschnitte, vorausgesetzt, daß die Schienenauflagerung möglichst schmal und die Schienenbefestigung dauerhaft ausgeführt ist.

(Schluß folgt.)

Elektrische Weichen- und Signalstellung auf Bahnhof Prerau von Siemens und Halske.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 3 bis 8 auf Taf. XXXIII.)

(Fortsetzung von Seite 162.)

II. Ausstattung der Weiche.

Die Weichenbewegung enthält den in Textabbildung 73 dargestellten, aufschneidbaren Spitzenverschluss. Der Weichenantrieb dreht die Achse A, welche in dem mit den Backenschienen fest verbundenen Antriebgehäuse fest gelagert ist. Die Achse A bewegt die Kurbel KK, auf der der Verriegelungskörper U und zwei Stifte befestigt sind. Letztere

greifen in Schlitzöffnungen der beiden selbstständigen Zungenverbindungen V_1 und V_2 , deren Länge durch Stellmuttern geregelt werden kann. Die beiden Zungenverbindungen tragen die Verriegelungsbögen $\alpha-\beta$ und $\gamma\delta$, von denen ersterer die entferntere, letzterer die nähere Zunge verriegelt, wenn sie fest anliegt. Zur Zeit ist also immer nur die anliegende Zunge verriegelt, die abstehende, bei 180^{mm} Aufschlag beim Auffahren

zuerst getroffene kann bewegt werden, was jedoch nach den folgenden Beschreibungen im Stellwerke sogleich erkannt wird. Die Verriegelung und damit die regelmäßige Bewegung der Antrieb Achse ist verhindert, wenn die zum Anlegen zu bringende Zunge aus irgend einem Grunde nicht ganz fest anliegt.

Wird die Achse A in der Pfeilrichtung (Textabb. 73) gedreht, so dreht sich U vor dem Riegelbogen $\alpha\beta$ weg und zugleich beginnt das Anlegen von Zunge 1, während das Ende von V_2 in der Richtung der Zunge 2 bewegt, also letztere noch nicht abgezogen wird; der Pfeil der Kreisbogenbahn des Stiftes für V_2 wird durch das längliche Loch in V_2 hergegeben. Zunächst legt sich nun die Zunge 1 an, während nun auch 2 in Bewegung geräth und während letztere ganz geöffnet wird, bewegt sich das Ende von V_1 in der Richtung der anliegenden Zunge 1, wobei nun wieder das längliche Loch den Pfeil der Stiftbahn hergiebt. Dabei hat sich zuletzt das um 180° verdrehte Sperrstück U mit dem vordern Bogen in den Riegelbogen $\gamma-\delta$ so eingelegt, daß nur die Zunge 1 gegen Öffnung gesperrt, 2 dagegen aufschneidbar ist. Die Lage der Theile ist so geregelt, daß wenn 2 anliegt, die Verbindung von A mit dem Befestigungsbolzen v_2 durch den Berührungspunkt von $\alpha\beta$ mit U geht, liegt 1 an, so geht die Verbindung A v_1 durch die Berührung von U mit $\gamma\delta$; jede auf die grade anliegende Zunge übertragene Kraft wird also durch Druck in V_2 bezw. Zug in V_1 unmittelbar auf A übertragen, ohne hier eine Drehung erzeugen zu können. Hiernach ist ohne weiteres zu übersehen, daß die Reihenfolge oben geschilderter Bewegungen beim Aufschneiden der Weiche von der geöffneten Zunge her eingeleitet werden kann, und sich dann ebenso vollzieht, wie eben angegeben wurde.

Auch die Rücklegung der Weiche mittels Rückdrehung von A ergibt sich nun von selbst.

Nothwendig zum Stellen ist also nur die Drehung der Achse A um etwas mehr als 180° hin und her; wie diese durch den Weichenantrieb bewirkt wird und welchen Einfluß das Aufschneiden auf den Antrieb hat, soll nun beschrieben werden.

III. Der Weichenantrieb.

Der Weichenantrieb zerfällt in die elektrische Antriebsmaschine und in die Uebersetzung der schnellen Drehbewegung der Antriebswelle in die langsame der Achse A.

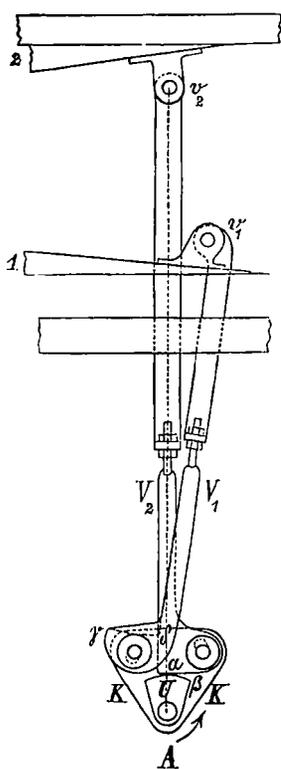
Die Uebersetzungsanordnung ist in Fig. 3 bis 5, Taf. XXXIII, dargestellt. In dem mit den Backenschienen fest verbundenen Gehäuse ist die Achse A in der langen Führung L gelagert; außer der Kurbel K mit dem Riegelstücke U trägt A innerhalb des Gehäuses bei k festgekeilt die Stellrolle R,

welche nach oben durch den fest aufgeschraubten Deckel r abgeschlossen ist. R trägt nach innen die Anschläge a_1 und a_2 , welche, von zwei Seiten an das fest im Gehäuse sitzende Anschlagstück c schlagend, eine Drehung von etwas über 180° gestatten. Im Innern von R befinden sich außerdem die beiden gestielten Zähne f_1 und f_2 , welche von zwei Spreizfedern nach außen gedrückt, soweit aus dem Rande von R vorragen, wie das die gegen die Innenseite des Randes von R tretenden Daumenansätze gestatten. Diese vortretenden Daumen kuppeln R mit dem frei um R gelegten Stellringe S, indem sie in Nuthen in der Innenseite von S eingreifen, übrigens liegt S auf dem Rande von R lose auf. Um S ist dann weiter der Zahnkranz Z frei herumgelegt, welcher wie S auf dem Außenrande von R aufruhet. Der Stellring S trägt auf den beiden Drehbolzen s_1 und s_2 die beiden eigenartig geformten Daumenstücke D_1 und D_2 , deren innere Ansätze durch zwei auf den Achsen s_1 und s_2 sitzende Spannfedern f_3 und f_4 in entsprechende Nuthen in dem gegen S nach oben vorspringenden Rande des Stellrollendeckels r hineingedrückt werden. In dieser Stellung entgehen bei der Drehung die Daumen D_1 und D_2 dem Daumenanschlage P, den sie in nach außen gegen die Federn f_3 und f_4 verdrehter Stellung zu später zu erörterndem Zwecke bewegen.

Ferner trägt der Stellring S auf der Achse a den Sperrhebel H mit den Klauen h_1 und h_2 , welcher auf seiner Unterseite zwei Nuthen für den auf dem Zahnkranze Z befestigten Riegelbogen bb enthält, von denen jedoch immer nur eine von außen am Riegelbogen anliegt, während die Klauenspitze des andern Endes von innen gegen den Riegelbogen b tritt; dieser stellt also den Doppelhebel, so lange er in ihn eingreift, gegen S unbeweglich fest. Z trägt ferner in der Lücke des Riegelbogens b den Anschlag B, der mit seinem Ende der Klaue des grade nach außen gedrückten Endes des Sperrhebels H entspricht und sich bei Drehung von Z um S in diese Klaue legt, die beiden Ringe S und Z nun für weitere Drehung kuppelnd, B sei daher das Kuppelstück genannt. Das Gehäuse a hat in der Ringwand zwei Ausbuchtungen x_1 und x_2 , in die die nach außen gedrückten Enden h_1 und h_2 des Sperrhebels H, den Ring S gegen das Gehäuse sperrend, hineintreten können.

Das Gehäuse trägt noch die feste Drehachse y des Stellhebels T, welcher mit einem Stifte unter seinem Ende in die eigenthümlich gestaltete Nuth nn auf dem Deckel r der Stellrolle R eingreift. Das andere Ende des Winkelstückes T umgreift mit zwei Gabelzinken gg die Rolle, welche am Umsteuerhebel F des elektrischen Antriebes sitzt. Wie der Hebel F den Bürstenwechsel zum Umsteuern des Antriebes vollzieht, soll unten erörtert werden, hier wird betont, daß der Beginn der Drehung die Gabel gg mittels des ersten von der Mitte ausgehenden Zweiges der Nuth nn in ihre Mittellage stellt, die weitere Drehung läßt die Stellung der Gabel gg unverändert, da der zweite Theil der Nuth im Kreise um den Mittelpunkt liegt, der dritte Zweig der Nuth führt dann den Stellhebel T mit der Gabel gg in die zweite Endlage. In den Zahnkranz Z greift die Schnecke ohne Ende E ein, welche von der Welle des elektrischen Antriebes unmittelbar angetrieben wird, da der an der Welle sitzende Kurbelzapfen u (Fig. 4, Taf. XXXIII) in eine Nuth der Kuppelscheibe m an E ein-

Fig. 73.



greift. Eine feste Kuppelung des Antriebes mit der Uebertragung ist also nicht da, es tritt nur das Röllchen am Ende des Steuerhebels F in die Gabel gg des Stellhebels, und der Kurbelzapfen u in die Nuth von m ; bei entsprechender Stellung der Theile kann also der für sich ausgebildete Antrieb aus dem Gehäuse gehoben werden, ohne daß irgend ein Theil zu lösen wäre. Das Ganze ist in ein möglichst dichtes, starkes Gehäuse mit Blechdeckel geschlossen.

Die Wirkungsweise dieser Uebertragung ist folgende. Der Antrieb dreht E und damit den Zahnkranz Z in der Pfeilrichtung zunächst allein bis das Kuppelstück B sich nach Zurückdrückung des Sperrhebels H an h_2 in der zweiten Klaue h_1 fängt, und diese aus dem Rücksprunge x_1 nach innen herausholt, was möglich ist, da inzwischen der Riegelbogen b die Nuth in h_1 verlassen hat. Nun ist Z an S gekuppelt und nimmt diesen mit, wobei h_2 zuerst an der Führungsleiste t in der Gehäuseausweitung, an dem für h_2 nicht passenden Rücksprunge x_1 vorbei, dann an der Gehäusewandung bis x_2 hingleitend eine weitere Drehung von H um a verhindert. Da auf diesem Wegtheile nun Z durch B und II mit S gekuppelt ist, so wird S mitgedreht und nimmt mittels der Federdaumen f_1 und f_2 die Rolle R , also Achse A mit, die Weiche entriegelnd, umstellend und wieder verriegelnd. Sobald aber h_2 vor x_2 gelangt, tritt es unter dem Drucke von B gegen h_1 in diese Ausweitung, so daß B von h_1 frei wird und der Zahnring Z nun für sich allein frei auslaufen kann. Die beiden Augenblicke, in denen B sich in h_1 hinein legt und dieses wieder verläßt, liegen um eine Drehung von 180° von einander, Z legt einen erheblich größern Winkel zurück. Daß die Umkehrung der Drehrichtung von E auf dem umgekehrten Wege die Rückstellung erzielt, liegt auf der Hand, und diese Umkehrung wird durch die zugleich erfolgende Umlegung des Stellhebels T mittels der Nuth nn bewirkt. Der Weg von S ist also durch die Stellung von B zu II , zweitens aber noch in Uebereinstimmung damit durch das Anschlagen von a_1 bezw. a_2 an c durch R begrenzt. Nach Umstellung von T steht dem Auslaufen von Z mit E kein Hindernis im Wege, da dann in Folge der Bürstenumstellung nur noch der Ueberwachungsstrom den Magnet des Antriebes durchfließt, der zu schwach ist, um eine Wirkung hervorzubringen. Uebrigens ist für das Auslaufen von Z eine Bremse in Thätigkeit, so lange kein Betriebsstrom im Antriebe wirkt.

