

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

17. Heft. 1910. 1. September.

### Die selbsttätige Gleisklemme gegen das Wandern der Schienen.

Von **Morgenstern**, Baurat, Betriebsdirektor der Otavi-Eisenbahn in Usakos.

#### I. Einleitung.

Die wirtschaftliche Bedeutung einer dauerhaften Gleislage.

Nach dem Geschäftsberichte der preussisch-hessischen Staatseisenbahn-Verwaltung vom Jahre 1907 waren im Bereiche ihres Netzes 1906 69,947 km Gleise zu unterhalten.

Für 1 km Gleis waren 1,02 Bahnunterhaltungs-Arbeiter erforderlich, von denen jeder ein Jahres-Einkommen von 725 *M* bezog, so daß allein an Löhnen für die Gleisunterhaltung rund 51,7 Millionen *M* verausgabt wurden. Hierzu kommen die Ausgaben für Neubeschaffung von Oberbauteilen, die wegen vorzeitigen Verschleißes zu Einzelauswechselungen in Höhe von etwa 86 Millionen *M* aufgewendet werden mußten. Wenn man berücksichtigt, daß die Unterhaltung der Bahnanlagen in demselben Jahre im ganzen nur eine Lohnausgabe von rund 54,47 Millionen *M* betragen hat, so ist zu ermessen, welche Bedeutung die Gleisunterhaltung für die Wirtschaftlichkeit unserer Eisenbahnen besitzt. Eine der vornehmsten Aufgaben der Verwaltung ist daher in dem Streben zu erblicken, die Unterhaltungskosten mit allen Mitteln technischen Könnens durch stete, auf die Erfahrung und Beobachtung im Betriebe gegründete Verbesserungen an der Bauart des Gestänges herabzusetzen, also eine dauerhafte Gleislage zu erhalten.

Zu den gefährlichsten Feinden einer dauerhaften Gleislage gehört die wissenschaftlich noch nicht befriedigend geklärte Erscheinung der eigenartigen wagerechten Bewegung der Schienen in der Fahrriichtung, die man als Schienenwandern bezeichnet.

Wenn die durch diese Erscheinung auftretende, stetige Aufrüttelung der Bettung besonders an den Schienenstößen, und die dadurch immer wiederkehrende Lockerung der Schienenstosfverbindung selbst und der Befestigungsmittel der Schiene auf den Schwellen aufhörte, so könnte ein großer Teil der Erhaltungskosten gespart werden. Diese Kosten werden nach den Steigungs- und Krümmungs-Verhältnissen der Bahn, nach der Beschaffenheit der Bettung, namentlich der Stoffwahl und dem Zustande der Entwässerung, nach der Art des Oberbaues, der Belastung der Strecke mit Zügen, deren Schwere und Ge-

schwindigkeit verschieden sein. Die Hälfte dieser Ausgaben wird aber wohl in jedem Falle, wie verschieden auch deren jeweiliger Betrag sich stellen mag, zur Beseitigung der mit dem Gleiswandern verknüpften Übelstände aufgewendet werden müssen. Diese Schätzung wird nicht als zu hoch gegriffen erscheinen, wenn man sich im Einzelnen alle Einwirkungen der ohne Unterlaß arbeitenden Schubkraft des Wanderns auf das Gestänge und dessen Unterlage vergegenwärtigt.

#### II. Beobachtungen der durch das Wandern hervorgerufenen Gleisschäden.

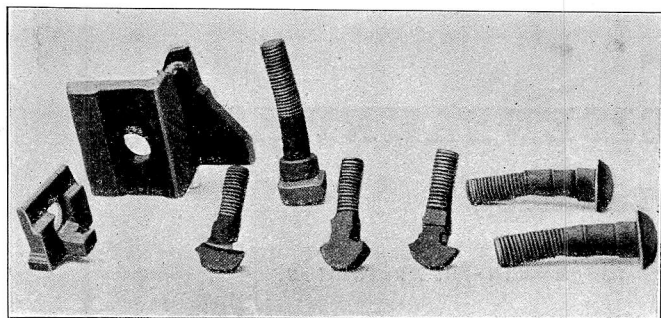
Beobachtet man ein regelrecht hergestelltes neues, oder auch ein vorschriftsmäßig in Stand gesetztes altes Gleis irgend einer Schienenform mit ordnungsmäßig einander gegenüber liegenden Stößen, ausgeglichenen Wärmelücken, richtiger Schwellenverteilung, durchaus fester Lage der Stöße und der Schwellen, in den Bogen mit passender Überhöhung, in den tadellosen Übergangsbogen mit schlanken Rampen, so wird sich nach einiger Zeit des Befahrens, oft schon nach Wochen, feststellen lassen, daß die Stöße beginnen, ihre richtige Lage zu verlieren; sie senken sich, die beiden Schienen fangen an, sich in verschiedenem Maße in der Längsrichtung zu verschieben. Die Schwellen, namentlich die an den Stößen und besonders die in zweigleisigen Bahnstrecken in der Fahrriichtung hinter dem Stöße liegenden entfernen sich von einander, rücken und schieben sich vor dem Stöße dicht zusammen. Bei eisernen Schwellen kann man sogar häufig beobachten, daß sie sich mit den unteren Schenkeln übereinander legen. (Abb. 1 und 2, Texttafel C\*).

Bei Holzschwellenoberbau verbiegen sich die Schienenbefestigungsmittel, Hakennägeln und Schwellenschrauben (Textabb. 1), in den Lascheneinklinkungen, während sich die Klemmplatten bei eisernem Oberbaue drehen, einfressen und in der Fahrriichtung auf die Laschen aufzuklettern suchen

\*) Die Abbildungen sind während der Unterhaltungsarbeiten aufgenommene Lichtbilder von Gleisstrecken im Bezirke der Betriebsinspektion Aachen I aus den Jahren 1908 und 1909.

Abb. 1.

*Infolge des Wanderns zerstörtes Kleiseisenzeug, durchgedrückte Laschenbolzen, eingefressene Klemmplatte und Hakenschrauben.*



(Abb. 4, 5 und 6, Texttafel C). Ferner beobachtet man, daß sich Unterlegplatten und eiserne Schwellen bei dem Vorwärtsdrängen der Schienen durch ununterbrochenes Schaben, Schleifen und Scheuern, begünstigt durch den feinen Staub der Bettung und die Asche der Lokomotiven, im Auflager der Schienen bis auf Kartenstärke abnutzen, wodurch die betriebsgefährlichen Quer- und Längs-Brüche der Schwellen unter den Schienen herbeigeführt werden (Abb. 7, 8 und 9, Texttafel C). Die Bettung wird namentlich am Stofse vorwärts geschoben, zwischen den Schwellen sogar emporgedrückt, wobei sich hinter dem Stofse größere Vertiefungen bilden (Abb. 3, Texttafel C).

Weiter sieht man, daß die Schwellen aus dem Winkel geraten, sich sogar ganz schräg lagern und dadurch Spurverengungen erzeugen. Der vierkantige Schaftteil der Hakenschrauben und die vierkantige Nase der Klemmplatten, die in die viereckigen Lochungen der eisernen Schwellen eingreifen, fangen an, sich quer zu stellen, wodurch auf eine gewaltsame Lockerung des Schlusses der Schrauben und der Klemmplatten in der Schwelle hingearbeitet wird. Der damit verbundene große Lochdruck hat schließlich ein Aufreißen der schon durch das oben erwähnte Abschleifen geschwächten eisernen Schwelle zur Folge (Abb. 7 bis 9, Texttafel C und Abb. 10 bis 12, Texttafel D).

Bei diesem mit Drehung verbundenen Vorrücken, namentlich am Stofse, verlassen die Schwellen das ihnen beim Stopfen gegebene feste Lager. Unter eisernen Schwellen bildet sich dabei fast stets in der Richtung des Wanderns ein Hohlraum, wodurch Kippen und eine geringe Senkung der Schwellen bewirkt wird. Die Bildung der Hohlräume ist den Stofsschwellen besonders verderblich, weil hierdurch ein Hämmern der Schwellen auf die Bettung hervorgerufen wird, wodurch der Zusammenhang der Bettung immer mehr gelockert, ihr Widerstand gegen das Verschieben der Stofsschwellen in der Fahrrichtung fortgesetzt verringert wird, so daß die feste Lagerung des Stofses besonders bei Kiesbettung bald ganz verschwindet. Die Stofsschwellen drücken sich daher bei jedem Radstofse in die Kiesmasse hinein, werden aber von der wellenförmigen Schienendurchbiegung wieder in die Höhe gerissen, die kleineren und kleinsten Bettungsbestandteile aus der Unterlage wie durch Saugwirkung heraufbefördert und die größeren Steine schuttkegelartig verdrängt, so daß sie sich neben dem Gleise ablagern (Abb. 13, Texttafel D).

Mit dem feinen Kiese oder den feinkörnigen Bestandteilen des Steinschotters wird fast stets auch Sand, Lehm, Grus aus der Bettungsunterlage mit heraufbefördert. Unter Zutritt von Wasser, besonders bei mangelhafter Entwässerung der Unterbaukrone und der Bettung bildet sich dabei in den meisten Fällen zuerst an den Stößen, dann nach und nach auch bei den Mittelschwellen, Schlamm, wodurch die gänzliche Verwilderung der Gleislage eingeleitet ist.

Das bereits erwähnte Bestreben der Klemmplatten, auf die Laschen, oder bei Holzschwellen der Laschen auf die verbogenen Schwellenschraubenköpfe aufzusteigen begünstigt das oben schon erwähnte Kippen oder Kanten der Schwellen, wodurch deren Eindringen in die aufgerüttelte Bettung erleichtert und die weitere Verschlechterung der Gleislage wirksam unterstützt wird (Abb. 6, Texttafel C).

Wandern die beiden Schienenstränge nicht gleichmäßig, so treten noch besonders ungünstige Wirkungen des Wanderns auf. Verschiebt sich in Bogen die innere Schiene schneller, als die äußere, rücken dadurch die Schwellen innen weiter auseinander als außen, so gibt die Bettung unter der Innenschiene leichter nach als außen.

Das Ergebnis ist eine beträchtliche Vermehrung der Überhöhung und das Zusammendrängen der Bettung neben der tiefer liegenden Schiene (Abb. 2, Texttafel C), eine Erscheinung, die sich auch bei ganz flachen Bogen zeigt.

Durch die so bedingte Mehrbelastung der Innenschiene erhöht sich der Verschleiß dieser Schiene und der Spurkränze, ebenso auch die erforderliche Zugkraft wegen Vermehrung der Reibung zwischen Radkranz und Schiene. Wandert dagegen die äußere Schiene mehr, als die innere, so tritt aus demselben Grunde öfter eine starke Verminderung der Überhöhung ein, wodurch namentlich an den Stößen kurze einseitige betriebsgefährliche Gleissenkungen in windschiefer Lage entstehen, die unter Umständen das Schweben eines äußeren Rades und damit Entgleisungen zur Folge haben können.

Das Wandern des Gleises ist nicht an dessen wagerechte Lage gebunden, auch in steilen Steigungen, beispielsweise auf den zweigleisigen Strecken Aachen-Ronheide mit 27 ‰, Aachen-Bleiberg mit 15,7 ‰ und Herzogenrath-Kohlscheid mit 14,3 ‰ wandert das Gleis in der Fahrrichtung mit unwiderstehlicher Gewalt den Berg hinauf (Abb. 12 und 18, Texttafel D). Hierbei geht, wie in der Wagerechten die Gleichmäßigkeit der Wärmelücken verloren, sie erweitern sich an der einen Stelle bis zu 20, 25 mm und mehr (Abb. 13 und 17, Texttafel D), wobei sich die Laschenbolzen oft verbiegen und durchdrücken (Textabb. 1); an anderen Stößen sind dagegen die Zwischenräume auf größeren Gleislängen ganz verschwunden, die Schienenköpfe pressen sich sogar vollständig in einander (Abb. 15, Texttafel D), der Stahl des Schienenkopfes schiebt sich oft über den Schienenstofs hinweg auf die Nachbarschiene hinüber. Diese Überblätterungen brechen gelegentlich ab und lassen höchst verderblich wirkende Löcher zurück, die nicht selten Aufspaltungen der Schienen an deren Enden und Brüchen veranlassen.

Das Verschwinden der Wärmelücken auf großer Länge verursacht leicht betriebsgefährliche Gleisverwerfungen an

## Texttafel C.

Abb. 1. Vershobener gewanderter Stofs, die Schwellen a und b dicht aneinander getrieben, c und d 1,5 m von einander entfernt.

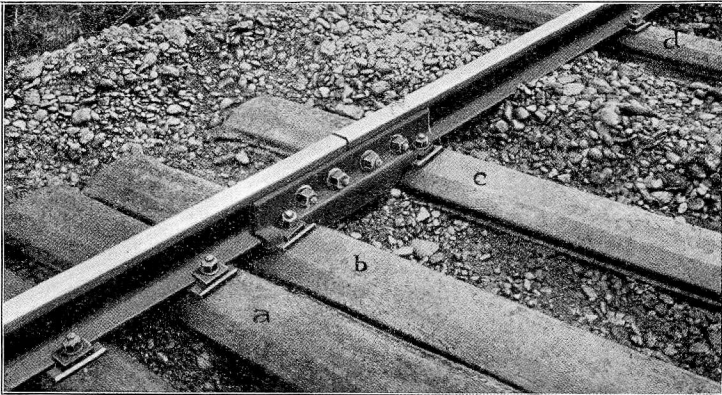


Abb. 2. In der Fahrtrichtung zusammengetriebene Schwellen am Stofse. Entfernung a und b = 1,25 m.

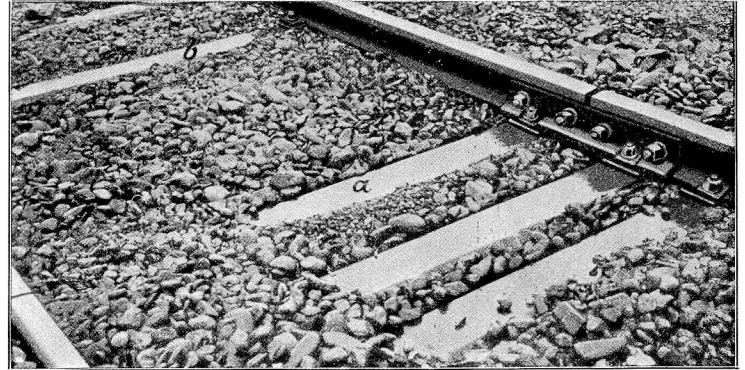


Abb. 3. Gewanderter Blattstofs-Oberbau mit Auftreiben des Bettungsmaterials. Bei a grosse Stofslücke.

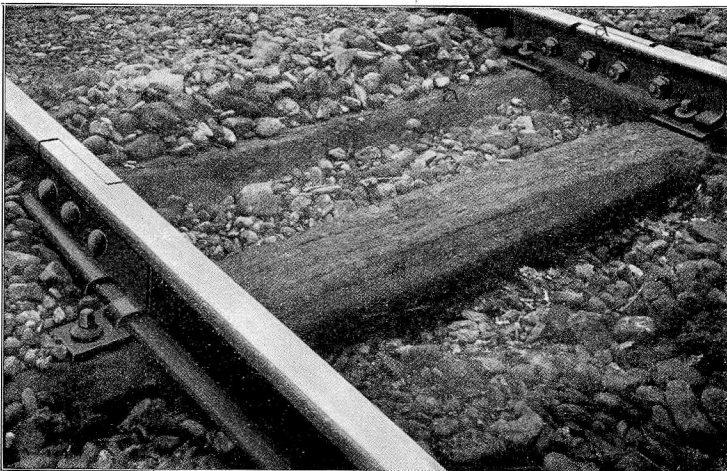


Abb. 4. Einfressen und Drehen der Klemmplatten, Abwürgen der Hakenschrauben.

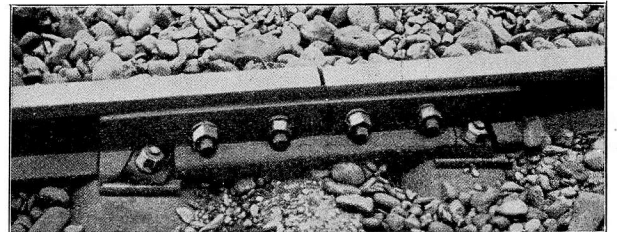


Abb. 5. Zerreißen der eisernen Schwellen und Einfressen der Laschen in die Klemmplatten.

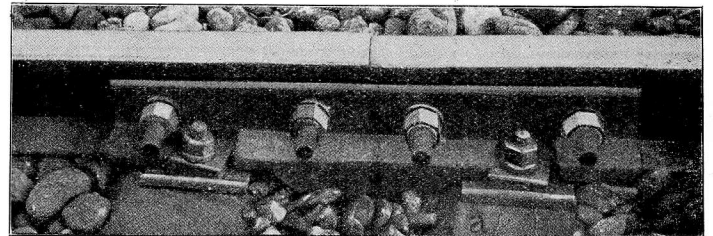


Abb. 6. Aufklettern der Klemmplatten.

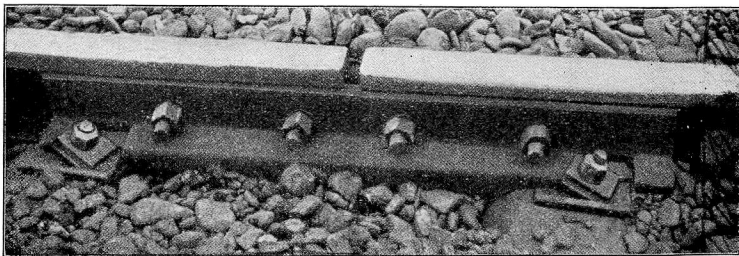


Abb. 7. Durchschneiden der Eisenschwellen durch die unteren Laschenflügel.

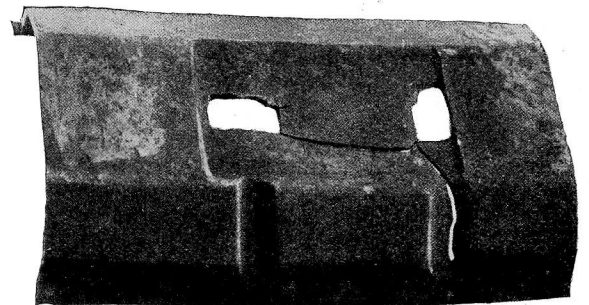


Abb. 8. Durchschneiden der eisernen Schwellen durch die unteren Laschenflügel, Ausweiten des Hakenplattenloches der Schwelle.

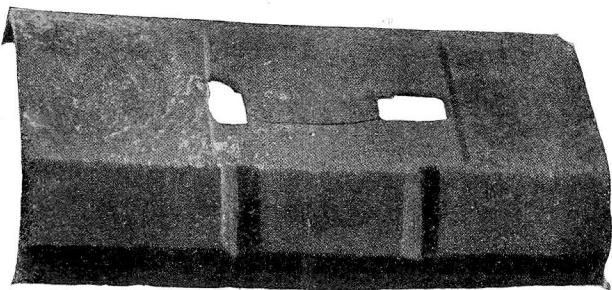
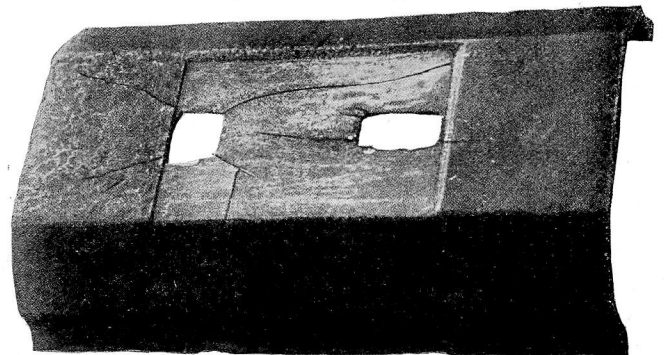


Abb. 9. Zerreißen der Eisenschwellen durch die Lascheneinklinkung.





Texttafel D.

Abb. 10. *Einfressen der Bettung aus Hartgestein in die Eisenschwellen an der Unterseite.*

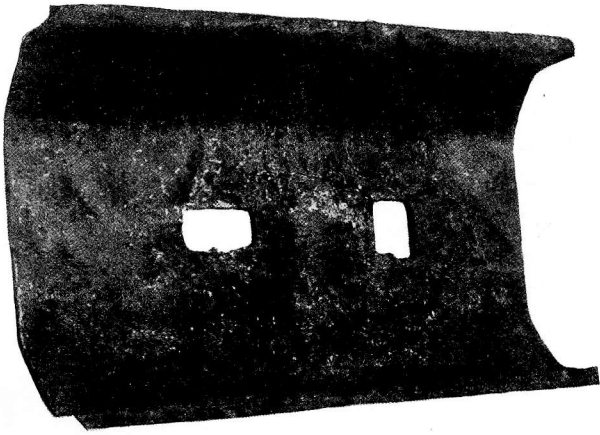


Abb. 12. *Bergaufwanderndes Gleis in Kleinschlagbettung. Steigung 1 : 69.*



Abb. 14. *25 mm große Wärmelücke bei dem gewanderten Blattstofs.*

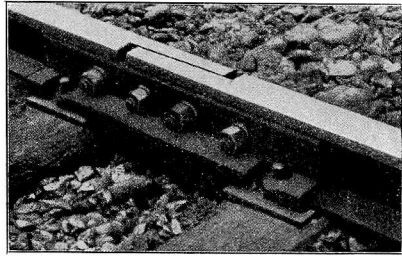


Abb. 15. *Zusammengetriebener Blattstofs. Wärmelücke verschwunden.*

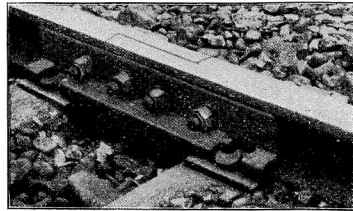


Abb. 17. *Große Stofslücke, gebrochene Lasche, verschlammter Stofs.*

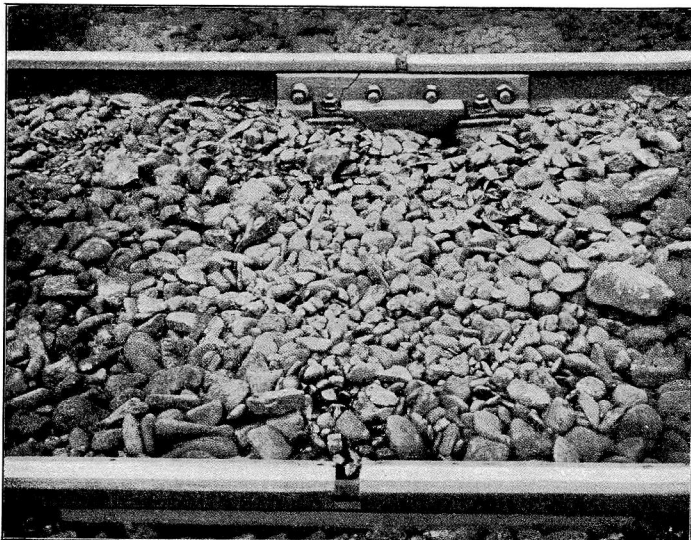


Abb. 11. *Zerreißen der eisernen Schwellen durch Laschenneinklinkung. Große Stofslücke.*

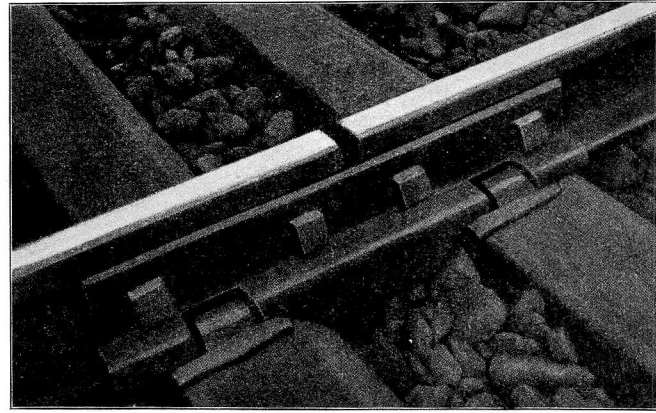


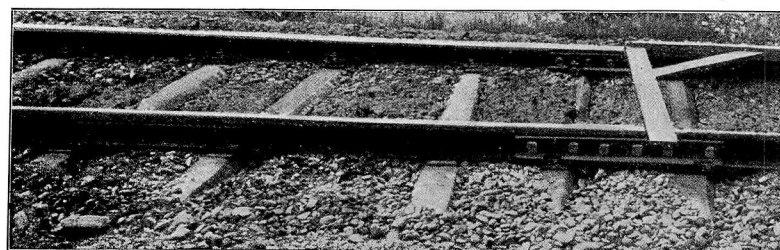
Abb. 13. *Große Stofslücken in gewanderten Gleisen.*