Wird die Weiche aufgeschnitten, so wird zunächst mittels der offenen, nicht verriegelten Zunge (Textabb. 73), später mittels beider Zungen und Kurbel K die Achse A mit der Stellrolle R gedreht; da aber der Stellring S entweder durch h_1 bei x_1 , oder durch h_2 bei x_2 im Gehäuse gehemmt ist, so kann S der Drehung nicht folgen, die mit Keilflanken versehenen Federdaumen f_1 und f_2 werden gewaltsam eingedrückt, somit die Kuppelung zwischen S und R aufgehoben und R dreht sich nun in S . Dabei werden aber die Ansätze der Daumen D_1 und D_2 , welche in den Nuthen des Randes des Deckels r liegen, auf ihren Keifflächen aus den Nuthen herausgeschoben und sperren nun die Daumen D_1 und D_2 soweit nach außen auf, daß bei der Drehung nun der eine oder andere den Ausschalter P berührt, welcher den Ueberwachungsstrom öffnet, also das Fensterchen im Stellwerke nach dem unter I S. 163 gesagten

schwarz blendet, dem Wärter wird also das Aufschneiden sofort bemerkbar gemacht. Da die Drehung von r auch die Umstellung von T und damit des Steuerhebels F bedingt, so tritt auch auf diesem Wege eine Stromunterbrechung ein. Der Zahnkranz Z wird hiernach beim Aufschneiden überhaupt nicht beansprucht. Das Berichten der aufgefahrenen Weiche geschieht durch Drehen der Achse A mittels auf das obere Vierkant gesteckten Schlüssels bis zum Einfallen der Zähne f_1 und f_2 in die Nuthen in S und durch Wiederschließen des Ueberwachungsstromes mittels Rückstellung des Ausschalters P .

Durch ein Hindernis beim Umstellen hinter der Zunge wird wieder durch Entkuppeln von R und S mittels Eindrückens der Federzähne f_1 und f_2 derselbe Erfolg erzielt, wie durch das Aufschneiden, vorher aber tritt durch die Erhöhung des Widerstandes eine solche Stromverstärkung ein, daß möglicherweise eine Bleisicherung im Stellwerke abschmilzt, jedenfalls wird schließlich R am Schlusse seiner Bewegung gehindert, da die Verriegelung der umgelegten Zunge wegen deren verkehrter Stellung unmöglich ist. Dann legt aber auch T seinen Weg nicht ganz zurück, der Bürstenwechsel zur Wiederherstellung des Ueberwachungsstromes erfolgt nicht, und somit geschieht auch auf diesem Wege die schwarze Blending im Stellwerke schließlich sicher.

Den zweiten Theil des Weichenantriebes bildet die elektrische Antriebsmaschine. Diese steht, wie gesagt, selbstständig und lose im Gehäuse, wird beim Einsetzen nur auf zwei langen im Gehäuse befestigten Bolzen so geführt, daß die Gabel g des Stellhebels in den Steuerhebel F und der Kurbelzapfen u in m richtig eingreifen, dann werden die Bolzen durch Muttern oder Splinte gesichert. Zugleich ist von selbst die Verbindung mit den drei Leitungen vom Stellwerke durch geschlitzte auffedernde Einsteckkörper sicher hergestellt. Die Stromleitung und die Vorrichtung zum Bürstenwechsel an der Antriebsmaschine ist in Fig. 6 bis 8, Taf. XXXIII dargestellt. Der Steuerhebel ist wie in Fig. 4 u. 5, Taf. XXXIII mit F bezeichnet; der Körper P , Fig. 6, Taf. XXXIII trägt die Rolle, welche zwischen die Gabelzinken gg tritt, um die Verbindung mit dem Stellhebel T , Fig. 4 u. 5, Taf. XXXIII herzustellen.

Die in Fig. 6, Taf. XXXIII gezeichnete Stellung der Bürsten am Stromabnehmer ist die umgekehrte der in Fig. 5, Taf. XXXIII in der Verbindung mit dem Stellwerke gezeichnete, dort lagen die Bürsten III und I an, die Leitungen III und I verbindend, wie in Fig. 8, Taf. XXXIII, hier sind die Bürsten $IIIa$ und II , die Leitungen III und II verbindend, am Stromabnehmer liegend gezeichnet. Der Betriebsstrom würde also den früher (S. 164) als Stromkreis 4 bezeichneten Weg nehmen und die Weiche zurückstellen. Durchläuft dieser Strom den Magneten, so beginnt die Weichenrückstellung, und während des Entriegelungsabschnittes der Bewegung stellt der äußere Zweig der Nuth nn , Fig. 4 und 5, Taf. XXXIII mittels des Stellhebels T den Hebel F in die Lage 3, Fig. 6, Taf. XXXIII. Dabei haben aber die Pole N und S des Magneten den Anker A^1 des um O^1 drehbaren Hebels B angezogen, und so den auf O drehbaren Winkelhebel W mit dem unteren Keilkörper c zwischen die Ansätze d und e des Hebels B gebracht. Die Bewegung von F drückt die vom beiderseits drehbar befestigten Stehbolzen Kh geführte Feder H zusammen und diese würde den Winkelhebel K um O nach links drehen, wenn nicht dessen Nase a gegen den Ansatz b des Winkel-

hebels *W* läge, welcher selbst nicht nachgeben kann, weil unten der Keilkörper *c* gegen *d* anliegt. Die Bewegung von *F* nach 3 hat also nur die Spannung der Feder *H*, keine Bewegung zur Folge. Die zusammengehörigen Stellungen der drei Hebel *F*, *K* und *W* sind in Fig. 6, Taf. XXXIII mit gleichen Ziffern versehen.

Während des nun folgenden Umstellungs-Abschnittes der Bewegung bleibt *F* ruhig in 3 stehen. Während des dann folgenden Verriegelungsabschnittes wird *F* durch den innersten Theil der Nuth *nn* (Fig. 4 u. 5, Taf. XXXIII) in die Stellung 4—5a gelegt, die zusammengedrückte Feder *F* preßt nun in der Pfeilrichtung 4 auf das Ende *k* des Winkels *K*, diesen nun soweit verdrehend, bis *a* an *b*¹ schlägt und dann wird auf einem weitem Wegtheile Winkel *W* noch soweit mitgenommen, wie es der geringe Spielraum von *c* zwischen *d* und *e* gestattet. Diese Drehung von *K* hat nun zur Folge, daß die Rolle *r*₁ die Bürste *I* zum Anlegen an den Stromabnehmer frei giebt, dagegen andererseits *II* absperrt, während die geringe Drehung von *W* weder Bürste *III* anlegen, noch *IIIa* abheben konnte. Es ist also nun die Bürstenzwischenstellung Fig. 7, Taf. XXXIII entstanden, in der *I* und *IIIa* anliegen; der Zweck dieser Zwischenstellung wird später erörtert. Diese Bürstenlage hat nun aber den Betriebsstrom 4 zwischen den Bürsten *IIIa* und *II* unterbrochen, die Pole *N* und *S* lassen also den Anker *A*¹ mit dem Hebel *B* fallen, *c* wird frei, und somit drückt nun die Feder *H* die beiden Winkel *K* und *W* in Rechtsdrehung bis in die Stellung 5a weiter, d. h. bis die sich ausdehnende Feder *H* den Anschlag *h* gegen die drehbare Führung *g* gezogen und damit ihren Weg vollendet hat. Dadurch wird nun Bürste *II* ganz abgespreizt, *III* angelegt und 3a abgespreizt, Bewegungen, welche durch die Verbindungsfedern *f*₁ und *f*₂ befördert werden. Der Bürstenwechsel ist damit, wie in Fig. 8, Taf. XXXIII dargestellt, vollzogen, die Weiche verriegelt und nach dem früher gesagten das Fenster im Stellwerke wieder weiß, der Ueberwachungsstromkreis *I* geschlossen. Wird nun durch Wiedenumlegen der Klinke im Stellwerke der Betriebsstrom eröffnet, so spielen sich die Vorgänge umgekehrt und in dem zweiten Ausschnitte *ed*' des Hebels *B* ab, *F* verharrt erst in Stellung 3 und kehrt schließlich nach Stellung 1,2 zurück, wobei 6 diejenige Lage bezeichnet, bei der der endgültige Bürstenwechsel wieder erfolgt.

Der Zweck der Zwischenstellung, Fig. 7, Taf. XXXIII ist folgender. Wäre irgendwo eine Berührung der Leitungen *I* und *II* eingetreten, so würde der durch die Bürsten *IIIa*, *II* gehende starke Betriebsstrom 4 durch den Bürstenwechsel nicht unterbrochen, weil er nun auch durch die Bürsten *III* und *I* und die Berührung der Leitung *I* mit *II* wieder durch die Spulen geringen Widerstandes *C*₂ *C*₂ und Anker *A* (Fig. 5, Taf. XXXIII) nach der Stromquelle zurückgelangen könnte. Der Erfolg wäre, daß sich der Antrieb unter vollem Strome fortwährend selbst umsteuerte, die Weiche also dauernd hin und her liefe. Da nun aber nach Umstellung der Weiche die Zwischenstellung Fig. 7, Taf. XXXIII der Bürsten eingelegt ist, so wird dann zwar der Umlauf des Antriebes, nicht aber der Strom 4 unterbrochen, weil dieser von Bürste *IIIa* statt durch die abgehobene Bürste *II* nun durch Bürste *I* und die Berührung von *I* mit *II* zurückströmen kann. Demnach bleiben die Pole *N* und *S* magnetisch und halten den Hebel *B* mittels des Ankers *A*¹ fest, *W* wird also nicht freigegeben, also Bürste *IIIa* auf dem Stromabnehmer belassen und *III* nicht angelegt. Da der Strom nicht unterbrochen wird, so bleibt das Fenster im Stellwerke jedenfalls schwarz und zeigt den Fehler an; hat die Leitungs-Berührung *I* und *II* geringen Widerstand, so wird der Strom wegen Ausschaltung der Spulen im Antriebe durch den Kurzschluß durch Bürsten *I* und *IIIa* zu stark und es schmilzt auch noch eine Bleisicherung im Stellwerke ab.

Um ein durch bösen Willen oder Aufschneiden bewirktes Umdrehen der Antriebswelle sofort anzuzeigen, wobei dann die Falschstellung der Weiche ohne Entkuppelung des Stellringes *S* und der Stellwelle *R* (Fig. 3 bis 5, Taf. XXXIII) erfolgen könnte, ist am Hebel *W* noch der Stift *t* (Fig. 6, Taf. XXXIII) angebracht, welcher in den beiden Endlagen des Hebels die Bürste *I* bzw. *IIIa* abhebt, da in diesem Falle kein Betriebsstrom wirkt, somit der Hebel *W* von *B* freigegeben ist. Dadurch wird aber der Ueberwachungsstrom unterbrochen, also das Fenster im Stellwerke schwarz geblendet.

Hiermit sind alle Theile, welche zu einer Weichenstellung und Führung gehören, beschrieben, später soll die Sicherung im Stellwerke und die Schaltung noch erörtert, zunächst jedoch auf die Signalausstattung und Sicherung näher eingegangen werden. (Fortsetzung folgt.)

Wiederherstellung der Dampfkolben.

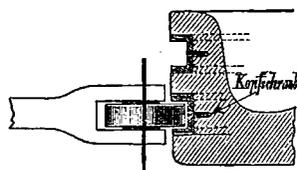
Vom Kgl. Eisenbahn-Director Trapp in Göttingen.

Um Dampfkolben, deren Ringe die größte zulässige Breite erreicht haben, noch weiter ausnutzen zu können, ist es erforderlich, die Ringnuthen wieder enger zu machen. Zu diesem Zwecke werden in den Werkstätten der Königlichen Eisenbahn-Direction zu Hannover die bis auf 35^{mm} Breite angewachsenen Ringnuthen in den Kolbenkörpern auf ihre ursprüngliche Weite (26—28^{mm}) mit Kupfer ausgefütert.