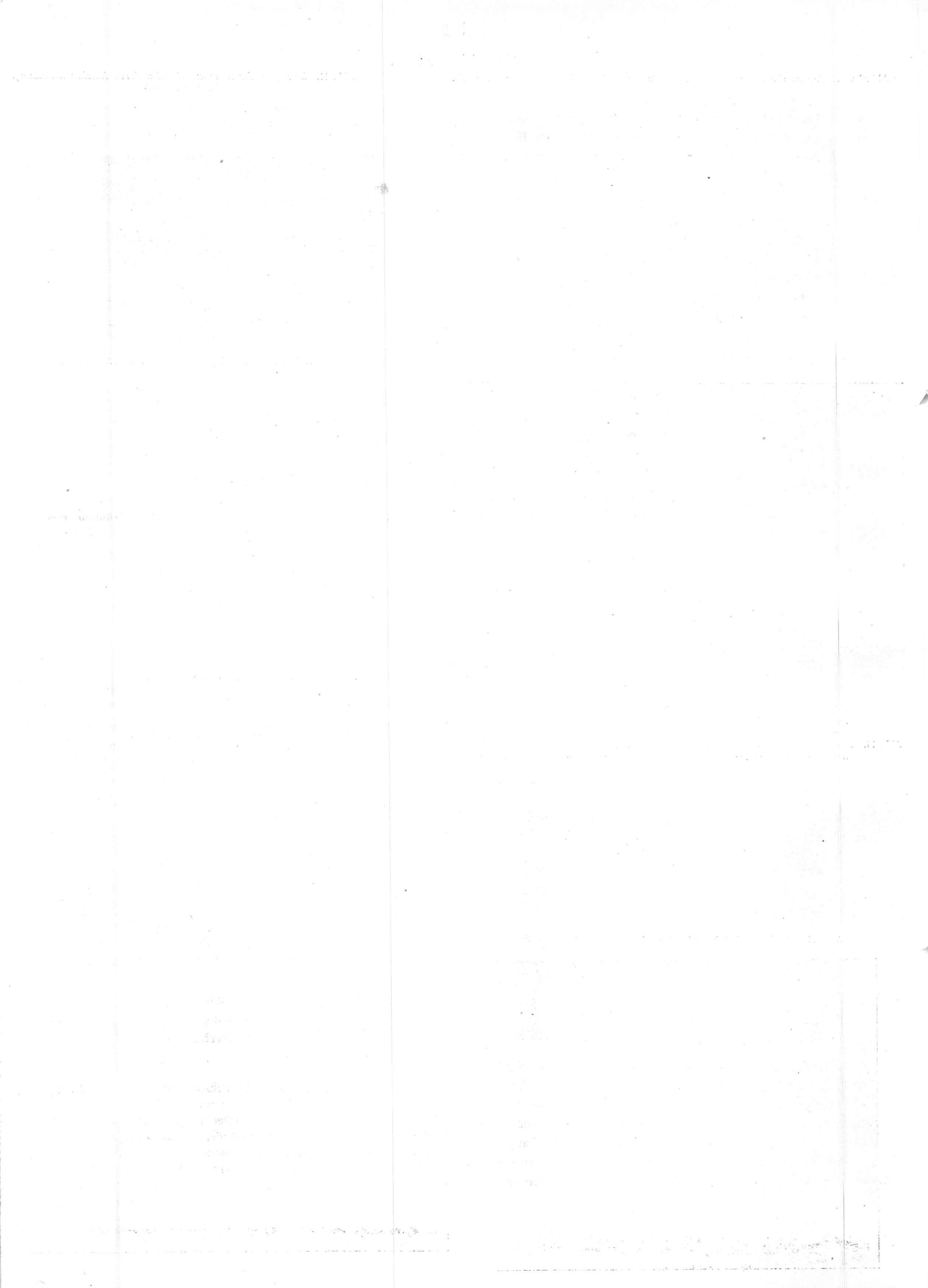


Abb. 16. *Aufgerütteltes, hinabgerolltes Bettungsmaterial am Stofse. Schuttkegel a*



Abb. 18. *Wanderndes 1½ Jahr altes Stemmlaschengleis. Schrägwurf des Stofses 8 cm.*

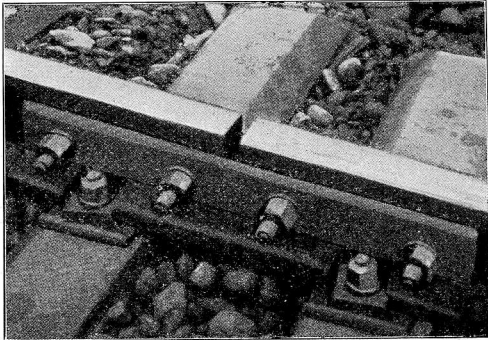




heissen Sommertagen, die zu groß gewordenen Stofslücken (Abb. 13, Texttafel D) hingegen begünstigen den Bruch der Laschen (Abb. 17, Texttafel D), das Ausschleifen der Laschenkammern und die Lockerung der Laschenschrauben, sowie auch das Einfressen der Laschen in die Befestigungsteile (Textabb. 2).

Abb. 2.

*Einfressen der Lascheneinklinkung in die Klemmplatten.  
Abwürgen der Hakenschrauben.*

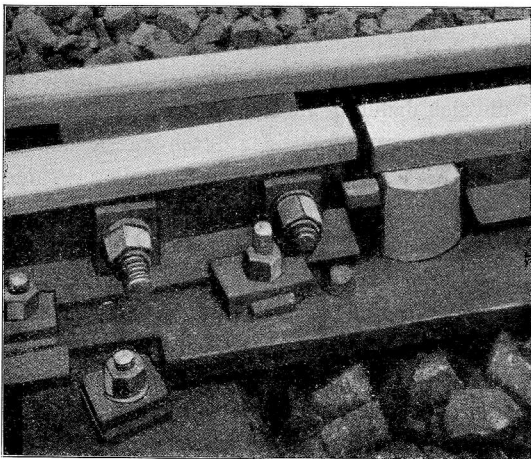


Bei dieser abnutzenden Wirkung der Gestängeteile auf einander kann man öfter den bemerkenswerten Vorgang beobachten, daß die unteren Laschenflügel die eisernen Schwellen sogar vollständig durchschneiden (Abb. 7 und 8, Texttafel C). Da weiterhin die Laschenschrauben mit der Lockerung des Stofses ihren Halt verlieren, indem Verbiegungen ihres Schaftes eintreten (Textabb. 1), ist das Abwürgen bei dem meist gewaltsamen Nachdrehen durch die Gleisunterhaltungsarbeiter eine täglich zu beobachtende Erscheinung.

Sehr nachteilig macht sich auch die Gleisverschiebung im Anschlusse an Weichen und Kreuzungen bemerkbar (Textabb. 3 und 4). Die Fahrschienen werden gegen die Zungen

Abb. 3.

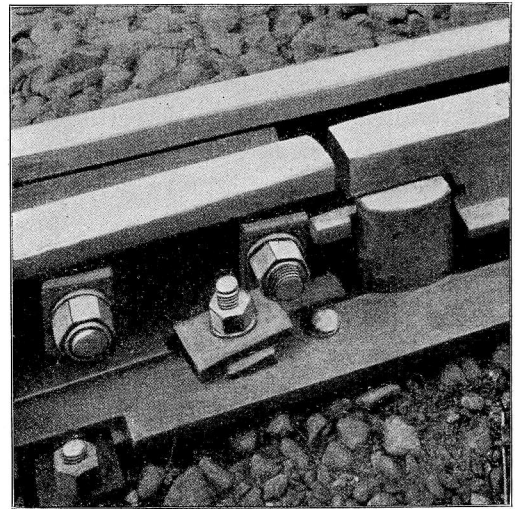
*Wandern in Weichen. Klemmplatte in der Klinke verschoben.*



in der Längsrichtung verschoben, die krummen Schienenstränge erhalten Knicke, die Herzstücke werden verdreht und die an die Zungenwurzeln anstoßenden Bogenstücke oder Geraden gegen die Zungen gepreßt oder umgekehrt die Bogenstücke und Geraden mit großer Gewalt von den Zungen abgeschoben, je nachdem die Zungenvorrichtungen vorwiegend in der einen oder andern Richtung befahren werden. Bei

Abb. 4.

*Wandern in Weichen. Klemmplatte aus der Klinke gehoben.*



Weichen mit Hakenschlössern verschiebt sich deren Verschlusskloben an der Fahrschiene oder der Drehpunkt des Hakens an der Zunge oft so stark, daß ein schiefes Klemmen entsteht und der Schluß der Zungen unmöglich wird, wodurch betriebsgefährliches Klaffen der Zungenspitzen entsteht, das bei nicht rechtzeitigem Erkennen der Ursache sogar geeignet ist, Entgleisungen durch Zweispurigenfahren herbei zu führen.

In Gleiskreuzungen verdrehen sich die Herzstücke, durch den seitlichen Druck des wandernden Gleises geht die geradlinige Gestalt der Fahrkante verloren, betriebsgefährliche Knicke entstehen, die ein Aufsteigen des Spurkranzes begünstigen, besonders aber an Herzstückspitzen und Flügel-schienen starke Abnutzungen herbeiführen. Bei der nachhaltigen Einwirkung der einzelnen Weichen und Kreuzungsteile auf einander und dem Vortreiben der einzelnen Schienen im Gleise ist es dann auch bei der besten Erhaltung kaum mehr möglich, eine tadellose Gleislage zu erzielen, um so mehr, als allein schon das Festhalten der zahllosen Schrauben in den Weichen und Gleisen die Unterhaltung in besonders hohem Maße erschwert. Beträgt doch die Anzahl der Schrauben beim eisernen Oberbau in einer einfachen Weiche über 500, bei einer Kreuzung über 700, und bei einer doppelten Kreuzungsweiche über 900, in 1 km Gleis 3700 bis 4000, jetzt sogar 4276; kein Wunder also, wenn so viele lose Schrauben bei der Gleisüberwachung gefunden werden, ein Umstand, der die Verschiebung der Schienen auf den Schwellen besonders begünstigt\*).

Diese auf langjährigen Erfahrungen beruhenden Ausführungen bestätigen die in der Einleitung aufgestellte Behauptung, daß der größte Teil der Gleisunterhaltungskosten durch das Wandern verursacht wird.

\*) Auch auf die Nachteile des Schienenwanderns, die sich bei eisernen Unterbauten von Brücken bis etwa 15 m Spannweite namentlich solchen mit geringer Bauhöhe öfter zeigen, soll hier kurz hingewiesen werden. Man kann hier oft die Beobachtung machen, daß sich der ganze Eisenbau allmähig verschiebt, dabei die Auflager lockert, die Quader ablöst und zu Rissen im Mauerwerke und zur Lockerung von Nieten Anlaß gibt.

### III. Ältere Mittel zur Verhütung des Schienenwanderns.

Die Eisenbahn-Ingenieure aller Länder sind von jeher bemüht gewesen, dem Übel des Gleiswanderns durch die verschiedenartigsten Verbesserungen am Gestänge, an der Bettung und am Unterbaue zu steuern, ohne daß es bis in die neuere Zeit gelungen wäre, ein unzweifelhaft sicher wirkendes, billiges, einfaches Mittel ausfindig zu machen. Die Zahl der versuchten Heilmittel gegen das Wandern ist sehr groß. Nachstehend seien einige angeführt.

Der Bahnmeister hilft sich in besonderen Fällen durch Verbindung der Klemmplatten oder Schwellenschrauben von drei oder vier Schwellen durch starken Draht, den er unter die Hakenschraubenmutter oder unter die Schwellenschraubenköpfe am Stofse legt und durch Verdrehen in die nötige Spannung bringt. Auch Flacheisen, die eine größere Zahl Schwellen innerhalb oder außerhalb der Schienen mit einander verbinden, finden öfter Anwendung. Auf österreichischen und süddeutschen Bahnen sieht man zuweilen zwischen den Schienen Flacheisen oder auch Winkeleisen schräg auf den Schwellen befestigt. Diese Vorrichtungen nützen nur zum Teil. Sie stören oder hemmen die Unterhaltung des Gleises beim Stopfen, Ausrichten und Heben und verteuern die Arbeit durch Einschaltung neuer Verbindungsmittel zwischen Hemmvorrichtung und Schwellen.

Im erforderlichen Umfange angewandt, bieten diese Mittel die Veranlassung zu einer erheblichen Gleisverteuerung. Auf Steilrampen und Bremsstrecken glauben einige Verwaltungen durch senkrecht vor den Stofschwellen eingegrabene Schwellenstücke dem Wandern Halt gebieten zu können. Auch vollständige Böcke, vor den Stofschwellen eingebaute Joche, dienen demselben Zwecke. Diese Mittel haben aber den Nachteil, daß sie das Gleis an der schwächsten Stelle, am Stofse halten sollen, weshalb meist Mißerfolge zu verzeichnen sind\*). Auch kurze Winkelstücke bei den belgischen Staatsbahnen und den Reichsbahnen in Elsass-Lothringen, sogenannte Wanderstützen, die an die Schiene geschraubt werden und sich mit ihrem untern Schenkel gegen die Befestigungsmittel legen, dienen dem Zwecke. Dieses Mittel hat aber den Nachteil, daß außer den vermehrten Durchlochungen der Schiene auch noch eine größere Zahl von Schrauben der ohnehin gewaltigen Zahl der bereits vorhandenen und sich lockernden Schrauben hinzugefügt wird. Die stete Überwachung der auf 1 km

\*) Der technische Unterausschuß des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen hat daher auch in seinem Gutachten über die Schienenstofsfrage vom Oktober 1899 den Vereinsverwaltungen dringend empfohlen, den Schienenstofs tunlichst von den Vorrichtungen gegen das Wandern zu befreien, weil diese nachgiebigste Stelle im Gleise ohnehin durch die Radlasten lotrecht so stark beansprucht sei, daß sie der großen wagerecht schiebenden Wanderkraft keinen genügenden Widerstand zu leisten vermag. Die Laschenausklüngen beweisen dies auch zur Genüge (Textabb. 2). Eine Reihe von Anordnungen wird daher hier gar nicht erwähnt, die eine besondere Verstärkung des Stofses der Schienen vorsehen und dadurch den Wanderdruck aufheben wollen. Zweifellos sind mit diesen Anordnungen Erfolge erzielt worden, weil eine der Hauptursachen des Wanderns, nämlich der Stofs der Räder gegen die Schienenköpfe des Schienenstofses, durch Verminderung der Nachgiebigkeit des Stofses mehr oder weniger abgeschwächt wird.

zweigleisiger Bahn bereits vorhandenen, mehr als 8000 Schrauben ist schon schwierig genug, Vermehrung dieser Befestigungsmittel also tunlichst zu vermeiden.

Da sich ferner der bei der Wanderwirkung auftretende Schub durch die Stütze hebelartig so auf die Schwelle überträgt, daß letztere das Bestreben hat, zu kanten, was bei eisernen Schwellen rascheres Einbohren in die Bettung, bei hölzernen Lockerung der Lage herbeiführt, so wird der durch die Wanderstütze geschaffene Widerstand zum Teil wieder aufgehoben.

Verlängert man diese Winkelstücke so weit, daß sie zwei Schwellen fassen, so entsteht eine Vorrichtung, die in weiterer Durchbildung zur Stemmlasche geführt hat. Dieses Mittel ist in ausreichender Zahl angewandt, geeignet, das Wandern endgültig zu hindern. Die gegenwärtig üblichen zwei Stemmlaschen für jede Schiene genügen aber nicht, um diese Wirkung zu erzielen. Sie setzen dem Wandern, namentlich in den ersten Jahren nach der Verlegung, wohl größern Widerstand entgegen, jedoch wurden nach längerer Zeit auch bei mit Stemmlaschen ausgerüsteten Gleisen die erwähnten Vorgänge, das Aufklettern auf und Einfressen in die Haken der Hakenplatten und in die Klemmplatten, gegen die sich die Stofslasche stemmt, ferner die Verdrehung der Haken und Klemmplatten und die damit verknüpfte Aufspaltung der eisernen Schwellen und andere Erscheinungen des Wanderns wahrgenommen. Diese Vorgänge zeigen sich erst bei länger liegenden Gleisen in stärkerem Maße.

Als Beispiel hierfür dient die Strecke Herzogenrath-Kohlscheid, wo das neue Gleis der Form 8 b mit Stemmlaschen nach 18 Monaten in der Steigung von  $14,3\text{‰}$  bei sehr langsamem Befahren schon 9 cm Wanderung bergauf zeigte (Abb. 18, Texttafel D). Auch das große Gewicht der Lasche und deren Steifigkeit muß noch erwähnt werden. Ersteres erhöht die Kosten ohne entsprechenden Vorteil, letztere erschwert die Unterhaltung des Gleises. Die durch die Lasche herbeigeführte Versteifung der Schiene gegen senkrechte Durchbiegung bringt eine ungleiche Verbiegung der Schienen unter dem Raddrucke mit sich, die sich dadurch bei der Gleisunterhaltung unliebsam bemerkbar macht, daß die beiden durch die Stemmlasche verbundenen, enger zusammen gerückten Schwellen weniger nachgeben, als die übrigen, weiter liegenden Schwellen.

Diese ungünstigen Wirkungen lassen sich zwar durch Vergrößerung der Zahl der Stemmlaschen zum Teil oder ganz beseitigen, jedoch erhöhen sich damit auch die Kosten beträchtlich, weil abgesehen von den Mehrkosten für die Stemmlaschen und die die Schiene schwächenden Bolzenlöcher auch die Zahl der Schwellen vergrößert werden muß.

Ein weiteres Mittel zur Abschwächung des Wanderns bildet die Verstärkung der Schienen und Schwellen. Die kräftigen Schienenformen 8, 9 und 15 und die breitere Auflagerfläche der verstärkten Schwellen der Form 51 der preussisch-hessischen Staatsbahnen bewirken, daß die Durchbiegung an den Schienenstößen längere Zeit nach der Neuverlegung fast verschwindet. Dadurch fällt eine der Hauptveranlassungen des Wanderns, der Stofs der Räder gegen das Schienenende in der Ebene des Schienenkopfes fort. Je älter



das Gleis, je mehr die Laschenkammer ausgeschliffen, je mehr die Befestigungsmittel gelockert und die Schwellen durch Einfressen des Schienenfußes in dessen Auflager und der Stofslaschen in die Stofschwelle geschwächt sind, um so nachdrücklicher wirken diese Schläge der Räder auf Längsbewegung der Schienen.

Aber auch an einem neuverlegten Gleise der preussisch-hessischen Staatsbahnen mit Schienen 8 b und 23 Schwellen auf 15 m Schienenlänge, bei dem Vorrichtungen gegen das Wandern fehlten, hat man schon nach wenigen Monaten

(Schluß folgt.)

Wandern um 15 bis 20 cm beobachtet, wobei die Schienen stellenweise so zusammengedrängt waren, daß die Wärmelücken vollständig verloren gingen und unter Einwirkung der Tageswärme eine Gleisverwerfung eintrat, die zur Entgleisung eines Schnellzuges führte\*).

Also auch in erheblicher Verstärkung der Laschen und Schwellen allein kann man ein wirksames Mittel gegen das Wandern nicht erblicken; keines der angeführten Mittel ist dem Wandern wirksam entgegen getreten.

\*) Ministerialerlaß Id 20740, 29. X. 1907.

## Kennzeichnung des Zugschlusses auf drei nebeneinander laufenden Linien.

Von Platt, Regierungs- und Baurat in Danzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XLII.

Die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, die bis zum 31. Juli 1907 in Geltung war, schrieb in der Ausführungsbestimmung Nr. 70 zu Signal 18, Schlußsignal, Folgendes vor:

»Führen zwei Bahnlinien auf eine längere Strecke neben einander her, so ist das bei Dunkelheit anzubringende Schlußsignal für die Züge der einen Linie mit einem in die Augen springenden Unterscheidungsmerkmale zu versehen, damit bei Überholungen der Lokomotivführer des überholenden Zuges rechtzeitig erkennen kann, auf welchem Gleise sich der vorauffahrende Zug befindet. In der Regel ist zu diesem Zwecke außer der rot leuchtenden Schlußlaterne an der rechtsseitigen Bufferstange noch eine weiß leuchtende Laterne an der linksseitigen Bufferstange aufzuhängen.«

Der Fall, daß drei Linien auf eine längere Strecke neben einander herlaufen könnten, oder daß ein besonderes Signal nötig sei, war also nicht vorgesehen, und doch muß er überall dort eintreten, wo bisher eine Nebenbahn vor der Einmündung in den Bahnhof neben einer zweigleisigen Hauptbahn herlief und die Hauptbahn nun aus Betriebsrücksichten viergleisig ausgebaut wird. Die Lage der Gleise wird sich dann entweder nach Abb. 1 oder 2 gestalten:

neben einander her, so ist, wenn es erforderlich erscheint, ihre Züge von einander zu unterscheiden, bei den Zügen der einen Bahn an der Bufferstange noch eine weißleuchtende Laterne aufzuhängen.«

Hier zwingt also der Wortlaut nicht einmal zur Anwendung der weißleuchtenden Laterne an der linken Bufferstange; trotzdem wird aber der Betrieb in vielen Fällen die Anwendung der fraglichen Laterne bei zwei neben einander laufenden Linien erheischen. Für die dritte Linie, an die man nach dem neuen Wortlaute gedacht zu haben scheint, muß indes auf eine andere deutliche Kennzeichnung des Zugschlusses Bedacht genommen werden.

Am einfachsten dürfte der Ausweg sein, die drei sonst ein rechtwinkeliges Dreieck



bildenden Oberwagen- und Schluß-Laternen, zu einem gleichschenkeligen

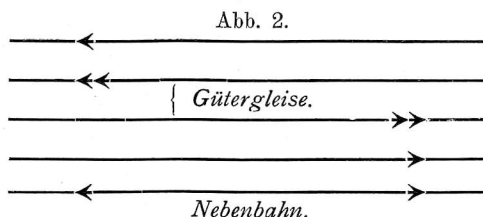
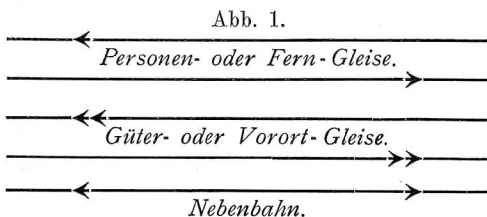


Dreiecke umzustellen, indem man die untere Schlußlaterne in die senkrechte Mittellinie der Wagenwand rückt. Dieser Ausweg ist im Bezirke der Eisenbahndirektion Berlin bereits seit einer Reihe von Jahren gewählt worden und zwar für alle Ortzüge der Stadt- und Ringbahn, aber nicht für die Fernzüge. Neuerdings sind auch die Wagen der

elektrischen Stadt- und Vorortbahnen im Bezirke Altona mit diesem festen Schlußsignale ausgerüstet.

Das Signalbild ist so eigenartig und unterscheidet sich so deutlich von dem gewöhnlichen Zugschlusse, daß man im Bezirke Berlin auf den Endbahnhöfen der Stadtbahn, dem

Schlesischen Bahnhöfen und in Charlottenburg, auf dem Nordringe zwischen Jungfernheide und Putlitzstraße, am Bahnhöfen Gesundbrunnen und an anderen Stellen genau weiß, was für einen Zug, Fern-, Stadtbahn-, Ringbahn-, Güterzug auf einer dritten Linie man vor sich hat. Da aber in Berlin und Altona nur Personenzüge und ferner nur bestimmte Wagen, die in anderen Bezirken nicht verkehren, in Frage kommen, so konnte man einfach jeden dieser Wagen mit einer festen Vorrichtung zur Anbringung der dritten roten Schlußlaterne ausrüsten.



Die Nebenbahn kann auch zweigleisig sein, oder an ihre Stelle kann eine Hauptbahn treten.

Zweifelhaft kann nur sein, was man unter dem Ausdruck »auf eine längere Strecke« verstehen soll. Ich meine, sobald die Länge des Nebeneinanderherlaufens 1 km übersteigt, sollte man zur Anwendung des besondern Zugschlusses schreiben.

Die seit dem 1. 8. 1907 geltende neue Eisenbahn-Signalordnung lautet in den Ausführungsbestimmungen unter Nr. 73: »Laufen mehrere Bahnlinien auf einer längeren Bahnstrecke

Anders liegen die Verhältnisse bei Linien, auf denen Betriebsmittel jeder Art am Schlusse eines Zuges laufen können. Hier muß man eine, von einem Manne zu handhabende Vorrichtung ersinnen, die wenig wiegt, nicht viel Raum einnimmt, um im Packwagen bequem untergebracht werden zu können, und die das schnelle Anbringen der Laterne jederzeit gewährleistet.

Eine solche Vorrichtung ist auf Anregung und unter Anleitung des Unterzeichneten von dem Betriebsingenieur Lange der Nebenwerkstatt in Dirschau angefertigt worden.

Diese Vorrichtung zum Aufhängen einer Schlußlaterne in der Mitte der Wagenrückwand besteht aus zwei an ihren oberen Enden gelenkig mit einander verbundenen Flacheisen, die sich mit ihren entsprechend ausgebildeten unteren Enden auf die Bufferstangen stützen. An dem Bolzen des oberen Gelenkes hängt mittels zweier Laschen eine zum Tragen der Schlußlaterne geeignete Rolle (Abb. 3, Taf. XLII). Diese Rolle besteht aus Holz, ist zur Aufnahme des durchgehenden Bolzens mit einem Kupferrohre ausgebuchtet und von einem Eisenringe umgeben. An jene Rolle wird die Laterne nach Abb. 2, Taf. XLII ähnlich wie an der Bufferstange aufgehängt. Die Ausbildung der Flacheisen an ihren unteren Enden geht aus Abb. 4, Taf. XLII hervor. Um die Vorrichtung gegen Kippen in der Längsrichtung des Wagens zu sichern, sind die Flacheisen und die an ihnen mit einem Gelenke befestigten Gegenstücke unten durch je zwei angenietete Winkeleisen verbreitert und umschließen mit diesen die Bufferstange. Die Länge der Winkeleisen darf mit Rücksicht auf das Spiel der Bufferfedern nicht über 150 mm gewählt werden. Zum Anbringen der Vorrichtung an der Bufferstange wird das zweite Flacheisen etwas abgeklappt und nach erfolgtem Aufsetzen durch eine Knebelschraube gegen die Bufferstange geprefst und in dieser

Lage festgehalten. Die Knebelschraube wird in ihrer Lage durch eine Hebelmutter gesichert.

Das Gewicht der Aufhängevorrichtung beträgt etwa 17 kg, das Anbringen erfordert auf der Zugbildungstation etwa eine Minute. In Fällen, in denen Achsen für Zwischenstationen unterwegs eingestellt werden müssen, nimmt das Abnehmen und Wideranbringen der Aufhängevorrichtung je nach Länge des Weges drei bis fünf Minuten in Anspruch. Der Preis beträgt 13 M für Löhne und 2,50 für Baustoffe.

In Benutzung ist diese Vorrichtung auf der Linie Simonsdorf-Tiegenhof, die auf rund 3,8 km neben der viergleisigen Strecke Dirschau-Simonsdorf-Marienburg herläuft, seit Januar 1907 und auf der Linie Czersk-Laskowitz, die vor dem Bahnhofe Laskowitz auf etwa 3,7 und 2 km Länge neben den Linien Dirschau-Bromberg und Graudenz-Laskowitz hinführt, seit Mai 1907. Die einfache und leichte Vorrichtung hat weder ein Schwanken, noch ein Kippen, noch eine Lockerung der Befestigung während der Fahrt gezeigt, über ein Verlöschen der Schlußlaterne wegen mangelhaften Zustandes der Vorrichtung ist nie geklagt worden.

Um dem Herrn Minister diese Erfindung zur Prämierung in Vorschlag zu bringen, erging von der Direktion Danzig an alle andere Direktionen die Anfrage, ob dort Gelegenheit zur Erprobung der Vorrichtung sei. Die Antworten lauteten, abgesehen von Berlin und Altona verneinend, obwohl nach meiner Erinnerung auch in anderen Bezirken drei Linien streckenweise neben einander laufen, was nach dem eingangs Gesagten sogar vorkommen muß. Vielleicht erschien das Nebeneinanderlaufen der Strecken nicht lang genug oder man stellte sich die Vorrichtung unhandlicher vor als sie in der Tat ist.