Zunächst werden dabei die Ringnuthen auf der Drehbank nach- und um die Stärke des einzulegenden Kupferstreifens tiefer gedreht. Dann wird das Futter, welches aus 4^{mm} starkem Kupferbleche mittels einer Blechkluppe hergestellt wird, mit dem einen Ende in der Ringnuth durch eine versenkte Kopfschraube befestigt, und auf der Drehbank mittels einer Druck-

rolle nach Textabbildung Fig. 74 fest eingewalzt, worauf die Befestigung des andern Endes in gleicher Weise erfolgt. Zum

Fig. 74.



Schlusse werden dann die Ringnuthen unter möglicher Schonung des Kupferfutters fertig gedreht. Nach Ausnutzung der Futter kann deren Erneuerung erfolgen.

Dieses Verfahren hat sich seit vielen Jahren bestens bewährt und macht den kostspieligen Ersatz der Kolbenkörper überflüssig. Die Kupferfutter sind mindestens ebenso dauerhaft, wie die Stahlrippen der Kolben.

Verwerthung des in Eisenbahnwerkstätten gewonnenen Altkupfers.

Von Heinrich Tichy, Ingenieur in Gmünd.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 u. 2 auf Taf. XXXIII.)

In den Eisenbahnwerkstätten wird eine verhältnismäßig bedeutende Menge Altkupfer rückgewonnen.

Dieses Altkupfer besteht zum Theile aus Abfällen von neuem Kupfer, gewonnen bei Anfertigung neuer kupferner Feuerbüchsen, vorwiegend aber aus bereits abgenutztem Kupfer, erübrigt bei Ausbesserungen von im Betriebe gewesenen Feuerbüchsen und durch Auswechseln von Locomotivfeuerbüchsen.

In der Regel wird das Altkupfer an Kaufleute verkauft, dagegen aller Bedarf an neuen Kupfertheilen in Form von Blech und Stangen vom Metallerzeugungs-Gewerbe angekauft.

Das Bestreben, Altkupfer in wirtschaftlicher Weise zu verwerthen und einen größeren Nutzen daraus zu ziehen als durch den Verkauf erzielt werden kann, führte die Werkstättenleitung der österr. Staatsbahnen in Gmünd dazu, das Altkupfer umzuschmelzen, zu reinigen und zur Herstellung neuer Rundstangen für Stehbolzen zu verwenden. Das von abgenutzten Feuerbüchsen herrührende Altkupfer enthält viele fremde Beimengungen, ist reich an Kupferoxydul, in Folge dessen spröde und brüchig und läßt sich deshalb nicht in eine andere Form bringen, ohne daß es vorher einer Reinigung unterworfen wurde.

Aber auch die reinen Kupferabfälle müssen gereinigt werden, um sie wieder verwendbar zu machen.

Die in einem eigens zu diesem Zwecke errichteten Flammofen vollzogenen Versuche, deren Ergebnisse in den nachstehenden Zeilen dargelegt werden, lassen den Betrieb der Kupferreinigung wirtschaftlich und zweckmäßig erscheinen, umso mehr, als dieser Betrieb außer einiger Erfahrung keine besonderen technischen Kenntnisse und keine besonders kostspieligen Einrichtungen erfordert.

Der Gattung nach ist das in den Werkstätten gesammelte Altkupfer dem durch Verhüttung der Erze gewonnenen ersten Kupfer gleichzustellen und muß gleich diesem der Reinigung unterzogen werden, um ein gutes, dehnbares und zähes Metall zu geben.

Das Reinigungsverfahren ist ein oxydirendes Schmelzen mit kieselsäurehaltigem Zuschlage, unter Zuführung von Luft und bezweckt die Oxydation und Ausscheidung der im Kupfer etwa enthaltenen fremden Metalle und des Schwefels.

Das in dieser Art erzielte Kupfer ist jedoch noch spröde in Folge des im Kupfer im Uebermaße enthaltenen Kupferoxyduls. Dieses wird jedoch in der Fortsetzung des Verfahrens durch das sogenannte Polen reducirt, so daß ein dichtes und zähes Kupfer gewonnen wird.

Die Reinigung im Flammofen zerfällt demnach in zwei Theile: 1. in das Schmelzen und Verblasen und 2. in das Polen des Kupfers.

Der Flammofen Fig. 1 und 2, Taf. XXXIII enthält eine Schmelzpfanne für eine Schmelzung von 1000 kg, mit einer Arbeitsöffnung, welche mittels einer hängenden Schiebethür verschließbar ist. Durch diese wird das Kupfer eingebracht,

die Schlacke abgezogen und das fertige Kupfer endlich mit einem auf einem kleinen Laufkrahnen hängenden Löffel von 300 mm Durchmesser und 50 kg Fassung ausgeschöpft.

Zum Nehmen von Proben dienen mehrere kleine Löffel von 40 mm Durchmesser an langen Stielen. Vor der Arbeitsöffnung ist eine eiserne leicht drehbare Walze befestigt, welche die Bewegung der Krücke beim Abziehen der Schlackendecke erleichtert.

Neben der Schmelzpfanne, getrennt durch die Feuerbrücke, ist der Feuerungsraum mit einer verschließbaren Oeffnung zum Feuern und unter diesem der Aschenfall. Ein Windrohr führt unter den Rost, um das Feuer anzufachen; ein zweites Windrohr mündet über dem Roste, jedoch hinter der Feuerbrücke, damit die in das Kupfer eingeblasene Luft vorerst erwärmt wird und das Kupfer nicht abkühlt; ein drittes Windrohr führt unmittelbar in das Kupferbad.

Auf der anderen Seite der Schmelzpfanne befindet sich ein Glühraum zum Erwärmen der fertigen Kupferbarren, zwecks ihrer weiteren Bearbeitung.

Die heißen Gase entsteigen dem Feuerraum, ziehen über die Feuerbrücke, bestreichen das Metallbad in der Pfanne, erwärmen den Glühraum für die Kupferbarren und entweichen endlich in den Schlott, welcher mittels eines Schiebers gedrosselt werden kann.

Während des Blasens sind häufig Schöpfproben zu nehmen, um aus dem Gefüge des Metalles, aus dessen Farbe und Bearbeitungsfähigkeit zu schliessen, in welchem Zustande sich das Kupfer befindet. Eine Schöpfprobe behandelt man so: man schöpft mit einem kleinem Löffel aus dem flüssigen Bade eine Kupferprobe heraus, läßt sie bis zur Rothgluth erkalten, schmiedet sie zu einem Stabe, schlägt mit dem Meißel in der Mitte einen Einschnitt, spannt den Stab in den Schraubstock und trachtet ihn mittels Hammerschlägen zu brechen. Dieser Vorgang läßt den Grad der Geschmeidigkeit, die Farbe und die Bruchbeschaffenheit erkennen. Der Verlauf des Reinigungs-Verfahrens selbst wird nachstehend beschrieben.

Vor dem Gebrauche wird der Flammofen 24 Stunden lang erwärmt. Als Brennstoff dient böhmische Braunkohle, die ziemlich lang flammig ist und bedeutende Hitzegrade entwickelt. Nachdem der Ofen in allen Theilen gut durchhitzt ist, wird Quarzsand oder Glasbruch in die Pfanne gegeben und sodann die ganze Schmelzung an Altkupfer in die Pfanne eingeführt.

Nun wird die Füllung bei geschlossener Arbeitsthür und Windzuführung unter und über dem Roste durch 3 bis 4 Stunden ununterbrochen einer hohen Wärme ausgesetzt. Nach dieser Zeit ist das Kupfer als rohgar zu betrachten, es ist noch brüchig und spröde. Von jetzt ab sind zwei Abschnitte des Vorganges zu unterscheiden und zwar 1. die Oxydation des Kupfers, der fremden Metalle und des Schwefels und 2. die Reduction des Kupferoxyduls. Durch beständige Einwirkung

der Luft aus der Windleitung über dem Roste oxydirt das Kupfer, es bildet sich Kupferoxydul und dieses bewirkt wieder die Oxydation der etwa vorhandenen fremden Metalle und Verbindung derselben mit der Kieselsäure des Pfannenzusatzes zu Garschlacke, welche von der Oberfläche des Metallbades abgezogen wird. Ein geringer Bleizusatz befördert die Verschlackung, ist aber entbehrlich.

Die gewonnene Probe ist noch dunkelroth und brüchig.

Allmählig wird das Kupfer dichter, heller in der Farbe und glatter an der Oberfläche.

Wenn die genommene Probe beim Erkalten aufsteigende Spitzen bildet, so sagt man die Probe »wächst«, es sind dann schwefelige Gase im Kupfer vorhanden, die beim Erkalten entweichen. Dieser Zustand muß beseitigt, die schwefeligen Verbindungen müssen ausgetrieben werden. Zu diesem Zwecke dient die Windzuführung unmittelbar in das Kupferbad. Das Kupferoxydul wirkt auf das Schwefelkupfer derart, daß sich Kupfer ausscheidet und schweflige Säure bildet, welche entweichen und verbrennen muß. Zuweilen kommt dabei das Kupfer in wallende Bewegung. Sollte sich durch den Vorderwind das Kupfer zu sehr abkühlen, so ist die unmittelbare Windzuführung auszusetzen, um das Kupfer wieder in größere Hitze zu bringen.

Wenn eine nächste Probe schwammig und blasig ist, so sind die schwefeligen Verbindungen bereits ausgetrieben unter Hinterlassung von Poren, und nun folgt der zweite Abschnitt des Vorganges, das Reduciren des Kupferoxyduls, durch das sogenannte »Polen«.

Von der Kupferbadoberfläche wird die Schlacke abgezogen eine Schaufel Holzkohle auf das Kupferbad geworfen und eine frische saftige Holzstange in das Metallbad tief eingetaucht gehalten.

Durch die hierbei entstehenden Wasserdämpfe und die entströmenden Wasserstoffgase kommt das Kupfer in sprühende Bewegung und es erfolgt die Reduction des Kupferoxyduls. Während des Polens ist nicht zu feuern, ist alle Windzuführung abzustellen und der Zug des Ofens zu drosseln. Vom Beginne des Polens an, sind einige Proben rasch hintereinander zu nehmen, um den Fortschritt zu beobachten. Die anfangs schwammige Probe geht allmählig in ein dichteres Gefüge über und wird zähe. Wenn mittlerweile das Kupfer erkaltet, so ist das Polen zu unterbrechen, und nach neuerlicher Erwärmung zu wiederholen, bis das Metall vollständig hammergear wird. Es muß sich strecken und biegen lassen, ohne Risse zu bekommen, eine rosarothte Farbe und im Bruche einen seidenartigen Glanz besitzen. In diesem Zustande ist das Kupfer fertig gereinigt, mit dem Polen wird sofort abgebrochen und das Kupfer ausgeschöpft.

Zur Richtschnur für die Beurtheilung der Proben mögen nachstehende Erfahrungsregeln dienen.

Wenn die Kupferprobe sich von dem Löffel nicht leicht löst, sondern kleben bleibt, oder wenn der Bruch der Probe noch grobkörnig oder ziegelroth ist, dann ist das Kupfer noch nicht genug warm und muß weiter erhitzt werden.

Wenn die Probe beim Erkalten »wächst«, das heißt wenn sich an der Oberfläche Hügel und Spitzen bilden, so darf

nicht gepolt, sondern muß die Schlacke abgezogen, unmittelbar in das Kupferbad Wind zugeführt und weiter gehitzt werden. Wenn die Probe schwammig oder zwar von schöner Farbe aber noch spröde ist, so muß unter Luftabschluß gepolt werden.

Erst wenn die Probe außen glatt, dehnbar, feinfaserig, von rosarother Färbung ist, ist das Kupfer gut.

Das Ausschöpfen des Kupfers erfolgt mittels des eisernen mit Lehm ausgestrichenen vorgewärmten Schöpflöffels in Formen, welche aus Eisenblech gefertigt, ebenfalls mit Lehm ausgestrichen und vorgewärmt sind.

Die Reinigung ist hiermit beendet und es erübrigt nun die mechanische Bearbeitung der gewonnenen Kupferbarren.