Aus diesen Gründen übergebe ich hiermit die Erfindung der Öffentlichkeit.

### Zusammenlegbare bildliche Kursbuchfahrpläne.

Von P. Andres, Betriebs-Kontrolleur und F. Andres, Gütervorsteher in Wiesbaden.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XLII.

Bei dem für Kursbücher gebräuchlichen Buchdruckverfahren ist eine gleichmäßige Darstellung der Fahrpläne nicht möglich, nur auf den bildlichen Fahrplänen, die die Eisenbahnbeamten im Dienste und mit Vorliebe auch auf Reisen benutzen, ist die Darstellung der Zugverbindung übersichtlich. Für die Reisenden sind diese Fahrpläne in der gebräuchlichen Form zu unhandlich, sie stellen nur kleine Streckenabschnitte dar und enthalten viele Eintragungen, die nur für den Betriebsdienst wichtig sind. Auch ist die Herstellung durch Kleindruck zu teuer. Die neuen Verfahren des Ätzens von Druckstöcken machen uns aber die Schaufahrpläne der Allgemeinheit zugänglich.

Abb. 1, Taf. XLII gibt ein Beispiel einer nach langen Versuchen gefundenen, für alle Zwecke brauchbaren Form. Die Darstellung ist so einfach und übersichtlich, daß sie wohl keiner Erläuterung bedarf. Durch die einheitlich gewählte Form der Darstellung ist es möglich, die einzelnen Streckenabschnitte der Fahrpläne unter einander zu legen, und so für jede beliebige Reise unter Ausschluß der Angaben für nicht

zu befahrende Strecken, ein vollständiges und leicht zu übersehendes Fahrbild herzustellen.

Eine geeignete Form des Umschlages um die Blätter beim Zusammenstellen von Fahrplänen einzeln entnehmen und nach Gebrauch wieder an ihre Stelle legen zu können, ist gefunden und unter Gebrauchsmusterschutz gestellt.

Die Verfasser beabsichtigen, die neue Art der Fahrplankursbücher für alle Staaten mit einem größern Eisenbahnnetze herauszugeben, zunächst aber ein Buch für Deutschland herstellen zu lassen. Dieses soll in drei Teile zerfallen und zwar:

Teil I. West-, Nord- und Mittel-Deutschland und anschließende Strecken nach England, Nordfrankreich, Belgien, Holland und Dänemark.

Teil II. Ostdeutschland und anschließende Strecken nach Schweden, Rußland und Österreich-Ungarn.

Teil III. Süddeutschland mit anschließenden Strecken nach Österreich-Ungarn, Italien, der Schweiz und Ostfrankreich.

Jedes Blatt wird den Fahrplan für etwa 400 km darstellen und zwar eine Fahrrichtung auf der einen, die ent-

gegengesetzte auf der andern Seite. Als Anfangs- und Endpunkte für die Einzelpläne sind größere Eisenbahnknotenpunkte gewählt. Bei zwischenliegenden Knoten ist zwischen den Ankunfts- und Abfahrts-Zeiten ein kleiner Raum gelassen, damit die Fahrpläne anschließender Linien hier angestossen werden können.

Aus den Fahrplänen können für jeden Bezirk, jede größere Stadt und jeden Bedarf Einzelhefte zusammengestellt werden, auch sollen Einzelpläne abgegeben werden. Für die Hauptverkehrslinien zwischen allen europäischen Großstädten sollen besondere, die kürzesten Verbindungen darstellende Pläne in kleinerem Maßstabe erscheinen.

Die Fahrpläne der verkehrsärmeren Strecken sollen in der üblichen Druckform als Anhang zu den bildlichen Fahrplanheften erscheinen. Denn über solche Strecken geht kein durchgehender Reiseverkehr, also liegt für die Zusammenstellbarkeit dieser Fahrpläne kein Bedürfnis vor. Um das Auffinden der zusammengehörigen Pläne zu erleichtern, sollen die Fahrpläne der Nebestrecken die Nummer der Hauptstrecke, an die sie anschließen, mit Unterscheidungsbuchstaben führen.

Den in der Benutzung der jetzigen Kursbücher geübten Reisenden wird das Lesen der bildlichen Fahrpläne keine Schwierigkeit machen, die günstigsten Zugverbindungen sind augenfällig, und zwar für Fahrten von beliebiger Länge. Das zusammengesetzte Fahrplanbild zeigt nur die Züge der wirklich

zu befahrenden Strecken, keine Angaben für andere Strecken treten störend dazwischen. Die Anschlüsse der Personenzüge sind ebenso leicht zu ersehen, wie die der Schnellzüge.

Reisenden der unteren Wagenklassen zeigen die Fahrplanbilder sofort den Zeitgewinn, der durch Benutzung schnell fahrender Züge auf kurze Strecken ohne wesentliche Verteuerung der Reisekosten erreicht werden kann.

Den Beamten der Abfertigung des Personenverkehrs und der Auskunftserteilung dürften die Pläne schnell nützlich werden. Mit ihrer Hilfe können sich die Dienststellen für jede Fahrrichtung und alle für sie in Frage kommenden Verkehrsbeziehungen bildliche Fahrpläne herstellen, aus denen alle Anschlüsse zu ersehen sind. Auf den Plänen kann auch ersichtlich gemacht werden, in welcher Reihenfolge die Wagen eines Zuges laufen. Ein gezeichnetes Fahrplanbild kann in jede beliebige Größe für Aushangfahrpläne übertragen werden. Die Einbesserung der für die Herstellung der Druckplatten bestimmten Fahrplanzeichnungen bei Fahrplanwechseln ist besonders leicht und einfach, Druckfehler sind ausgeschlossen.

Auch für den Postdienst eignen sich die bildlichen Fahrpläne. Die Eintragung der Kurse kann ebenso leicht, wie in die gebräuchlichen Pläne, aber in übersichtlicherer Weise erfolgen.

Die Neuerung scheint geeignet, eine Erleichterung des Verkehrs zu bewirken.

## Prellböcke für Eisenbahngleise.

Von **A. Baum**, Regierungs- und Baurat, Leinhausen-Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Tafel XLII.

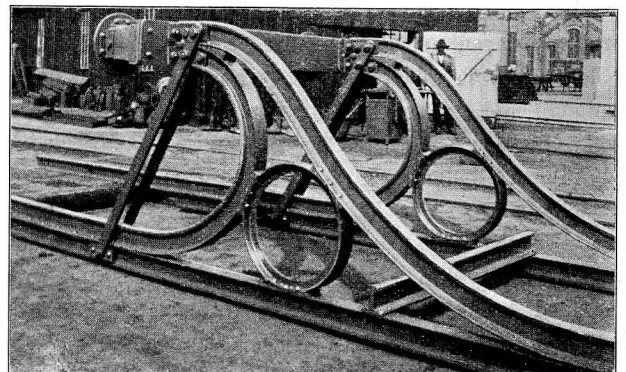
Die Geschwindigkeit von zu schnell laufenden Wagen kann man durch Bedecken des Gleises mit Kies 8 bis 10 m vor dem Prellbocke sehr erheblich verringern, wodurch aber Entgleisungen der Fahrzeuge eintreten können. In diesem Falle wird der stärkste Prellbock zerstört, da die Stoßscheiben des Fahrzeuges dann nicht mehr auf die des Prellbockes treffen.

Im Bezirke der Eisenbahn-Direktion Hannover fanden bis zum Jahre 1905 die in Abb. 5 und 6, Taf. XLII dargestellten eisernen Prellböcke, und zwar solche ohne Zwischenblech für untergeordnete und die mit Zwischenblech für stark befahrene Verschiebgleise oder gefährliche Gleisendpunkte Verwendung. Die zuerst genannten sind nicht viel widerstandsfähiger als hölzerne, und bei der zweiten Art wurden die vorderen, gebogenen Schienen durch starke Stöße an den mit a bezeichneten Stellen zerbrochen. Da die Herstellung eines eisernen Prellbockes mit Zwischenblech sehr hohe Arbeitslöhne erfordert und weil die Wiederherstellung beschädigter Prellböcke längere Zeit in Anspruch nahm und ebenfalls hohe Kosten verursachte, ist im Jahre 1906 der in Textabb. 1 dargestellte vom Verfasser vorgeschlagene Prellbock zunächst auch mit eisernen Querbohlen und eisernen Buffern eingeführt.

Bei diesen Prellböcken sind an Stelle der 14 mm starken Zwischenplatte, die mit den gebogenen Begrenzungsschienen durch Winkelisen und eine große Anzahl von Nieten in Verbindung zu bringen sind, vier Flacheisen von  $70 \times 20$  mm

Stärke angeordnet, die mit den Stegen der untersten wagenrechten Schienen unter Einlegung von seitlichen Beilagen drehbar und mit den oberen Enden der gebogenen Schienen fest verbunden worden. Die gebogenen Schienen sind durch je einen eisernen Ring von T-Querschnitt und durch Zwischenlagen vernietet und versteift. Die Ringe werden auf einer kleinen von Hand zu bedienenden Biegemaschine genau kreisrund kalt gebogen. Wenn das zu den Ringen verwendete T-Eisen zu hart ist, was nicht selten vorkommt, wird es im Glühofen handwarm angewärmt. Die untersten Schienen sind an der Rückseite durch eine Schiene verbunden, um ein Auseinanderspreizen dieser Schienen bei starken Stößen zu verhüten.

Abb. 1.

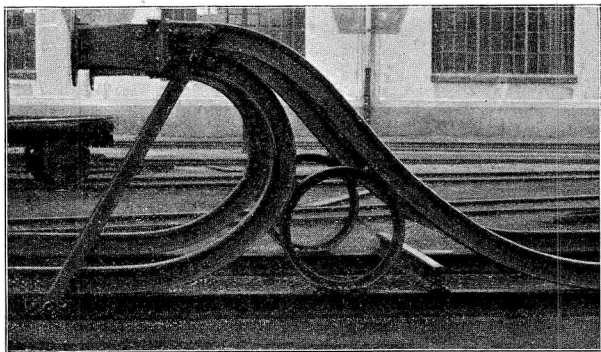


Die Schienen, die Stofsscheiben, ihre Körbe und Federn werden aus Altbeständen und die Flacheisen, Stofsbohlen und T-förmigen Zwischenringe neu hergestellt.

Ein eiserner Prellbock kostet mit Zwischenblech an Lohn 120, an Eisenteilen 95, zusammen 215 *M* und ein solcher mit Zugschrägen und Zwischenringen an Lohn 108, an Eisenteilen 77, zusammen 185 *M*. Die Prellböcke mit Zugschrägen haben sich seit 1906 bewährt. Ausbesserungsarbeiten an dem Prellbockkörper kommen nur vereinzelt vor, und diese erstrecken sich auf das Graderichten einzelner Teile; Brüche oder Anbrüche sind bisher nicht eingetreten. Dagegen werden die Stofsvorrichtungen durch starke Stöße sehr verbogen oder gänzlich zerstört, so daß sie ersetzt werden müssen.

Die Zugschrägen bewirken eine Zerlegung der Angriffskräfte nach der Richtung der Schrägen und der hintern Bock-

Abb. 2.



verstrebung, sie werden nur gezogen, Biegungsspannungen entstehen nur im steifen Prellbockkörper.

Die Ausbesserungsarbeiten an den nach der Werkstatt kommenden und beschädigten Prellböcken mit Zugstreben erstrecken sich hauptsächlich auf Ersatz oder Instandsetzung der Stofs-Vorrichtungen und -Bohlen. Da die hierfür aufzuwendenden Kosten immerhin erheblich sind und da die Stofsvorrichtungen auch schon durch nicht sehr starke Stöße unbrauchbar werden, sind die ganz eisernen durch hölzerne (Textabb. 1 und 2) ersetzt.

Diese Anordnung hat den Vorzug, daß zur Herstellung der Bohlen alte eiserne Langträger von ausgemusterten Wagen verwendet, und daß die hölzernen Stofskörper in vielen Fällen von den Bahnmeistereien ersetzt werden können. Man spart hierbei die Kosten für das Herausnehmen und der Beförderung zur Werkstatt und zurück.

Ein Prellblock mit hölzernen Stofskörpern kostet an Lohn 105, an Baustoff 47, zusammen 152 *M*. Die Ausgaben für die Alteile, Schienen und Bohlen kommen weniger in Betracht, da diese nach Ausmusterung des Prellbockes wieder verfügbar werden.

Die Prellböcke sind wegen ihres erheblichen Gewichtes und weil sie auf zehn Querschwellen befestigt und mit dem anschließenden Gleise verlascht sind, standsicher und sie haben ein gefälliges Aussehen.

Die hier angegebenen Löhne beziehen sich auf die Anfertigung weniger Prellböcke, bei Massenanfertigung, wenn das Erwärmen der zu biegenden Schienen in einem geeigneten Glühofen geschieht, werden sich die Löhne um 20% ermäßigen lassen.

## 2 C - Vierzylinder-Lokomotive der Lancashire- und Yorkshire-Bahn.

Von Ch. S. Lake, A. M. Inst. Mech. E.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XLIII.

Die Lancashire- und Yorkshire-Bahn hat neue 2 C-Schnellzuglokomotiven mit vier Zylindern, einfacher Dampfdehnung und Joy-Steuerung in Dienst gestellt, die mit Rücksicht auf die stets wachsenden Zuggewichte hohen Anforderungen an Zugkraft und Geschwindigkeit Genüge leisten und dabei Krümmungen leicht durchfahren sollen. Die vierzylindrige Bauart schien wegen der Vorteile, die sie besonders hinsichtlich der Unterteilung der Arbeitskräfte und des bessern Massenausgleiches gewährt, hierzu besonders geeignet. Dagegen zog der technische Leiter der genannten Bahn und Erbauer der Lokomotive, G. Hughes, einfache Dampfdehnung der Verbundwirkung wegen der bei Schnellzügen erreichbaren stärkeren Dampfdehnung vor, wählte andererseits zur Erzielung hoher Beschleunigung und großer Reibungskraft drei Triebachsen mit mäßigem Raddurchmesser. Der Achsstand konnte dadurch, daß die Innenzylinder noch vor den Drehzapfen des vordern Laufgestelles gerückt wurden, auf ein Mindestmaß eingeschränkt werden. Zur Erhöhung der Beweglichkeit in Krümmungen hat die vordere Triebachse 5 mm Seitenspiel erhalten, die Kuppelstangen sind durch kugelige Gelenke verbunden. Der äußere Kurbelzapfen an der mittlern Triebachse und der Kuppelzapfen bestehen aus einem Stücke, ersterer hat 660 mm, letzterer

558 mm Hub. Dadurch wird die Schleuderkraft der Kuppelstange bei einer Geschwindigkeit von 96 km/St um 15,3% verringert. Der Abstand der Zapfenachsen von 51 mm macht einen sehr großen Kuppelzapfen nötig. Die Innenzylinder treiben die ausgeglichene Kropfachswelle der vordern Triebachse an, die Außenzylinder liegen zwischen den Laufachsen des Drehgestelles, sie sind mit dem Sattelstücke der Innenzylinder verbunden und treiben die mittlere Triebachse. Bei dieser Zylinderanordnung konnten die Einström- und Auspuff-Rohre in die Rauchkammer verlegt werden. Dadurch sind einerseits die Niederschlagverluste vermieden, die bei der Lage der Dampfzuführungsrohre außerhalb des Kessels leicht entstehen, andererseits wurde bei dieser Rohrführung der Gegendruck sehr gering. Vierzylinderlokomotiven bieten im allgemeinen Schwierigkeiten für die Verlegung der Hauptdampfrohre, die jedoch hier vom Erbauer geschickt gelöst sind. Der Auspuffdampf der Innenzylinder wird nach Abb. 1, Taf. XLIII zum vordern Schenkel eines in der Längsachse der Rauchkammer zwischen den beiden Zylindern liegenden senkrechten Gabelrohres geführt; der Abdampf der Außenzylinder geht durch einen in dem Sattelgüßstücke unter der Rauchkammer ausgesparten Kanal zum hintern Schenkel dieses

Gabelrohres, auf dem der Blasrohrkopf befestigt ist. Gegenüber der sonst allgemein anzutreffenden Lage des Auspuff-Kreuzrohres quer zur Rauchkammerachse gestattet diese Anordnung leichte Übersicht und Zugänglichkeit zur Rohrwand. Die Dichtung der Ausströmkanalwände in der Trennfuge zwischen äufserm und innerm Zylindergußstücke ist ebenfalls neu und geschieht durch einen schwach keilförmigen Paßring, der von oben eingedrückt und durch zwei gesicherte Stellschrauben gehalten wird. Die Kolben, Stangen, Kreuzköpfe, Gleitschuhe, Gleitbahnen und die Schieber sind austauschbar. Die vier Flachschieber werden durch zwei Steuertriebwerke nach Joy bewegt. Der die innere Schieberstange tragende Kreuzkopf ist in großen Gleitflächen geführt und mit einem wagerecht liegenden Doppelhebel gelenkig verbunden, der den äußern Schieber steuert. Der Kessel hat sehr reichliche Abmessungen erhalten, um für die vier Zylinder genügend Dampf erzeugen zu können und ist so gebaut, daß er die Triebachsen annähernd gleich belastet. Eine Regelung der feststehenden Achsdrücke durch die Federn ist daher nicht erforderlich. Die Feuerkiste ist nach Belpaire ausgeführt, die Rauchkammer sehr lang gehalten. Die Kesselachse liegt 2718 mm über Schienenoberkante. Der dreiachsige Tender ist verhältnismäßig klein und mit Wasserschöpfvorrichtung versehen.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser der Zylinder d . . . . .	406 mm
Kolbenhub h . . . . .	660 «
Kesseldurchmesser im Mittelschusse . . . . .	1702 «
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2896 «
» Weite . . . . .	1245 «
Heizrohre, Anzahl . . . . .	295
« Durchmesser außen . . . . .	51 mm
« Länge . . . . .	4572 «
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	17,65 qm
« Rohre . . . . .	215,24 «
« im ganzen H . . . . .	232,89 «
Rostfläche R . . . . .	2,5 «
Triebraddurchmesser D . . . . .	1905 mm
Laufbraddurchmesser . . . . .	927 «
Gewicht der Lokomotive G . . . . .	78,2 t
« des Tenders . . . . .	31,5 «
Wasservorrat . . . . .	11,25 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	5,08 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive . . . . .	7722 mm
Fester « « « . . . . .	4140 «
Zugkraft bei 16 at Überdruck	
$Z = 2 \cdot 0,5 \cdot 16 \frac{40,6^2 \cdot 66}{190,5} =$ . . . . .	9150 kg
Verhältnis H : R . . . . .	93,2
« Z : H . . . . .	39,2 kg/qm
« Z : G . . . . .	116 kg/t

## Gleisbremse von Willmann und Co.

Von A. Sürth, Regierungsbaumeister in Hamburg.

Wenn die Gleisbremse von Willmann in der früheren Mitteilung\*) als eine »neue« Einrichtung bezeichnet ist, so ist damit die bisher unbekannt Anwendung einer Gleisbremse im Kipperbetriebe gemeint. Im weitem Verlaufe der Besprechung wurde dann der Gedanke erörtert, dieselbe Bremse, die sich im Kipperbetriebe bewährt habe, auch im Ablaufbetriebe der Verschiebebahnhöfe anzuwenden.

Die »geschichtliche« Angabe des Werkes H. Büsing und Sohn, G. m. b. H. in Braunschweig\*\*), daß die Gleisbremse schon alt, wiederholt beschrieben und patentiert sei, wird ebenso wenig bestritten, wie deren langjährige Erfolglosigkeit. Dagegen muß der Ansicht widersprochen werden, als ob die langjährige Erfolglosigkeit der Bremse in der durch Schmutz und Öl an den inneren Radreifenseiten bewirkten

Herabsetzung der Bremswirkung ihre Ursache gehabt habe. Die Achsbüchsen der Eisenbahnwagen liegen an der Außenseite der Räder; Öl und Schmutz können nicht an die Innenseite der Radreifen gelangen. Es ist daher auch mehr als zweifelhaft, daß die Verwendbarkeit der Gleisbremse an diesem Umstande gescheitert sein soll. Die Hauptschwierigkeit für eine brauchbare Gleisbremse liegt vielmehr in der Bauart der Antriebvorrichtung der Bremsschienen, es ist erst nach vielen eingehenden Versuchen in den letzten Jahren gelungen, diese so zu verbessern, daß die Bremse den gestellten Anforderungen nun genügen wird.

Ein Vergleich der Brosius'schen Gleisbremse von Brosius\*) mit der von Willmann läßt erkennen, daß mit den früher bekannten und beschriebenen Einrichtungen günstige Ergebnisse nicht erreicht werden konnten.

\*) Glasers Annalen 1892, No. 361.

\*) Organ 1909, S. 278.

\*\*) Organ 1910, S. 95 und 115.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Bahn von Paraguay nach Buenos-Ayres.

(Railway Gazette 1910, Januar, S. 90.)

Argentinien ist bestrebt, neue Verkehrswege in die Nachbarstaaten zu schaffen. Der lange gehegte Wunsch, mit Chile in Verbindung zu treten, ist durch den Ausbau der Eisenbahn über die Anden verwirklicht worden, nur eine kurze Strecke trennt bis auf Weiteres im Nordwesten Argentinien sein Eisenbahnnetz von dem von Bolivia, während eine durchgehende Verbindung von Süd-Brasilien und die Hauptstadt von Uruguay in Ausführung steht. Nun soll die Spur der Zentral-

Bahnen von Paraguay von 1676 mm auf 1435 mm gebracht und eine Verbindung mit der Staatsbahn von Argentinien in der Provinz Corrientes und den Linien der Entre Rios Bahn geschaffen werden.

Ist dies geschehen, so steht die Hauptstadt Assuncion der Republik Paraguay mit Buenos-Ayres durch eine 1529 km lange Eisenbahnlinie einer Spur in Verbindung.

Zur Deckung der Kosten dieser Arbeiten wird das Kapital der Paraguay Zentralbahn durch Ausgabe von 29 000 neuen Anteilscheinen, zu je 200 M vermehrt. G. W. K.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Werkstätte der Delaware, Lackawana und West-Bahn in Scranton.

(Railroad Age Gazette, 5. November 1909. Mit Abb.)

L. Fowler beschreibt die Erweiterungsbauten der vorhandenen Werkstätte in Scranton, die für den wachsenden Betrieb nicht mehr ausreichen. Die acht wichtigsten Gebäude sind in Eisenbeton hergestellt, ausser den üblichen Bauten sind besonders eine grössere Gießerei und ein Haus für Sandstrahlgebläse, sowie ein Laboratorium für mechanische und chemische Prüfungen zu erwähnen. Das Hauptgebäude besteht aus fünf Abteilungen, deren beide äusseren dem Zusammenbau der Lokomotiven nebst schweren Werkzeugmaschinen enthalten, mit 120 t und 20 t-Laufkränen, während die Mittelhallen die übrigen Werkzeugmaschinen mit 15 t-Kränen und mit 1 t-Kränen für die leichten Maschinen aufnehmen. Auf einer Aufsenseite der Hallen liegt eine Schiebepöhlne, die jeden Stand zugänglich macht, während die andere Seite nur von einem Zufuhrgleise aus mittels des Laufkranes bedient wird, indem die Lokomotiven übereinander weg gehoben werden. Die hierdurch erforderliche Höhe der Hallen wird am Ende für die Kesselschmiede dadurch ausgenutzt, dass die Nietmaschine von 4,26 m Ausladung durch einen Kran von 30 t bedient und Langkessel beim Nieten gehandhabt werden können. Im Gegensatz zu den Dächern mit Oberlichtaufbauten der Haupthallen haben die Mittelbaue sägenförmige Dächer, deren Glasflächen nach Norden gerichtet sind. Hier sind noch mehrere Kräne vorhanden, die den verschiedenen Zwecken und der Bauart des Gebäudes angepasst sind. Entlang der nördlichen Begrenzungsmauer läuft ein nach der Mitte erweiterter Umlauf, der den erforderlichen grossen Raum für die Aufbewahrung und Wiederherstellung der Führerhäuser bietet und der von den Kränen dieser Abteilung bedient wird.

Die vollständig feuersichere Haupthalle enthält 35 Stände mit ebenso vielen Arbeits- und Hülfsgruben zwischen den Ständen. Diese bereits häufig angewendete Massnahme zur Lagerung der von den Lokomotiven abgenommenen Teile lässt die eigentliche Arbeitstelle frei von nicht erforderlichen Stücken. Die Arbeitsgleise sind nach hinten bis in die schwere Dreherei verlängert, wohin Drehgestelle und Achsen in den Bereich des Laufkranes gerollt werden, eine Anordnung, die die Raumausnutzung nicht als günstig erscheinen lässt, dagegen sonst bequemes Arbeiten ermöglicht.

Die in dieser Halle betriebenen Arbeiten gehören zusammen, weshalb sie selbständig erbaut ist, während die getrennte Gießerei und Schmiede als Hülfswerkstätten für sie dienen.

Die Anordnung der Werkzeugmaschinen weicht von der gebräuchlicheren insofern ab, als nicht gleichartige Maschinen zusammengestellt sind, sondern solche, die gleiche Teile bearbeiten, so für Achsbuchen, Stangen, Zylinder.

Für Achsbuchen sind zusammengestellt: 2 Hobelmaschinen, 3 Fräs- und Bohrmaschinen und 2 Shapingmaschinen; ferner 1 Wasserdruckpresse für die Achsbuchsenführungen.

Für die Auswahl der Maschinen, die der Leistung der Werkstatt von 30 schweren Ausbesserungen und 4 Neubauten

im Monate entsprechen sollten, wurde besondere Sorgfalt aufgewendet, ein hierfür eingesetzter Ausschuss hatte die zu leistenden Arbeiten einzuteilen, und die geeignetste Arbeitsart, sowie die erforderliche Zeitdauer für jeden Vorgang zu ermitteln. Hiernach wurden diese verschiedenen Arbeiten zusammengestellt und daraus die Zahl der Maschinen bestimmt. Nach der so gewonnenen Liste wurden die Bedingungen für die Maschinen und Werkzeuge aufgestellt nebst der zu begründenden Ansicht des Ausschusses über die geeignetste, zu kaufende Maschine hinsichtlich Leistung, Arbeitszeit, Bauart, Gewicht und Preis.

Dieses Verfahren, das zu Anständen keinen Anlass gab, wurde auch für die Schmiede, Gießerei und Modellkammer angewendet.