Die Kupferbarren werden unter dem Dampfhammer ausgestreckt, zu Rundstangen geformt und dienen dann zur Verarbeitung als Stehbolzen. Bei der Zerreißprobe wurde eine Bruchfestigkeit bis 2523 kg/qcm und eine Querschnitts-Einschnürung von 56,46 % erreicht.

Vorgeschrieben ist eine Bruchfestigkeit von 2200 kg/qcm und eine Querschnittseinschnürung von 40 %.

Die nachfolgenden Angaben zeigen, daß die Erzeugung der kupfernen Rundstangen aus Altkupfer wirtschaftlich ist.

Bei einem viertägigen Ofenbetriebe ist es möglich, acht Schmelzungen von je 1000 kg Kupfer auszuführen und binnen weiterer 2 Tage kann das Kupfer zu Rundstangen verarbeitet werden, so daß binnen einer Woche 8000 kg Kupferstangen fertig abgeliefert werden.

Nachstehend sind die Durchschnittskosten einer Schmelzung vom 3. Januar 1895 angegeben.

Altkupfer 1072 kg zu dem durchschnittlichen Verkaufspreise von 51 kr/kg	546 fl. 72 kr.
Braunkohle 1600 kg zu 1 fl. 78 kr. für 1 t	2 « 85 «
Holzstange zum Polen 1 Stück	— « 60 «
Koke zum Auschmieden der Kupferbarren zu Rundstangen	5 « 12 «
Holzkohle 60 kg zum Ausbrennen der Formen	1 « 56 «
Schmelzer-Lohn für 1040 kg zu 0,5 kr/kg (Schwund beim Schmelzen = 32 kg)	5 « 20 «
Schmiedelohn für 1025 kg zu 2,5 kr/kg (Abfall beim Schmieden = 15 kg)	25 « 62 «
Lohn für das Vorheizen des Ofens	1 « — «
Allgemeine Kosten 40 % des Lohnes	12 « 73 «
	<hr/>
	601 fl. 40 kr.
Hiervon ab 15 kg Abfallkupfer à 51 kr/kg	7 « 65 «
	<hr/>
	593 fl. 75 kr.
Kosten von 1025 kg fertiger Rundstangen	593 « 75 «
Kosten von 1 kg Rundkupfer demnach	— fl. 57,9 kr.

Da aus dem Metallgewerke gekauftes Rundkupfer im Durchschnitte 70,36 kr/kg kostet, so ergibt eine Schmelzung einen Gewinn von 127 fl. 44 kr.

Der vorstehend beschriebene Betrieb ist jedoch wegen der unvortheilhaften mechanischen Bearbeitung unter dem Dampfhammer noch nicht befriedigend. Um den Betrieb noch sparsamer zu gestalten, empfiehlt sich als Ersatz für die Dampfhammerarbeit die Anlage eines Walzwerkes und einer Ziehbank auch wird sich ein etwas größerer Ofen für 1500—2000 kg

Fassung für weitere Verminderung des Preises des gereinigten Kupfers förderlich erweisen.

Wird angenommen, daß in einer Werkstätte jährlich 150 t Altkupfer innerhalb 19 Arbeitswochen zu gereinigtem Rundkupfer verarbeitet werden sollen, so gestalten sich die Verhältnisse wie folgt. Die erforderliche Anlage, bestehend aus einem Flammofen ohne Schornstein 500 fl., einem Walzwerke 1960 fl., einer Ziehbank 1000 fl., ferner der Untermauerung, Kraftübertragung, Windpresse, Windleitung und Werkzeugausstattung zu 440 fl. erheischt einen Betrag von 3900 fl. 5 % Zinsen und 5 % Erneuerung erfordern jährlich zusammen 390 fl.; die Betriebskosten, bestehend aus den Erhaltungskosten des

Ofens, des Werkzeuges, nebst einem Antheile an der Kraftmaschine für 19 Arbeitswochen betragen jährlich 330 fl., die allgemeinen Kosten sind also mit 720 fl. im Jahre anzusetzen.

Auf dieser Grundlage stellen sich bei der jährlichen Erzeugung von 150 t die Selbstkosten einer Tonne Rundkupfer auf 558 fl. und dabei ergibt sich gegenüber der durch Ausschreibung erzielten Preise ein jährlicher Gewinn von 21840 fl., ein nicht zu unterschätzender Vortheil, der durch die Verwerthung des eigenen Altkupfers erzielt werden kann. Zugleich wird der Vortheil erzielt, daß man der Güte des Rundkupfers bei laufender Ueberwachung der Herstellung sicherer ist.

Blechkantenfräsmaschine.

Zu den Mittheilungen über Blechkantenfräsmaschinen im Organ 1895, S. 58 u. 101, betont Herr Ingenieur Langbein, daß die von ihm beschriebene Maschine den Grundsatz zur Grundlage hat, das Werkstück ruhen zu lassen, das Werkzeug zwangläufig zu bewegen, um so auch schwere Arbeitsstücke leicht und billig bearbeiten zu können, ein Gedanke, der in neuerer Zeit schon mehrfach, z. B. bei den schweren, unregelmäßigen Stahlblecharbeiten der Forthbrücke, dort allerdings

nur für Cylinderkanten und für den Hobel zur Verwendung gekommen ist. Daß dieser Gedanke richtig ist, und daß auf diesem Wege vortheilhafte Arbeit erzielt wird, dürfte wohl nicht bestritten werden, auch Herr Oberbaurath Esser ist durch seine Mittheilung über ältere Blechkantenfräsmaschinen dem nicht entgegengetreten, sondern hat darauf hingewiesen, wie alt die Bestrebungen auf diesem Gebiete schon sind, aus dem Herr Langbein eine der letzten, wichtigen Verbesserungen mittheilt.

Technische Angelegenheiten des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.*)

Bericht über die Entstehung des §. 117a der Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Haupteisenbahnen betreffend die Einschränkung der Breitenmase langer Wagen mit Rücksicht auf das Durchfahren von Krümmungen.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 8 auf Taf. XXVI und Fig. 1 bis 3 auf Taf. XXVII.)

(Schluß von Seite 165.)

Nach vorstehenden Formeln der beiden Rechnungsverfahren sind für die Höhe von 430 bis 1270^{mm} über Schienenoberkante und für die Bahnkrümmungshalbmesser von 180, 250 und 300^m von je 2 Verwaltungen — im Ganzen also von 6 Verwaltungen — die Werthe der in Krümmungen zulässigen Wagenbreiten berechnet worden. Diese Rechnungen wurden ausgeführt für steif- und lenkachsige Wagen von 2,5 bis 10,0^m Radstand um $\frac{1}{2}$ ^m steigend und für Drehgestellwagen bezw. Wagenpaare mit Dreh-schemeln von 6 bis 36^m Entfernung der Drehzapfen um 1^m steigend.

Der Radstand der Drehgestelle wurde für jede Drehzapfenentfernung zu 2,5, 3,5, 4,5 und 5,5^m angenommen. Die Ergebnisse der Rechnungen wurden von jeder Verwaltung außerdem durch Schaulinien dargestellt und durch den stetigen Verlauf dieser Linien die Richtigkeit der Rechnungen geprüft.

Der Vergleich der Rechnungsergebnisse nach den beiden verschiedenen Rechnungsverfahren ergab eine sehr gute Uebereinstimmung der Werthe.

Die sehr umfangreichen Tabellen und Schaulinien waren wegen ihrer Ausdehnung zur Aufnahme in die Technischen Vereinbarungen ungeeignet, auch wenn nur, wie früher begründet ist, der Krümmungshalbmesser von 180^m eingeführt wurde.

Der Versuch, die Lage der Spielraumkreise zum Wagen-grundriß durch Angaben der Halbmesser und der Coordinaten zweier Punkte zu bestimmen, führte zu keinem einfachen und empfehlenswerthen Ausdruck. Ebenso wenig genügte es, die berechneten Wagenbreiten für gewisse Gruppen von Radständen zusammenzufassen, da die Abweichungen von den genau berechneten Werthen in der Nähe der Grenzwerte zu erheblich waren, um bei der praktischen Ausführung vernachlässigt werden zu können.

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

Es erübrigte daher nur, in tabellarischer Form eine genügende Zahl von Coordinaten der Kreisbögen für gewisse Radstände anzugeben, aus denen dann die Werthe für andere Radstände durch Zwischenschaltung (Interpolation) herzuleiten sind.

Die Gestalt der Formeln nach dem Wiener Rechnungsverfahren, nach welchem die Ordinaten der Wagenbreiten als Differenzen zwischen der halben Breite der Spielraumumgrenzung und einer Function bekannter Gröfsen ausgedrückt sind, führte dahin, die zulässigen Wagenbreiten nicht unmittelbar, sondern durch die Differenzen zwischen den nach Bl. XI der Technischen Vereinbarungen im graden Gleise zulässigen Breiten und den in der Krümmung von 180^m Halbmesser noch als zulässig berechneten Breiten anzugeben, weil erstere für die Construction der Wagen maßgebend sind. Hiernach sind die in den Technischen Vereinbarungen aufgenommenen Werthe Einschränkungen der im graden Gleise zulässigen Wagenbreiten.

Da ferner im § 117 der Technischen Vereinbarungen die zulässige Gesamtbreite der Wagen im graden Gleis angegeben ist, so wurden die Einschränkungen auch für die Gesamtbreiten angegeben. Dies hat noch den Vortheil, die Einschränkungen mit genügender Genauigkeit in ganzen Millimetern angeben zu können.

Die ausführlich berechneten Tabellen ergaben ferner, daß in der Nähe der Endachsen (bezw. bei Drehgestellwagen in der Nähe der Drehzapfen) Einschränkungen der Breitenmaße nicht nothwendig sind; es wurde daher vorgezogen, den Nullpunkt des Coordinatensystems von der Wagenmitte, d. h. dem Durchschnitt der Wagenlängs- und Querachse, nach der Mitte der Endachse (bezw. der Drehzapfenmitte) zu verlegen, so daß die Abscissen von der Endachse (bezw. vom Drehzapfen) aus sowohl nach der Wagenmitte hin, als auch über die Endachse (den Drehzapfen) hinaus angenommen wurden.

Nach den bisherigen Entwicklungen wurde für eine bestimmte Höhe über Schienenoberkante ermittelt, in welcher Weise der äußere und der innere Spielraumkreis in das den Wagenquerschnitt darstellende Rechteck einschneiden (Fig. 2, Taf. XXVI), wobei diejenigen Werthe von y und y_1 unberücksichtigt bleiben können, welche größer sind, als die nach Bl. XI der Technischen Vereinbarungen im graden Gleise zulässigen halben Wagenbreiten.

Für die Einschränkung der Wagenbreiten in beliebiger Höhe über Schienenoberkante würden dieselben Werthe gelten, wenn die horizontale Entfernung der Spielraumumgrenzung von der Umgrenzungslinie für das grade Gleis (Fig. 1, Taf. XXVI) in jeder Höhe über Schienenoberkante gleich groß wäre.

Es wäre alsdann die Pfeilhöhe der Bögen, welche die äußere und die innere Wagenbegrenzung von dem äußeren und dem inneren Spielraumkreis abschneiden, in jeder Höhe gleich groß (Fig. 2, Taf. XXVII), und zwar gleich der horizontalen Entfernung jener beiden Begrenzungslinien. Wie aber in den Voraussetzungen unter Nr. 10 und in Fig. 1, Taf. XXVI angegeben, ist der Abstand der Spielraumumgrenzung von der Umgrenzungslinie für Wagen im graden Gleise in verschiedener Höhe über Schienenoberkante verschieden, und zwar am kleinsten in der Höhe von 430^m bis 1270^m .

Die Abstände der Umgrenzungslinien sind in der Höhe von 1270^m bis $3476,5^m$ um 20^m größer, und in der Höhe von 3500 — 4570^m um 5^m größer. Für die Gesamtwagenbreite betragen die Unterschiede jener Abstände 40 bzw. 10^m , und es können die Wagenbreiten um diese Maße in jenen Höhen vergrößert werden, d. h. die Einschränkungen der Breiten vermindert werden, wie dies im § 117 a Abs. 5 der Technischen Vereinbarungen angegeben ist.

Hierbei ist die horizontale Entfernung der mit den Umgrenzungslinien um den Krümmungsmittelpunkt beschriebenen Kreise in der Richtung des Halbmessers gemessen, während dieselbe genauer in der Sehne zu messen wäre, welche um den halben Radstand von dem Halbmesser entfernt und mit diesem parallel ist. Der Unterschied beider Maße ist aber so gering, daß er bei dem größten, in den Tabellen des § 117 a angegebenen Radstande von 36^m nur $0,1^m$ beträgt, für die praktische Ausführung daher vernachlässigt werden kann.

In § 117 a Absatz 3 der Technischen Vereinbarungen sind die Einschränkungen der Wagenbreiten nur für bestimmte Radstände angegeben. Für Wagen mit steifen Achsen oder mit Vereinslenkachsen und mit einem in der Tabelle nicht enthaltenen Radstande können die Einschränkungen durch Zwischenschaltung (Interpolation) mit genügender Genauigkeit ermittelt werden, wie ein Vergleich mit den ausführlich berechneten Tabellen ergeben hat. Ein Ausdruck hierfür wurde in § 117 a deswegen nicht mit aufgenommen, weil in § 75 auch keine entsprechende Bemerkung hinsichtlich der Abmessungen der Achsen enthalten ist.

Für Wagen mit Drehgestellen sind die Breitereinschränkungen den Entfernungen der Drehzapfen direct proportional, wie aus Fig. 3, Taf. XXVII leicht ersichtlich ist. Es konnte deshalb in der Tabelle des § 117 a Abs. 3 unter b in der letzten Verticalspalte der Unterschied der Einschränkungen für das laufende Meter Entfernung der Drehzapfen bei $2,5^m$ Radstand des Drehgestelles angegeben werden. Die Werthe für diese Unterschiede sind den ausführlich berechneten Tabellen direct entnommen.

Welchen Einfluß eine Aenderung des Radstandes des Drehgestelles auf die Wagenbreiten bzw. auf die Einschränkungen der größten Breiten hat, ist leicht aus Fig. 3, Taf. XXVII zu ersehen.

Eine Vergrößerung des Radstandes r_1 des Drehgestelles bedingt eine Vergrößerung des Werthes α , d. h. der Entfernung des Drehzapfens von der Gleismitte.

Bei unveränderter Gesamtentfernung r der Drehzapfen rückt daher die Wagenlängsachse näher zum Krümmungsmittelpunkt. Hierdurch wird der Werth y_0' kleiner, d. h. der innere Spielraumkreis schneidet tiefer in den Wagenquerschnitt ein und die Breitereinschränkungen zwischen den Drehzapfen sind zu vergrößern.

In Folge der Verschiebung der Wagenlängsachse nach dem Krümmungsmittelpunkt hin schneidet ferner der äußere Spielraumkreis weniger in die Enden des Wagens ein, welche über die Drehzapfen hinausragen, d. h. die Breitereinschränkungen über die Drehzapfen hinaus sind bei Vergrößerung des Radstandes des Drehgestelles zu verkleinern.

Die ausführlichen Rechnungen haben ergeben, daß mit genügender Genauigkeit die Unterschiede der Breitereinschränkungen

gleich groß gesetzt werden können sowohl zwischen den Drehzapfen, als über dieselben hinaus.

Die Werthe dieser Unterschiede für Drehgestellradstände von 3,5 bis 6,5 m sind in § 117 a Abs. 3 c der Technischen Vereinbarungen aufgenommen und den ausführlich angestellten Berechnungen entnommen.

Schließlich kann nicht unerwähnt bleiben, daß die Berechnungen der Breitereinschränkungen füglich nicht nur für Wagen, sondern für alle Fahrbetriebsmittel aufgestellt werden sollten, und daß eine Prüfung bezw. Umarbeitung derjenigen Paragraphen der Technischen Vereinbarungen erwünscht gewesen wäre, in welchen Vorschriften über die zulässigen Breiten der Fahrbetriebsmittel gegeben sind.

Mit Rücksicht aber auf die kaum erfolgte Revision und Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen und auf den Umstand, daß für Locomotiven mit Drehgestell andere Annahmen zu machen sind als in Vorstehendem, wurde von einer Umformung einzelner Paragraphen Abstand genommen, umso mehr, als die Bestimmungen der Breitereinschränkungen für die Wagen wichtiger als für die Locomotiven und Tender erschienen.

Auf Grund der vorstehenden Erläuterungen sind die nachstehenden Bestimmungen des § 117 a der Technischen Vereinbarungen entstanden.

Namens des Unterausschusses: E. Werchan.

§. 117 a.

Einschränkung der Breitenmaße der Wagen mit Rücksicht auf Krümmungen. (Blatt XII a.)

1. Mit Rücksicht auf das Durchfahren von Krümmungen mit kleinem Halbmesser sind die Breitenmaße der Wagen (§. 117) zwischen den Endachsen — bezw. zwischen den Drehzapfen der Drehgestelle — und über diese hinaus einzuschränken.

2. Diese Einschränkungen der in §. 117 für die Stellung im graden Gleise festgesetzten Breitenmaße müssen so groß sein, daß bei der Stellung in Krümmungen nirgend die auf Bl. XII a*) gezeichnete Spielraum-Umgrenzung überschritten wird.

3. In der Höhe von 430—1270 mm über Schienenoberkante muß die Breiten-Einschränkung mindestens betragen:

a) bei Wagen mit steifen Achsen oder mit Vereins-Lenkachsen

In der Entfernung von der Endachse m	Einschränkung der größten Gesamtbreite in mm									
	zwischen den Endachsen bei dem Radstande von m					über die Endachsen hinaus bei dem Radstande von m				
	6	8	10	2,5	3	4	5	6	8	10
0,5	0	6	14	16	10	1	0	0	0	0
1,0	0	15	30	35	22	5	0	0	2	9
1,5	0	21	44	55	45	35	32	33	41	51
2,0	0	25	55	102	88	75	71	72	82	96
2,5	0	25	63	—	—	117	112	114	126	144
3,0	0	23	68	—	—	—	156	158	173	195
3,5	—	18	70	—	—	—	—	205	222	248
4,0	—	10	70	—	—	—	—	—	275	304
4,5	—	—	66	—	—	—	—	—	330	363
5,0	—	—	60	—	—	—	—	—	—	425

*) Diese Zeichnung stimmt überein mit der diesem Berichte angehängten Zeichnung Fig. 1, Taf. XXVI.

b) bei Wagen mit Drehgestellen von einem Radstande bis 2,5 m*)

In der Entfernung von Drehzapfen m	Einschränkung der größten Gesamtbreite in mm										Unterschied der Einschränkungen für das laufende Meter Entfernung der Drehzapfen mm
	zwischen den Drehzapfen bei der Entfernung derselben in m**)					über den Drehzapfen hinaus bei der Entfernung der Drehzapfen in m**)					
	6	8	10	20	36	6	8	10	20	36	
1,0	0	0	0	31	111	0	0	0	0	41	5,00
2,0	0	0	18	125	297	0	0	0	91	263	10,74
3,0	0	13	46	210	472	1	34	67	231	493	16,40
4,0	—	18	62	283	636	73	117	161	382	735	22,06
5,0	—	—	69	346	789	157	212	268	545	987	27,68
6,0	—	—	—	400	936	—	—	—	—	—	33,50
7,0	—	—	—	439	1065	—	—	—	—	—	39,14
8,0	—	—	—	467	1185	—	—	—	—	—	44,85
9,0	—	—	—	484	1292	—	—	—	—	—	50,50
10,0	—	—	—	490	1389	—	—	—	—	—	56,19
11,0	—	—	—	—	1474	—	—	—	—	—	61,86
12,0	—	—	—	—	1547	—	—	—	—	—	67,50
13,0	—	—	—	—	1610	—	—	—	—	—	73,20
14,0	—	—	—	—	1661	—	—	—	—	—	78,88
15,0	—	—	—	—	1700	—	—	—	—	—	84,50
16,0	—	—	—	—	1728	—	—	—	—	—	90,00
17,0	—	—	—	—	1745	—	—	—	—	—	95,50
18,0	—	—	—	—	1751	—	—	—	—	—	—

c) bei Wagen mit Drehgestellen von mehr als 2,5 m Radstand sind die Breiten-Einschränkungen zwischen den Drehzapfen zu vergrößern und über die Drehzapfen hinaus um das gleiche Maß zu verkleinern.

4. Die Aenderung der Einschränkung beträgt für die Gesamtbreite:

bei 3,5 m Radstand der Drehgestelle	8 mm
< 4,5 <	< < < 19 <
< 5,5 <	< < < 34 <
< 6,5 <	< < < 50 <

5. In der Höhe von 1270 bis 3476,5 mm über Schienenoberkante können die Einschränkungen der Gesamtbreiten um 40 mm und in der Höhe von 3476,5 bis 4570 mm über Schienenoberkante um 10 mm vermindert werden.

*) Die Tabelle gilt gleichzeitig für die Breiten-Einschränkungen von Ladungen auf Wagenpaaren u. s. w. von einem Radstande bis 2,5 m.

***) Für einen beliebigen Drehzapfen-Abstand läßt sich die Einschränkung aus der bis 36 m angegebenen finden unter Benutzung der in der letzten Verticalspalte enthaltenen Unterschiede.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeines, Beschreibungen und Mittheilungen von Bahn-Linien und -Netzen.

Beamtenwohnungen der französischen Bahnen.

(Revue générale des chemins de fer 1895, Februar. Mit Abbildung.)

Die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes und die Vergrößerung des Betriebes veranlaßten die Verwaltungen der Eisenbahngesellschaften für ihre Angestellten Wohnungen zu schaffen, welche den Beamten mit ihren Familien in der Nähe ihres Dienstortes billige und angemessene Unterkunft gewähren. Vor allem sind es die Beamten der Haltestellen, die Weichenwärter, Bahnwärter und ständigen Bahn- und Telegraphenarbeiter, für die solche Wohnungen unbedingt nöthig wurden. So errichtete die Lyoner Eisenbahn-Gesellschaft eine große Anzahl Wohnungen in der Nähe der Bahnhöfe von Veynes und Laroche und die Ostbahn ebenfalls bei ihren Werkstätten in Romilly. An der Abzweigung der Linien Bordeaux-Bayonne und Bordeaux-Pau-Tarbes schuf die Südbahn die Gemeinde Morceux dans les Landes. Die Nordbahn gründete ziemlich bedeutende Städte in der Nähe der großen Zweigstationen in Leus, Bourget, Ternier, Coudekerque, Ermont, Longueau, Noeux, Bully-Grenay, Buchy. Die Baukosten dieser Wohnungen wurden, wenn der Vertrag mit dem Staate es erlaubte, mit zu den Baukosten der Linie gerechnet, wo dies nicht anging, wurden die Mittel dem bestimmungsgemäß zu bildenden Reservefond entnommen oder von den Theilhabern geliefert. Um auf diese Weise andere schon bestehende Privatunternehmen im Vermietten ihrer Wohnungen nicht zu beeinträchtigen, haben sich die Paris-Lyon- und Paris-Orléans-Gesellschaft mit einer Privat-Gesellschaft in Verbindung gesetzt, welche ihrerseits Wohnungen errichtet hat und diese nun vorzugsweise an die Bahnbeamten vermietet. Die zum Bau nöthigen Summen wurden der Gesellschaft von der Paris-Lyon- bzw. Paris-Orléans-Bahn vorgeschossen und werden zu 3% verzinst. Eine auf den Grundstücken stehende Hypothek dient als Sicherheit. Die Bahn-Gesellschaften sind auf diese Weise vor jedem Nachtheile geschützt, die eine unmittelbare Abhängigkeit ihrer Angestellten mit sich bringen könnte, und sind doch im Stande, diesen ein gesundes Unterkommen zu bieten. Die Nordbahn verkehrt dagegen unmittelbar mit ihren Beamten und vermietet Wohnungen, die sie auf Kosten ihres Privatvermögens erbaut hat. Die Baukosten für eine Wohnung belaufen sich auf rund 4000 bis 4800 M., dementsprechend hat die Gesellschaft den Miethpreis auf 96 bis 125 M. festgesetzt, je nach Größe der Wohnung. Die Paris-Lyon-Bahngesellschaft hat in ihren Wohnungsvorschriften einen Miethpreis von 5% des Gehaltes des betreffenden Miethers festgesetzt. So bezahlt ein Bahnwärter z. B. für sein Haus bestehend aus 3 bis 4 Zimmern mit Garten 4 M. im Monate, welche ihm vom Monatsgehälte abgezogen werden. Die Quelle giebt einige Abbildungen, welche die Bauart dieser Bahnwärterhäuschen veranschaulichen. Die Wohnungsstatistiken der einzelnen Eisenbahngesellschaften weisen folgende Angaben auf: Die Paris-Lyon-Bahngesellschaft hat