Die Gießerei ist für den auf der ganzen Strecke erforderlichen Rohguß nebst etwas Röhrguß für eine tägliche Leistung von 40 bis 70 t eingerichtet, hat zwei Kupolöfen und ist mit allen neuzeitlichen Beförderungs-, Hebel- und Arbeits-Einrichtungen versehen.

Die Schmiede ist nach denselben Gesichtspunkten gebaut und eingerichtet, wie die mechanische Abteilung, insbesondere bezüglich der Zusammenstellung der Maschinen für Arbeiten an bestimmten Teilen.

Ein Gasofen wärmt die schweren Stücke für einen 30 t-Hammer vor.

Eine besondere Abteilung bildet hier die Federschmiede, die alle Schrauben- und Flach-Federn mit Ausnahme derer für Güterwagen herstellt. Die vorhandenen Schmiedemaschinen sind auch für die Herstellung der Bolzen bestimmt, die in einer Anzahl von täglich 35 000 gebraucht werden und für die vollständig fabrikmässige Einrichtungen beschafft sind. Besonders bemerkenswert ist die mit reichlichen Schmiedefeuern, Kränen und Hämmern ausgerüstete Abteilung für Rahmen. Die hierfür erforderlichen grossen Feuer, sowie die übrigen Schmiedefeuer haben Betrieb mit Wassergas, das in einem besonderen Hause unter der Werkstattebene hergestellt wird, so dass die zu vergasenden Kohlen unmittelbar in die, in die Dachöffnung eingebauten Bunker geworfen werden und von da in die Gasöfen fallen. Diese unterirdische Anlage, sowie eine Anzahl weiterer Tunnel bilden das wesentlichste Merkmal der Scranton-Werke, die zwar begünstigt werden durch die hügelige Beschaffenheit des Geländes, welches sonst hätte ausgefüllt werden müssen, die aber ausserdem grosse Vorteile bieten.

Die unterkellerten Teile der Maschinenhalle, Gießerei, eines Teiles der Schmiede und des Lagers dienen als Kleiderablagen und Waschräume der Arbeiter, so dass diese von der Strafe aus die Werkstatt schienenfrei betreten können, was ein grosser Vorteil ist. Ausserdem lagern Vorräte und Modelle in den unteren Räumen, die durch Tunnel mit Arbeitsgleisen verbunden sind. Geschickt angelegte Luken, die oben von den Laufkränen bestrichen werden, gestatten so die beliebige und unbehinderte Beförderung selbst schwerer Lasten von und

nach allen Abteilungen. Bei engen Raumverhältnissen oder bei Vergrößerung bestehender Werkstätten dürfte von diesen Vorteilen auch bei uns wohl Gebrauch zu machen sein.

E. Fr.

### Doppelherzstück-Paar mit Zwangsführung. Von C. Geiger.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1910, Seite 128 veröffentlichten Bericht lies überall »C. Czeiger« statt »C. Geiger«.

—d.

## Maschinen und Wagen.

### Lokomotiven der Zahnbahn Chamonix-Montanvert.

(Ingegneria Ferroviaria 1910, 1. Januar, Nr. 1, S. 11. Mit Abbildungen.)

Die von der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinen-Bau-Gesellschaft in Winterthur gebaute Lokomotive hat vier Bremsen, von denen zwei auf die Zahnräder wirken, die Luft- und die Dampf-Bremse. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	360 mm
Kolbenhub h . . . . .	400 »
Zahnradurchmesser D . . . . .	860 »
Lauf rad durchmesser . . . . .	520 »
Ganze Länge . . . . .	6660 »
Leergewicht . . . . .	17,5 t
Dienstgewicht G . . . . .	20,8 »
Zugkraft Z . . . . .	11000 kg

B—s.

### Versuchszug der Untergrundbahnen in Neuyork.

(Electric Railway Journal 1909, Februar, S. 380. Mit Abbildungen; Railroad Age Gazette 1909, Februar, S. 418. Mit Abbildungen.)

Die »Interborough Rapid Transit Co« in Neuyork hat einige ihrer von der »American Car and Foundry Co.« in ihren Berwick-Werkstätten gebauten, an jedem Ende der Langseite mit einer zum Ein- und Aussteigen dienenden Schiebetür versehenen Wagen an jedem Wagenende mit einer zweiten Schiebetür ausgerüstet, die sich in einem Abstände von etwa Türbreite von der vorhandenen Tür befindet.

Durch die Anordnung der vier neuen Türen fielen acht Sitzplätze fort, die zwischen je zwei Endtüren verbliebenen beiden Plätze sollen nur dann entfernt werden, wenn sie dem freien Verkehre innerhalb des Wagens hinderlich sind.

Die alten Türen werden wie bisher vom Schaffner mittels Handhebels bewegt; sie dienen nur zum Einsteigen, während die neuen, durch Luftdruck betätigten, nur zum Aussteigen dienen.

Die durch das Einschneiden der Türöffnungen eingetretene Verschwächung der Längswände des Wagens wurde durch unter den Türen angeordnete und mit den Langschwellen vernietete, 3280 mm lange, aus 8 mm starkem Stehbleche und Saumeisen gebildete Fischbauchträger aufgehoben.

Versuche mit einem aus acht abgeänderten Wagen gebildeten Schnellzuge haben ergeben, dafs für die Abfertigung nur 67% der Zeit erforderlich ist, die bei Verwendung der alten Wagen aufgewendet werden mufs.

—k.

### E-Heifsdampf-Tenderlokomotive der französischen Südbahn.

(Revue générale des chemins de fer 1909, Juli, S. 3. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die mit Schmidt'schem Rauchröhrenüberhitzer ausgerüstete Zwillings-Lokomotive gleicht bis auf zahlreiche Einzelheiten der E-Lokomotive der preussischen Staatsbahnen; sie hat

größere Zylinder und Feuerkiste. Diese ist aus Kupfer und mit einem Feuergewölbe versehen, die Stehbolzen der oberen Reihen bestehen aus Manganbronze, die der unteren aus Kupfer. Auch die vordere Rohrwand besteht aus Kupfer.

Die Zylinder liegen auferhalb der Rahmen, zur Dampfverteilung dienen Walschaert-Steuerung und Kolbenschieber mit innerer Einströmung. Jeder Zylinder ist mit einer Druckausgleichvorrichtung versehen, um bei Leerlauf ruhigen Gang zu sichern. Außerdem befinden sich an jedem Zylinder ein Sicherheits- und ein Luftsaug-Ventil. Einer der beiden Schieberkasten ist mit einem Druck- und einem Wärmemesser für den eintretenden Dampf ausgestattet. An sonstigen Ausrüstungsgegenständen sind zwei saugende Dampfstrahlpumpen Bauart Schaeffer und Budenberg und ein Wasserstandszeiger Bauart Serveau vorhanden.

Um den Bogenlauf der Lokomotive bis 200 m Halbmesser zu erleichtern, haben die erste, dritte und fünfte Achse nach Gölsdorf seitliches Spiel von 26 mm erhalten.

Ein auf sechs Tage ausgedehnter Versuch ergab, dafs die E-Heifsdampflokomotive bei gleicher Arbeitsleistung 8% Kohlen und 15,7% Wasser weniger brauchte, als eine vierzylindrige D-Verbundlokomotive.

Die Haupt-Abmessungen und Gewichte der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	630 mm
Kolbenhub h . . . . .	660 »
Kesselüberdruck p . . . . .	12 at
Mittlerer innerer Kesseldurchmesser .	1534 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-	
Oberkante . . . . .	2600 »
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2707 »
»    Weite . . . . .	1000 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	134 und 24
»    Durchmesser . . . . .	50 und 133 mm
»    Länge . . . . .	4500 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	13,2 qm
»    »    Rohre . . . . .	128,6 »
»    im ganzen H. . . . .	141,8 »
»    des Überhitzers . . . . .	44,2 »
Rostfläche R . . . . .	2,73 qm
Triebraddurchmesser D . . . . .	1350 mm
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	85,6 t
Leergewicht der Lokomotive . . . . .	66,5 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G . .	85,6 »
Wasservorrat . . . . .	10,0 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	3,5 t
Fester Achsstand der Lokomotive . .	3100 mm
Ganzer »    »    » . . . . .	6200 »
Ganze Länge der Lokomotive . . . . .	13000 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	17464 kg

Verhältnis H : R = . . . . .	51,94
» H : G <sub>1</sub> = . . . . .	1,66 qm/t
» Z : H = . . . . .	123,16 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	204,02 kg/t

—k.

### 1 C + C-Verbund-Güterzug-Lokomotive der Virginischen Eisenbahn.

(Railroad Age Gazette 1909, Juni, S. 136. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die von den Richmond-Werken der »Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft« viermal gebaute Lokomotive schiebt schwere Güterzüge über die 22,5 km lange, in 20,7<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung liegende Clarks Gap-Strecke nördlich von Princetown und verrichtet ähnlichen Dienst beim Befördern der Züge über das Alleghany-Gebirge auf 6<sup>0</sup>/<sub>00</sub> Steigung.

Für die Hochdruckzylinder sind Kolbenschieber mit innerer Einströmung, für die Niederdruckzylinder Flachschieber vorgesehen. Alle Schieber werden durch Walschaert-Steuerung bewegt, die Umsteuerung erfolgt durch Prefsluft.

Im Gufsstücke des linken Hochdruckzylinders ist ein Mellin-Wechselventil angeordnet, um den Niederdruckzylindern Frischdampf geben zu können. In diesem Falle geht der Abdampf der Hochdruckzylinder durch ein besonderes Rohr zum Blasrohre.

Arbeiten beide Maschinen der Lokomotive mit Zwillingwirkung, so erhöht sich die Zugkraft der Lokomotive um 20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Die Haupt-Abmessungen und Gewichte ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung.

Durchmesser der Hochdruckzylinder d	559 mm
Durchmesser der Niederdruckzylinder d <sub>1</sub>	889 »
Kesselüberdruck p . . . . .	14,06 at
Kolbenhub h . . . . .	762 mm
Äußerer Kesseldurchmesser im	
Vorderschusse . . . . .	1930 »
Höhe der Kesselmitte über Schienen-	
Oberkante . . . . .	2946 »
Feuerbüchse, Länge . . . . .	2896 »
» Weite . . . . .	1829 »
Heizrohre, Anzahl . . . . .	390
» Durchmesser . . . . .	57 mm
» Länge . . . . .	6401 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	18,58 qm
» » Rohre . . . . .	449,82 »
» » Wasserrohre des	
Feuergewölbes . . . . .	2,22 »
Heizfläche im ganzen H . . . . .	470,62 »
Rostfläche . . . . .	5,30 »
Triebraddurchmesser D . . . . .	1372 mm
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	141,52 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . .	149,69 t
Wasservorrat . . . . .	35,96 cbm
Kohlenvorrat . . . . .	12,70 t
Fester Achsstand der Lokomotive . . . . .	3353 mm
Ganzer » » » . . . . .	12167 »
» » » » . . . . .	
mit Tender . . . . .	22319 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$ . . . . .	24401 kg
Verhältnis H : R = . . . . .	88,80
» H : G <sub>1</sub> = . . . . .	3,33 qm t
» Z : H = . . . . .	51,85 kg/qm
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . .	172,42 kg, t

—k.

### Herstellung von Röhren auf kaltem Wege.

(Génie Civil, Okt. 1907, Nr. 1321, S. 370 und Nr. 1322, S. 388. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XLIII.

Die »Société Française de Métallurgie« stellt Röhren und Stäbe beliebigen Querschnittes aus Kupfer, Zink, Aluminium und deren Mischungen auf kaltem Wege her, wobei lediglich die von Fresca entdeckten Flieseigenschaften der Metalle verwertet werden. Die Werkstätten der Gesellschaft in Kremlin-Bicêtre bei Paris enthalten hierzu drei Wasserdruckpressen nach Abb. 6 und 7, Taf. XLIII von 1000, 500 und 250 t. Der Prefszylinder mit dem Tauchkolben liegt in einem starken, wagrecht gelagerten Stahlgußrahmen; am im Rahmen geführten Querhaupte des Kolbens greifen die Kolbenstangen zweier Rückzugzylinder an. Der Prefszylinder steht in Verbindung mit zwei Speichern, die von einer elektrisch betriebenen, dreifach wirkenden Pumpe von 50 P S gefüllt werden. Am Querhaupte des Kolbens ist der Prefsstempel befestigt, der das von einem kräftigen ringförmigen Gegenhalter umschlossene Metall durch eine auswechselbare Prefsplatte hindurchdrückt, in die der beabsichtigte Stabquerschnitt eingeschnitten ist. Dieses Verfahren, bei Bleipressen bekannt, wird hier bei kalten und unbildsamen Metallen verwendet, die dabei neue bemerkenswerte Eigenschaften annehmen. Für die Güte der Erzeugnisse sind die Querschnittform der Öffnung in der Ziehplatte, die Eigenschaften des zu verarbeitenden Metalles, die Form des Einsatzes und die Prefs geschwindigkeit maßgebend. Die Einsatzblöcke für die Herstellung von Röhren werden in der Längsachse mit einer Bohrung versehen, in die ein Stahldorn vom innern Röhrendurchmesser eingeführt wird. Der Prefsstempel drückt nun Einsatzmetall und Dorn durch die dem äußern Rohrquerschnitte entsprechende Öffnung der Ziehplatte, letzterer wird durch kegelförmige Ansätze festgehalten, während ersteres durch den Ringquerschnitt zu einem Rohre zusammenfließt und die Presse auf einem langen Führungsbette verläßt. Der Dorn wird zum Schlusse durch das Rohr hindurch mit einer Stange ausgestoßen. Die vorhandenen Pressen liefern Röhren bis zu 70 mm Durchmesser und von beliebiger stets gleichmäßiger Wandstärke. Je nach Länge des Erzeugnisses sind für den Satz zwei bis fünf Minuten und zwei Arbeiter erforderlich. Die Metall-einsätze werden in Graphittiegeln geschmolzen und in Metallformen für die Öffnung des Gegenringes passend gegossen, sodann genau passend abgedreht und der Länge nach durchbohrt. Die Röhren können unmittelbar aus der Presse Verwendung finden, werden aber vielfach gegläht und blank gebeizt.