ungefähr 48000 Beamte und Angestellte, davon sind 7282, also etwa 15%, in Wohnungen untergebracht, die der Gesellschaft angehören. Die Ostbahn giebt von 29200 Beamten und Angestellten 4692 oder 16% Unterkommen, ohne von denselben Miethe zu verlangen. Dasselbe geschieht bei der Nordbahn auch, welche von 37888 Beamten und Angestellten 5045 (13,3%) in eigenen Wohnungen unterbringt. Die Bauart der Beamtenhäuser ist verschieden je nachdem sie auf dem Lande oder in Städten gebaut werden mußten. Die ersteren sind einstöckig und enthalten gewöhnlich 4 Wohnungen zu 40 qm Bodenfläche, wovon sich zwei im Erdgeschosse und zwei im ersten Stocke befinden. Jede der Wohnungen hat 3 Räume, getrennten Eingang und eigenen Abtritt. Die Paris-Lyon-Gesellschaft hat diese Bauart in Laroche für 132 Wohnungen in Anwendung gebracht. Ebenso die Ostbahn für 100 Wohnungen in Romilly. Die Nordbahn hat für ihre Häuser ebenfalls diese Bauart angenommen und noch einen Anbau, die Küche und den Abtritt enthaltend, angefügt. Außerdem kommt zu jeder Wohnung noch ein Gärtchen mit getrenntem Eingange.

Die Herstellungskosten eines solchen Hauses belaufen sich auf 10250 M. ohne Bauplatz, Wege, Wasser- und Gasanschluss. Der Miethpreis schwankt zwischen 116 und 144 M. im Jahre, was einen Miethsertrag von 2,25—2,50% ausmacht. Die Beamtenhäuser in Städten haben mehrere Stockwerke mit je vier getrennten Wohnungen zu 2 bis 3 Zimmern. Jede Wohnung hat ihren Abtritt und einen Flur. Nach dieser Bauart sind in Paris und Lyon etwa 130 Wohnungen zum Preise von ungefähr 4000 M. errichtet worden. Der Miethpreis beträgt 226 M. im Jahre. An beiden Orten haben die Miether Wasser und Gas zur Verfügung. Außer den bis jetzt angeführten Maßregeln zur Errichtung der Beamtenwohnungen hat sich im Jahre 1894 eine Gesellschaft gebildet, die aus den Beamten der Paris-Orléans-Bahn besteht und Cottage d'Athis genannt wird. Die Gesellschaft steht unter der Aufsicht der Paris-Orléans-Bahn und wird außerdem von dieser unterstützt. Mit einem Anlagekapitale von 16000 M. hat sie bereits ein Baugebiet von 7500 qm angekauft. Von der Direction sind ihr weitere 64000 M. zur Verfügung gestellt worden, die zu 3% verzinst und in 30 Jahren abgetragen sein müssen. Um Mitglied der Gesellschaft werden zu können, muß man wenigstens eine Actie zu 80 M. besitzen. Es sind bereits 19 Wohnungen, 2 bis 6 Räume enthaltend, gebaut worden. Zu jeder derselben gehört ein Garten von 300—500 qm. Der Miethpreis beträgt 160 bis 388 M. je nach Größe und Lage. Die Mitglieder der Cottage d'Athis können im Laufe der Zeit ihre Wohnungen käuflich erwerben und müssen zu dem Zwecke während 15 Jahren die doppelte Miethe bezahlen. Diesem Beispiele ist die Association fraternelle der französischen Eisenbahngesellschaft im Begriffe zu folgen, indem sie ihre Statuten dementsprechend abändern

will. In ähnlicher Weise wie französische Eisenbahn-Gesellschaften, haben auch diejenigen anderer Staaten begonnen, billige und reinliche Wohnungen für ihre Angestellten zu schaffen. So besonders die Oesterreichische Südbahn, welche seit 1870 in

Meidling bei Wien Häuser zu dem Zwecke gebaut hat. Die nöthigen Gelder sind der Pensionskasse entnommen und werden mit 5,76 % verzinst. Der Miethpreis beträgt 42—90 Gulden im Jahre. N.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eisengerüst der New-York-Central- und Hudsonflufs-Bahn.

(Railroad Gazette 1895, S. 129, Mit Zeichnungen und Abbildungen).

Die die Nordtheile von New-York durchziehende Linie der New-York-Central- und Hudsonflufs-Bahn wird nördlich von der 110 Strafe hochgelegt, einerseits mit Rücksicht auf die Strafsenzüge, andererseits wegen der Erbauung einer neuen viergleisigen Brücke über den Harlemflufs. Südlich und nördlich von der 110 Strafe liegen die Gleise auf Hausteingewölben, welche im Beginne der Rampe noch benutzt und durch kurze eiserne Stützen erhöht werden. Da wo die volle Höhe erreicht ist, wird der Steinbau niedergelegt und auf den Pfeilerfüßen ein vollständiger Eisenbau errichtet; der Umbau wird beiderseits durch zweigleisige Holzgerüste seitlich umgangen, für die die Breite der Park Avenue noch Platz bietet. Beim Umbau sind sehr zweckmäfsig angeordnete Laufkräne benutzt. An dem Steinviadukt schließt im Norden ein Einschnitt zwischen Futtermauern an, hier war der Umbau schwieriger. Jedes Querjoch des Tragwerkes hat drei Stützen, die beiden äußeren wurden in die Futtermauern eingeschlizt, die mittlere konnte nicht gesetzt werden, solange der Betrieb unten blieb, weil dieser in keiner Weise beeinträchtigt werden durfte. Um nun während der Fertigstellung der anschließenden Strecke auch die obere Fahrbahn des Einschnittes fertig stellen und den Verkehr dann nach oben legen zu können, bevor die mittlere Stützenreihe eingebaut war, wurden oberhalb des oberen Lichtraumes starke Holzfachwerkträger quer über den Einschnitt gelegt, auf die beiden Futtermauern abgestützt, und zum zeitweiligen Anhängen des mittlern der drei Längsträger benutzt. Die mittlern Stützen wurden erst eingebaut, als der Verkehr schon oben lag, dann wurde unten die frühere Base dem Strafsenverkehre übergeben.

Die drei Hauptträger der vier Gleise sind Blechträger von 19,8^m Länge zwischen den Mitten der genieteten Stützen, die drei Stützenreifen stehen der Quere nach in Abständen von 8,5^m. In der Regel liegt die Fahrbahn auf den Trägern, sodafs über den Stützen starke Queraussteifungen eingebaut werden können, über den Strafsenunterführungen wird aber die Deckbrücke zur Trogbücke, indem die oberen Hauptträger in niedrigen Ausklinkungen der untern auf diese gelagert werden. Da die Fahrbahn in der Tragbrückenordnung aber über den untern Gurtwinkeln bleibt, und diese etwas höher sind, als die Ausklinkung der untern Träger, so mufs in den Uebergängen immer eine kleine Rampe in die Fahrbahn gelegt werden. Das geschah dadurch, dafs die überall gleich hohe Fahrbahn in der anschließenden Deckbrückenstrecke nicht unmittelbar, sondern mit an Höhe allmählich zunehmenden Zwischenlagen auf den Obergurt gelagert wurde.

Das eigenartigste der Bauwerke bildet die nach dem neuesten Muster der genannten Gesellschaft*) ausgeführte Fahrbahn aus lauter aus Winkelleisen und Blechen zusammengesetzten rechteckigen Quertrögen von 37 cm Breite und 46 cm Höhe mit abwechselnd oben und unten eingesetztem Boden, welche auf den Gurten ruhend bei Trogbückenordnung mit ihren lothrechten Stegen an die Hauptträgerwand durch Winkel angeschlossen sind. Für die Schienenlager sind Verstärkungsplatten auf die oberen Böden genietet und an jedem dritten obern Boden ist das eine Verbindungswinkelleisen unter entsprechender Verbreiterung der obern Bodenplatte von innen nach außen verlegt, um den vorspringenden Rand zur Schienenbefestigung benutzen zu können. Die Böden der oben offenen Tröge haben ein ganz geringes Gefälle nach der mittlern Stützenreihe hin, an deren beiden Seiten in jeden Trogboden je ein Entwässerungsröhrchen eingesetzt ist; unter diesen Röhrchen ist längs eine Sammelrinne aufgehängt, die dann vor und hinter jeder Mittelstütze durch zwei Gabelgeweihe eines an der Stütze heraufgeführten Abfallrohres entwässert werden. Die Schienen liegen also unmittelbar auf den Blechen der obern Böden der unten offenen Tröge, zur Schalldämpfung können die oben offenen Tröge mit Kies mehr oder weniger gefüllt werden, doch scheint man bei dieser Anordnung das Geräusch überhaupt nicht erheblich zu fürchten.

Fahrbahn über den Strafsenunterführungen in Chicago.

(Railroad Gazette 1895, S. 178. Mit Zeichnungen.)

Bei der Hochlegung der Bahnen innerhalb der Stadt Chicago, welche sich nach und nach als nothwendig erweist, werden eigenartig durchgebildete Brücken über den Strafsenunterführungen von meist 18,4^m Lichtweite verwendet, welche namentlich in der Fahrbahn zahlreiche Eigenthümlichkeiten aufweisen. Vier Gleise werden zwischen fünf Träger gelegt, wegen der flachen Lage muss überall an Höhe gespart werden. Die Hauptträger sind Blechträger von 1 : 11,4 Pfeilverhältnis, daher sehr starke Gurten, welche bis zu fünf Platten von 406 × 16^{mm} aufser den Winkelleisen, also 96^{mm} lange Niete enthalten. Die oberste Platte des Untergurtes springt bei 533^{mm} Breite jederseits 63,5^{mm} vor, um auf diesem Rande die unten beschriebene eigenartige Querträgerlagerung aufzunehmen. Die Wand besteht aus 13^{mm} dicken Platten. Diese Dicke reichte aber zur Annetung der ganz aufserordentlich großen Gurtquerschnitte von 435 qcm in der Trägermitte nicht aus, und so hat man zu dem eigenthümlichen Mittel gegriffen, die Wand oben und unten durch Aufnieten beiderseitiger, durch die ganze Länge laufender Beilagen von 13 auf 32^{mm} zu ver-

*) Organ 1889, S. 161; 1890, S. 194.

stärken, so daß die Wand gerade so dick ist, wie die Winkeleisen zusammen. An den Enden ist der Obergurt in der in England und Amerika üblichen Weise nach unten gekrümmt und bildet so den Endpfosten.

Die ganze Fahrbahn besteht nur aus Querträgern von 254^{mm} Höhe in 330^{mm} Theilung, eine Anordnung, welche bekanntlich mit geringster Höhe auszukommen gestattet. Eine lothrechte Aussteifung ist aber immer erst nach sechs Theilungen (1980^{mm}) angebracht, und diese reichen in Form von Dreiecksblechen nur bis auf die Querträgeroberkante, sie sind nicht in der hier üblichen Weise zum Anschlusse der Querträger benutzt. Diese sind an den Enden unter 60° abgeschrägt und tragen mittels Winkeleisen an den Steg genietete Bleche, welche am Obergurte lothrecht, am Untergurte wagrecht abgebogen sich zwischen die Wand und den vorspringenden Rand der obersten Platte des Untergurtes einfügen und an beiden Stellen, in der Wand mit 5, im Gurte mit 2 Nieten vernietet sind. Die Querträger ruhen also auf dünnen Blechen, welche unter 60° gegen die Wagerechte die unteren Trägerecken ausschragen, so daß die Gurtanietung in gar keiner Weise von den Querträger- und Steifenanschlüssen berührt wird. Die Querträger tragen ein auf sie genietetes Blech von 8^{mm} Dicke, das mit einseitigen Laschen

unten gelascht und mit Winkeleisen an die Wände der Hauptträger genietet ist, auch noch unter die dreieckigen Aussteifungen zwischen Quer- und Hauptträger greift. Ueber jedem Querträger unter jeder Schiene ist ein 10^{mm} dickes Stuhlblech noch darauf genietet, und alle diese Bleche tragen außerhalb der Schiene eine L-förmige Leitschiene, mit vier Nieten auf jedem Querträger. Das Stuhlblech dient auf dem 2., 4., 6. u. s. w. Querträger bloß als Schienenunterstützung, auf dem 1., 3., 5. u. s. w. ist es soviel breiter, als der Querträgerflansch, daß vier Bolzen für Klemmplatten in den vier Ecken zwischen den Querträger- und Schienenkanten durch das große und das Stuhlblech gezogen werden können. Die belasteten Hauptträger haben noch 8^{mm} Pfeil, wodurch die Entwässerung der ebenen Blechdecke erzielt wird.

Bemerkenswerth an der Anordnung ist die außerordentlich bequeme Herstellung aller Theile und Verbindungen, von unseren Grundsätzen weicht die Bauart fast in allen Theilen ab, und es bleibt zu verfolgen, wie sie sich bewährt. Auffallend ist, daß die Hauptträger einfach auf 25^{mm} dicke Stahlplatten gelegt sind, ohne Kippvorrichtung, bei über 18^m Stützweite werden also bedeutende Kantenpressungen unter dem Lager auftreten.

B a h n - O b e r b a u .

Verhalten der Stoßfangschienen.*)

(Glaser's Annalen 1895, Juli, S. 30. Mit Abbildungen.)

In einer längeren Mittheilung über das Verhalten der auf den preussischen Staatsbahnen versuchsweise verlegten Stoßfangschienen mit Einlage (Form 1) spricht Herr Regierungs- und Baurath Rehbein die Ansicht aus, daß die Erfahrungen an den in den letzten vier Jahren verlegten rund 9000 Stoßfängen dieser Form der Schienenstoß-Deckung als die vollkommenste bisher eingeführte anzusehen sei. Zeichnerische Darstellungen der beim Uebergange gleicher Lasten über gewöhnliche Stöße und Stöße mit Stoßfängen unter sonst gleichen Verhältnissen entstehenden Verbiegungen zeigen, daß, während beim gewöhnlichen Stoße eine von 1,5^{mm} bis 5^{mm} vergrößerte, eigenthümlich unregelmäßig verlaufende Durchbiegung entsteht, sich bei Verwendung von Stoßfängen nur die beiden Anordnungen gemeinsame, allgemeine Eindrückung der Bettung und Schwellen um 1,5 bis 4,0^{mm} ohne eine eigentliche Stoßdurchbiegung bemerkbar macht.

Es wird darauf hingewiesen, daß schon Vneillemain, Guéthard und Diendoné eine Vermehrung der Zugkraft durch schlechte Gleislage um rund 20% fanden, und Rehbein berechnet allein den Arbeitsverlust, welcher durch das Herausheben der Achsen aus den Stoßeinsenkungen entsteht, zu 5%. Die Verminderung des Aufwandes an Zugkraft läßt auch auf Verminderung der Unterhaltungskosten der Gleise schließen, und weiter wird hervorgehoben, daß, wenn durch den Stoßfang die schlimmste Einwirkung auf die Beanspruchung des Oberbaues beseitigt ist, man auch die Nothwendigkeit des Ueberganges zu einer schwereren Schiene kaum noch empfinden wird.

*) Organ 1894, S. 233; 1895, S. 20.

Als die richtige Anordnung des Stoßfanges bezeichnet Rehbein die mit glatter Innenlasche und Einsatzstück zwischen Schiene und Stoßfangschiene, welches die Lastübertragung auf die Stoßfangschiene sichert. Für den Fall, daß dieses Einsatzstück wieder ähnliche Einquetschungen zeigen sollte, wie bisher die Winkellaschen, wird vorgeschlagen, den Einsatz in vier Stücke zu zerlegen, von denen je eines um jeden Laschenbolzen liegt, um nachher die stärkst angegriffenen Stücke einzeln auswechseln zu können. Letzteres wird nun wohl wegen der gleichzeitig entstandenen Verdrückungen an Schiene und Stoßfang nicht in Erfüllung gehen, da die Stücke nicht zum Passen zu bringen sein werden, es ist aber wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß mit dem Verschwinden der besonders starken Stoßdurchbiegungen auch die Einquetschungen wesentlich vermindert, wenn nicht praktisch ganz beseitigt werden.

In diesen Einzelheiten bedarf der Stoßfang noch genauer Beobachtung und zweckmäßiger Durchbildung der Theile. An vielen Stellen zeigt sich auch ein Abwalzen des höchsten Theiles der Stoßfangschiene zu ganz dünnem Bleche, das sich über die Fuge zwischen Stoßfang und Schiene weg auf den Schienenkopf zieht, und vorläufig auf ein schnelles Abfahren des Stoßfanges schließen läßt.

Gegossene Schienenlaschen.

(Le Génie Civil 1895, Bd. XXVI, April, S. 356. Mit Abbildungen.)

Bei St. Louis ist auf einer Probestrecke von 5 km das Vergießen der Schienenstöße nach dem Verfahren der Falk-Gesellschaft von Milwaukee angewendet. Das Metall wird in einem fahrbaren kleinen Ofen geschmolzen, welcher über dem Schwerpunkte pendelnd gelagert ist. Eine kleine Dampfmaschine,

deren Kessel selbstthätig mit Wasser und Petroleum als Brennstoff versorgt wird, betreibt ein Gebläse für heiße Luft, welches in den Ofen bläst. Die ganze Vorrichtung wog 3500 kg und genügte, um in einem Tage 70 Stöße zu vergießen.

Um den Stoß zu vergießen, gräbt man ihn auf, beseitigt die Schwellen soweit nöthig, klammert die stark erhitze und in Sand gehüllte Gußform mit Bügeln und Bolzen an die Schienenenden und verstreicht deren Enden gegen die Schienen mit Lehm. Während die heiße Form die Schienenenden vorwärmt, setzt man ein Blechplättchen in die Stoßfuge um diese möglichst zu schließen. Nun wird das Metall mittels eines kleinen Gußkübels so heiß wie möglich eingegossen, und nach etwa 10 Minuten die Form entfernt. Das Gewicht eines Stoßvergusses ist allmählig von 27 kg auf 60 kg gesteigert, bei dem letztern werden vier Bolzenlöcher von dem Vergusse gefaßt. Die Löcher,

sowie auch die offenen Theile der Schienenlücke werden ganz gefüllt.

Der Preis der Anlage beträgt 4000 M., und der Preis eines Stoßes stellte sich bei St. Louis auf 60 M. Diese bedeutenden Mehrkosten gegenüber dem Laschenstoße hofft man durch Vereinfachungen des Oberbaues im Uebrigen wieder einzubringen, die durch den Wegfall der Schienenlücken ermöglicht werden; insbesondere fallen für elektrische Bahnen die Stoßumleitungen weg. Außer der neuen Probestrecke von 5 km hat man noch 37 elektrische Stoßschweißungen durch Umgießen ersetzt, welche sich nicht bewährt hatten.

Ueber den Einfluß auf die Längenänderungen schweigt die Quelle, es ist jedoch anzunehmen, daß es sich um Straßenbahnoberbau handelt, bei dem behauptet wird, daß der dichte Schluß der Stöße unbedenklich ist.

Bahnhofs-Einrichtungen.

Locomotiv-Kohlenbühne in Fargo, North-Dacota, Northern Pacific-Bahn.

(Railroad Gazette 1895, S. 280. Mit Abbildungen)

Wie die früher*) beschriebene Kohlenbahnhofs-Anlage der Reading-Bahn in Philadelphia wird auch diese von McHenry entworfene Kohlenbühne ganz mit Maschinenkraft betrieben. Kleinere ähnliche Anlagen hat die New-York-Central- und Hudsonfluß-Bahn in Croton, Lyons und East Albany errichtet, vor denen sich aber die in Fargo wegen der oft langen Dauer von Schneeverwehungen auf dem weiten Wege zu den nächsten Kohlenruben durch ein Vorrathslager für 3500 t auszeichnet. Die beanspruchte Grundfläche hat 70 m Länge und 23 m Breite, die Einrichtung ist folgende.

Das Fördermittel für die Kohle ist auch hier das Pater-nosterwerk von Dodge**), das die Kohle mittels Kette mit Querscheiben aus Stahl in Stahltrögen mit Luken an den Entnahmestellen entlang schiebt.

Im Zufuhrgleise liegt eine Grube, in die die ankommenden Kohlen gestürzt werden. In einem anschließenden Graben quer zum Gleise liegt eine endlose Dodge-Kette, welche die Kohlen vor den Fuß eines zwischen dem Zufuhr- und Ladegleise errichteten Gerüsts der angegebenen Abmessungen führt. In der Längsansicht zeigt dieses Gerüst am einen Ende eine nach oben flacher werdende geneigte Ebene, welche in eine längere Wagerechte auf der vollen Gerüsthöhe übergeht. Die beiden Längsränder des Gerüsts nehmen oben zwei Dodge-Tröge mit einer umsteuerbaren endlosen Kette ein, von denen der eine den Wurzeln der Ladetrichter über dem Ladegleise folgt, während der andere das Vorrechtlager besorgt, wenn die Ladetrichter grade keine Kohlen erfordern. Die eine Umlauf-

richtung der Kette versorgt den einen, die andere den andern Trog. Aus den Anfuhrwagen gelangt die Kohle also für gewöhnlich durch die Quergrube in den Ladetrog für die Ladetrichter. Der Ladetrog des Kohlenlagers nimmt die Mitte der ganzen Anlage ein, unter ihm befindet sich ein scharfer Rücken, der durch das Zusammenstoßen der Böden zweier dreieckiger Längsrinnen entsteht, welche den Boden des Lagers bilden. Die Verbindungslinien der beiden Außenränder dieser Rinnen mit dem Ladetroge liegen in der natürlichen Böschung der Kohle. In den tiefsten Punkten der beiden dreieckigen Rinnen liegen vertiefte Gräben, welche mit losen Bohlen abgedeckt wieder die beiden Arme eines wagerechten dritten Dodge-Kettenringes aufnehmen, der die Kohlen des Lagers der Querkette am Gerüstende und so dem Ladetroge der Ladetrichter zuführt. Diese können also ebenso aus dem Lager, wie aus den Anfuhrwagen gespeist werden. Die Lagerkohlen gelangen in die dritte Kette unter dem Lager, indem man nach und nach die Deckkohlen am Ende der Vorrathschüttung in der einen Rinne wegzieht, vor Ergänzung des Vorrathes wird der Graben wieder abgedeckt; bei der Länge des Gerüsts und der doppelten Rinnenanlage kann man gleichzeitig an einer Stelle das Lager abarbeiten, an einer andern ergänzen, was jedoch selten vorkommt, da man die frische Zufuhr solange unmittelbar in die Ladetrichter fördern wird, wie Bedarf an dieser Stelle vorliegt. Die Ladetrichter ruhen mit einem Ende auf einer Flüssigkeitspresse, deren gemessener Druck das Gewicht der im Trichter enthaltenen Kohle unmittelbar abzulesen erlaubt.

Der volle Betrieb der Anlage erfordert 30 P. S., welche durch Hanfseile von etwa 250 m Entfernung hergeleitet und ebenso vertheilt werden. Die Förderketten nehmen in der Stunde 120 t Kohlen auf. Die Anlage ist, wie die meisten derartigen, von der Link-Belt-Machinery Gesellschaft in Chicago erbaut.

*) Organ 1895, S. 171.

**) Railroad Gazette 1892, S. 348.

S i g n a l w e s e n .

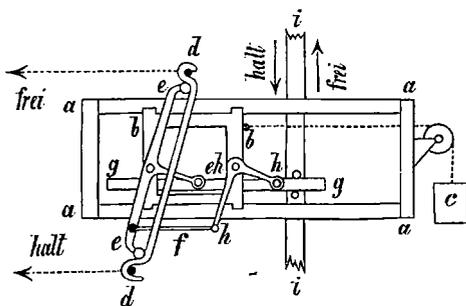
Längenausgleich für Signalleitungen.

(Railroad Gazette 1895, S. 198. Mit Abbildungen).

Henry Johnson, der Ingenieur der Johnson Signal Co., hat früher in die Leitung der Vorsignale einen Cylinder mit nicht friender Flüssigkeit eingeschaltet, der bei Abkühlung Leitungsdraht auslaufen läßt, bei Erwärmung einzieht und diese Vorrichtung wirkte bei guter Aufsicht auch befriedigend, doch gehörte nicht überall zu beschaffende sachkundige Aufsicht dazu. Zum Spannen der beiden Leitungen benutzt die Gesellschaft daher neuerdings zwei Kettenrollen, lose auf gemeinsamer Achse sitzend, die in dem einen Ende eines unten am Maste befestigten Winkelhebels gelagert sind, dessen anderes ein Gegengewicht trägt. Die Verbindung der beiden Leitungen mit dem Signalfügel, der bekanntlich in Amerika in wagerechter Stellung »halt« gebietet, in nach unten geneigter »frei« giebt, ist in Textabbildung 75 dargestellt. Sie besteht aus einem verschieblichen Vierecke, das bei a seinen festen Drehpunkt am Maste besitzt und das das Signal auf »frei« hebt, wenn die Hinleitung angezogen, die Rückleitung nachgelassen wird. Diese Anordnung würde nun aber bei fester Verbindung des Viereckes durch die Spannung im Drahte aus der Spannvorrichtung unten am Maste auf »frei« gehoben werden, wenn die Rückleitung reißt, deshalb ist der untere Schluß des Viereckes lose in die beiden die lothrechten Seiten bildenden Schlingen eingelegt. Reißt nun die Rückleitung, so dreht sich der untere Schluß um b, indem er bei c frei in der Schlinge ansteigt und das Signal bleibt, bzw. fällt auf »Halt«.

Der bei vielen nordamerikanischen Bahnen in Gebrauch genommene Leitungsspanner von Mitchell u. Stevens (Textabb. 76),

Fig. 76.



hergestellt von der National Switch and Signal Co. ruft in einem am Maste befestigten Rahmen a, in welchem ein zweiter

Rahmen b b gut geführt vom Gewichte c so zur Seite gezogen wird, daß die beiden Leitungen dadurch gespannt werden; das Gewicht beträgt höchstens 90 kg. Die beiden Leitungen greifen an einem Querhaupte d an, welches lose vor den Endstiften eines T-förmigen Hebels e mit festem Drehpunkte im Rahmen b liegt. Die andere Seite des Rahmens b trägt einen mit e durch die beiden Stangen f und g gekuppelten Winkelhebel h. Die Stange g gleitet wagerecht frei zwischen zwei Anschlagstiften des zum Flügelrückarme führenden Gestänges i. Wird zum Zwecke der »Frei«-Stellung des Signales die Hinleitung angezogen, die Rückleitung nachgelassen, so wird dadurch der T-Hebel e nach links gedreht, daher die Parallelogramm-Kette c h f g so verschoben, daß die ansteigende Stange g mittels der Stifte das Gestänge i hebt und so das Signal gegen dessen Gegengewicht auf »frei« senkt. Einziehen der Rückleitung und Auslassen der Hinleitung hat den umgekehrten Erfolg.

Reißt eine der beiden Leitungen, so dreht die Spannung der andern das Querhaupt d um den nächsten Stützpunkt e, es am andern Ende von e abhebend, das Gewicht c zieht den Rahmen b nach rechts, wobei g frei zwischen den Anschlagstiften hingleitet, es tritt eine völlige Lösung der Vorrichtung von der Leitung ein, und das Gegengewicht hebt das Signal auf »Halt«. Die durch Längenänderungen der Leitungen bedingten Verschiebungen von b können frei erfolgen, wobei g wieder frei zwischen den Stiften gleitet.

In England vereinfachen sich die Leitungsspanner wesentlich dadurch, daß für Vorsignale nur eine einfache Leitung verwendet wird.

Russell*) spannt die Leitung am Ende durch Rolle und Gewicht, bringt die Leitung aber mit dem Stellwerke nicht in unmittelbare Verbindung, sondern schaltet in sie ein Stück Gall'scher Gliederkette ein, über der ein vom Stellwerke bewegter Winkelhebel mit Klaue am Ende gelagert ist. Die Gliederkette kann sich während der Haltestellung des Signales frei unter dem Winkelhebel verschieben, welcher behufs Stellung des Signales auf »frei« an jeder sich grade darbietenden Stelle in die Kette mit sehr geringem toten Hube eingreifen kann.

Annett**) verwendet überhaupt kein Gewicht, sondern läßt die Leitung am einen Ende eines unter dem Fußboden des Stellwerkes befestigten Winkelhebels angreifen, dessen anderes Ende die verdrehbar befestigte Mutter einer durch den Fußboden ragenden Schraubenspindel trägt. Diese läuft oben über dem Fußboden in einen dem Wärter bequem zugänglichen Handgriff aus, so daß dieser die Spannung vernehmen kann, ohne seinen Standpunkt zu verlassen.

*) Patent 27. Juli 1892.

**) Patent 27. August 1886.

Technische Litteratur.

Report on the use of metal railroad ties*) and on preservative processes and metal tie-plates for wooden ties by E. E. Russell-Tratman, A. M. Am. Soc. C. E. Prepared under the direction of B. E. Fernow, chief of Division of Foresley. Washington, Government printing office, 1894.

Der Bericht bringt wie die früheren eine außerordentlich gründliche Zusammenstellung allen Stoffes, welcher über die Herstellung, Verwendung und Bewährung eiserner Schwellen in den letzten Jahren geschaffen ist, insbesondere z. B. eine Uebersicht über alle auf Metallschwellen und deren Verwendung genommenen Patente. Ebenso wird die Behandlung und Ausstattung der Holzschwellen behandelt. Im Ganzen kann der Bericht als eine der vollständigsten Zusammenstellungen über diesen Gegenstand bezeichnet werden.

Die Kleinbahn, ihre Bedeutung und ihr Platz im heutigen Verkehrsleben. Von J. E. v. Heimburg, Geh. Reg.-Rath, Amtshauptmann in Cloppenburg. Schulze'sche Hofbuchhandlung (A. Schwartz), Oldenburg und Leipzig. Preis 1,0 M.

Neben den Anlage-, Betriebs-, Leistungs- und Kostenverhältnissen der Kleinbahnen behandelt die kleine Schrift die Bildung von Vereinigungen der Interessenten von Kleinbahnen, um auch ohne Staatshilfe den Bau von Kleinbahnen durchsetzen zu können, zur Förderung der Lage der Landwirthe und trotz deren augenblicklicher Ungunst.

Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken.

Von G. Tolkmitt, Königl. Preussischer Baurath. Berlin W. Ernst & Sohn. Preis 5,0 M.

Der auf diesem Gebiete seit lange bekannte Verfasser behandelt in dem Werke die Festlegung der der Belastungsart entsprechenden Bogenlinie und Stärke auf rechnendem Wege unter kurzer Angabe der Entstehung der Drucklinie, indem er aus den Formeln abgeleitete Zahlzusammenstellungen für die Festlegung der Gewölbe ohne Rechnung mittheilt. Dem angegebenen Zwecke des Buches, ein Hilfsmittel zur Erleichterung des Entwerfens steuerner Brücken zu bilden, dient es in übersichtlicher und klarer Weise.

Zahlreiche Zahlenbeispiele sind eingeschoben und zum Schlusse wird die Herstellung der Gewölbe bei den Brückenbauten bei Cöpenick eingehend beschrieben.

Die Secundär-Elemente. Auf Grundlage der Erfahrung dargestellt von P. Schoop, Dr. der Naturwissenschaften. I. Theil, enthaltend die Theorie des Blei-Sammlers und Construction von Planté-Batterien. Band 4 der Encyclopädie der Elektrochemie. Halle a./S. 1895, W. Knapp. Preis 8 M.

Das Buch giebt eine vollständige Darstellung der Entwicklung von Zellen, die nach der Entladung durch umgekehrte Stromzuführungen wieder in den Anfangszustand zurück-

geführt werden können, solche Zellen werden Secundär-Elemente genannt. Ausgehend von den Planté'schen Untersuchungen giebt das Buch die Theorie der Bleizelle als Elektrizitätsspeicher unter eingehender Erörterung aller Einzeltheile und Vorgänge, und schildert schliesslich den heutigen Stand der verschiedenen Bauarten und ein Beispiel der Verwendung solcher Speicherzellen.

Bei der grossen Bedeutung, welche die Fortentwicklung des Elektrizitätsspeichers, insbesondere auch für die Verkehrstechnik besitzt, verfehlen wir nicht, unsere Leser auf den reichen und gründlichen Inhalt des Buches aufmerksam zu machen.

Der elektrische Betrieb bei Eisenbahnen an Stelle des Dampf-locomotiven-Betriebes. Von L. Kohlfürst, vorm. Ober-Ingenieur der Buschtehrader Eisenbahn. Sonderabdruck aus den »Technischen Blättern« des deutschen polytechnischen Vereines in Böhmen. Prag 1895, Verlag des Vereines.

Nach einer zusammenfassenden Besprechung der nun schon sehr zahlreichen Versuche und Anregungen, die Elektrizität zum Betriebe der Hauptbahnen zu verwenden, geht der Verfasser auf eine vorurtheilslose und kühle Beurtheilung der Umstände ein, welche für und gegen die Einführung dieser Betriebsart sprechen, und kommt zu ganz bestimmt, aber vorsichtig gefassten Ergebnissen, welche uns in der That den heutigen Stand der Frage richtig zu treffen scheinen, zu deren Klärung die gründliche und sachgemässe Erörterung auch dann beitragen wird, wenn die Thatsachen auch die gezogenen Schlüsse nicht in allen Punkten bewahrheiten sollten.

Das kleine, eine der brennendsten Fragen behandelnde Buch verdient die Beachtung der Eisenbahntechniker in hohem Mafse.

Meyer's Conversations-Lexikon.*) Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte gänzlich neu bearbeitete Auflage. IX. Band. Hübbe-Schleiden bis Kausler. Leipzig u. Wien, Bibliographisches Institut 1895.

Der vorliegende Band zeichnet sich namentlich durch eine grosse Zahl hervorragend schöner Farbendrucktafeln, insbesondere aus den Gebieten der Zoologie und Botanik, aus. Wenn er auch durch den Zufall der Wortfolge für unsern Leserkreis nicht erhebliche Fachaufsätze bringt, so überzeugt uns doch der Geschmack und die Sorgfalt der Durchführung, dass auch unsere Leser den Band nicht unbefriedigt aus der Hand legen werden.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen.

Statistik des Rollmaterials der Schweizerischen Eisenbahnen nach dem Bestande am Ende des Jahres 1894. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement. Bern 1895.

*) Organ 1889, S. 255; 1891, S. 46.

*) Organ 1895, S. 110.