Die staatliche Versuchsanstalt hat die aus dem kalten Prefsziehverfahren gewonnenen Erzeugnisse auf ihr Verhalten gegen innern und äußern Druck und gegen Zerreißen untersucht, auch die Fliefserscheinungen und Änderungen des Gefüges an geätzten Querschnitten unter dem Mikroskope geprüft. Die Quelle bringt hierüber zahlreiche Bilder und Zahlentafeln, die beweisen, daß durch das Prefsziehverfahren außerordentlich dauerhafte Erzeugnisse von gleichmäßigem Gefüge hervorgebracht werden.

A. Z.



## Besondere Eisenbahntypen.

### Elektrische Bahnen in Österreich.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, 24. November, Heft 33, S. 655. Mit Abbildungen.)

Die sechzigjährige Regierungsfeier Kaiser Franz Josefs I. hat zu einer Fortsetzung der vor zehn Jahren herausgegebenen „Geschichte der Eisenbahnen der Österreichisch-Ungarischen Monarchie“\*) Anlaß gegeben, die in zwei Bänden die allgemeine und technische Entwicklung des Eisenbahnwesens Österreichs seit dem Jahre 1898 vor Augen führt. Ein besonders zeitgemäßer Abschnitt des zweiten »technischen« Bandes betrifft Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. Der Zeitabschnitt 1898 bis 1908 zeigt eine rasche Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes in Österreich. Am 31. Dezember 1897 standen 74662 km elektrische Bahnen im Betriebe, zu Beginn des Jahres 1908 wurden aber schon 564663 km Kleinbahnen elektrisch betrieben, darunter 3971 km Seilbahnen. Den Ausschlag geben die ausgedehnten Bahnnetze der elektrischen Straßenbahnen in Wien und Prag.

Die Betriebslänge der Wiener Straßenbahnen beträgt 189,3 km. Sie haben 60 ‰ größte Steigung und 18 m kleinsten Krümmungshalbmesser. Die Zuführung des Gleichstromes von 560 Volt erfolgt oberirdisch, nur auf 10 km Bahnlänge unterirdisch.

Eine bau- und betriebs-technisch bemerkenswerte Ergänzung des Wiener Straßenbahnnetzes bildet die Bahn Wien-Baden. Ihre Länge beträgt 29,8 km, wovon 2,6 km Eigentum der städtischen Straßenbahnen sind. Innerhalb des Gemeindegebietes Wien auf einer Länge von 6,8 km und in Baden auf einer Länge von 2,6 km wird Gleichstrom, im übrigen einwelliger Wechselstrom mit 15 Wellen, beide von 500 Volt Fahrdrachtspannung verwendet. Der im Kraftwerke Leersdorf bei Baden erzeugte Wechselstrom von 10 000 Volt wird durch eine auf dem Fahrdrachtgestänge befestigte Freileitung den zehn längs der Strecke verteilten Unterwerken zugeführt.

Das Straßenbahnnetz der Gemeinde Prag ist über 60 km lang. Das Kraftwerk in Holleschowitz erzeugt Drehstrom von 3000 Volt und 50 Wellen in der Sekunde, der in zwei Unterwerken in Gleichstrom von 550 bis 600 Volt umgeformt wird. Die Stromverteilung erfolgt mit Oberleitung.

Bemerkenswert ist die 109 m lange Seilbahn von der Kaiser-Franz-Josefs-Brücke auf das Belvedere. Die Wagen haben je zwei Drehstrom-Induktions-Triebmaschinen. Die Stromzuführung geschieht durch Oberleitung.

Eine ähnliche Anlage ist in das 35 km lange Straßenbahnnetz von Graz eingefügt, die 212 m lange Seilbahn auf den Schloßberg. Der Betrieb erfolgt durch eine Gleichstrom-Triebmaschine mit 550 Volt Betriebspannung.

Die von der Südbahn-Gesellschaft erbaute und betriebene schmalspurige Bahn Mödling-Hinterbrühl ist bemerkenswert durch die erstmalige Verwendung von liegenden Gas-Triebmaschinen von Körting in ihrem Kraftwerke in der Eisen gießerei und Maschinen-Bauanstalt zu Bobersdorf, von denen jede einen Gleichstrom-Erzeuger von 65 KW und 550 Volt

durch Riemen antreibt. Die Stromzuführung geschieht durch Oberleitung.

Die erste Bahn Österreichs, die mit hochgespanntem, einwelligem Wechselstrom von hoher Wellenzahl betrieben wird, ist die 18,4 km lange Stubaital-Bahn von 1 m Spur, die Innsbruck mit Vulpes verbindet und eine Seehöhe von 1006 m mit 46 ‰ steilster Neigung ersteigt. Ihre bauliche Anlage ist durch zwei größere Überführungen und zwei Kehrtunnel bemerkenswert. Die Triebwagen haben zwei Drehgestelle, so daß Bogen bis zu 40 m Halbmesser angewendet werden konnten. Den Strom von 42,5 Wellen in der Sekunde liefert das Sill-Werk der Stadtgemeinde Innsbruck, und zwar wird er mit 10000 Volt denselben Maschinen entnommen, die den zweiwelligen Wechselstrom für die Beleuchtung erzeugen. Um die auftretenden Stromstöße zu mildern und Störungen im Lichtbetriebe zu vermeiden, ist ein Abspanner eingeschaltet, dessen eine Wickelung in der Speiseleitung für den Bahnbetrieb, dessen andere Wickelung an den Sammelschienen des Kraftwerkes liegt.

Die 10000 Volt-Leitung führt nach dem Hauptverteilungspunkte bei km 10,7; von hier wird der Strom in je zwei Drähten nach den beiden Unterwerken in km 2,3 und 16,0 geführt, in denen der Strom, ebenso wie im Verteilungspunkte, auf 2500 Volt abgespannt wird. Der Strom wird mittels Bügel vom Fahrdrachte abgenommen.

Jeder Triebwagen hat vier sechspolige, in zwei Gruppen nebengeschaltete Winter-Eichberg-Triebmaschinen von je 40 PS für 525 Volt Betriebspannung. Die Fahrdrachtspannung von 2500 Volt wird in einem unter dem Wagen angebrachten Öl-Abspanner auf 400 bis 525 Volt abgespannt. Die unmittelbare Verwendung des Wechselstromes mit hoher Wellenzahl paßt sich der Eigenart dieser Ausflügler-Gebirgsbahn gut an und erlaubt den unmittelbaren Strombezug aus den mit 12 Wellen in der Sekunde arbeitenden Sill-Werken.

Zwei elektrische Bahnen Österreichs sind wegen gemischten Betriebes auf Reibung- und Zahnstrecken bemerkenswert, die Bahn Triest-Opcina und die Ritten-Bahn von Bozen nach Klobenstein. Beide sind eingleisig und haben 1 m Spur.

Die Bahn Triest-Opcina ist 4,8 km lang; die ersten 400 m sind Reibungsbahn mit 56 ‰ steilster Neigung, dann folgt eine 800 m lange Zahnstrecke mit durchschnittlich 250 ‰ und schließlich wieder eine Reibungstrecke, die zum Teile in der Neigung von 80 ‰ liegt. Der Triebwagen wiegt 13,7 t, faßt 44 Menschen, hat zwei Triebmaschinen von je 30 PS und Rollenstromabnehmer; die Triebmaschinen arbeiten nur in Nebenschaltung. Über die Zahnstrecke wird der Triebwagen von einer Zahnlokomotive geschoben, die 11 t wiegt, wovon die Hälfte auf die elektrische Ausrüstung entfällt. Die beiden Triebmaschinen sind am Lokomotivrahmen starr befestigt; sie leisten je 100 PS; zur Gewichtsersparnis haben sie offenes Polgehäuse und Ringschmierung. Die Grenze der Fahrgeschwindigkeit ist mit 2 m/Sek festgesetzt. Als Stromabnehmer sind zwei Bügel angebracht. Der vom städtischen Kraftwerke gelieferte Drehstrom von 2000 Volt wird für den Bahnbetrieb in 500 bis 800 Volt Gleichstrom umgeformt.

\*) Organ 1896, S. 209; 1897, S. 152.

Die Ritten-Bahn ist 12 km lang, vom Anfange bis km 1,0 und von km 5,0 bis zum Endpunkte Reibungsbahn, in der Zwischenstrecke Zahnbahn. Die steilste Neigung beträgt auf ersterer 47,5, auf letzterer 255<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Der Betrieb ist derselbe wie in Triest-Opcina. Die Triebwagen fassen 90 Menschen und haben zwei Triebmaschinen von je 45 PS. Die zweiachsigen elektrischen Lokomotiven haben zwei Triebmaschinen von je 150 PS. Die Etschwerke liefern 10000 Volt Drehstrom, der für den Betrieb in Gleichstrom von 750 Volt umgeformt wird.

Bemerkenswert in ihrer ganzen Betriebsdurchführung ist die nur etwas über 1 km lange vollspurige Schlepp- und Verschiebe-Bahn, die den Bahnhof »Feuerwerksanstalt« der Schneebergbahn mit der staatlichen Munitionsfabrik Wöllersdorf verbindet. Die Kraftanlage der Munitionsfabrik liefert Drehstrom von 3000 Volt. Die Lokomotive hat eine Drehstrom-Induktions-Triebmaschine von 50 PS und 3000 Volt. Von den beiden Fahrdrähten gelangt der hochgespannte Drehstrom über eigenartige Stromabnehmer zunächst in einen Verteilungskasten im Führerhause.

Während die Triebmaschine unmittelbar mit 3000 Volt gespeist wird, dient ein kleiner Abspanner zur Stromlieferung für die Beleuchtung und Beheizung der Lokomotive, wie auch für die einstufige vierzylinderige Luftpumpe. Zur Steuerung

und Handhabung der Stromabnehmer wird Preßluft verwendet.

Die Hochspannungs-Arbeitsleitungen im Bahnhofe »Feuerwerksanstalt« sind gewöhnlich stromlos; sie können nur mit Zustimmung des Fahrdienstleiters dieses Bahnhofes eingeschaltet und jederzeit von ihm ausgeschaltet werden. Nur wenn das Einfahrsignal des Bahnhofes auf »Fahrt« steht, kann der Lokomotivführer die Fahrleitung des Bahnhofes unter Spannung setzen und einfahren. B—s.

#### Untergrundstrecke Leipziger Platz — Spittelmarkt der Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, 4. August, Heft 22, S. 437. Mit Abbildung.)

Hierzu Lageplan Abb. 5 auf Tafel XLIII.

Abb. 5, Taf. XLIII zeigt die am 1. Oktober 1908 in Betrieb genommene Erweiterung der Hoch- und Untergrund-Bahn in Berlin\*), die Untergrundstrecke Leipziger Platz—Spittelmarkt, die am 28. September 1907 eröffnet wurde. Für die Fortsetzung der Bahn vom Spittelmarkt nach dem Alexanderplatz und nach der Schönhauser Allee ist am 22. Dezember 1907 die landespolizeiliche Genehmigung erteilt worden. B—s.

\*) Organ 1909, S. 145.

### Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

#### Selbsttätig auslösbare Hemmschuh.

D. R. P. 208926. J. Siegel in Alzey.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel XLIII.

Die Vorrichtung wird an der Unterseite des Wagenkastens befestigt und durch den Stift s in ihrer Lage gesichert (Abb. 8, Taf. XLIII). In der untern Verlängerung des Triebgehäuses g ist die Reibrolle r gelagert, die den Laufkranz des Wagenrades berührt und von diesem in Drehung versetzt wird. Auf der Achse des Reibrades r sitzt das Kettenrad k, das durch die Kette t das im Gehäuse gelagerte Kettenrad k<sub>1</sub> antreibt. Letzteres setzt durch Schneckenradvorgelege e w b die Welle w<sub>1</sub> in Drehung, die durch die Schnecke e<sub>1</sub> das Schneckenrad b<sub>1</sub> dreht. Dieses Rad sitzt lose auf der Welle w<sub>2</sub> und ist mit Innenzahnung 3 (Abb. 9, Taf. XLIII) versehen, in die eine Sperrklinke 2 eingreift, die am Rande einer Scheibe 1 drehbar gelagert ist (Abb. 10, Taf. XLIII). Die Scheibe 1 sitzt lose auf der Nabe des Rades b<sub>1</sub> und ist fest mit einem Zahnrad l verbunden, das mit einem Zahnrad l<sub>1</sub> in Eingriff steht. Letzteres sitzt fest auf einem im Gehäuse g drehbar gelagerten Zapfen z, der den Zeiger n für ein am Gehäuse angebrachtes Zifferblatt q trägt. Auf der Welle w<sub>2</sub>, auf der das Schneckenrad b<sub>1</sub> lose drehbar ist, sitzt festgekeilt die Rolle m, auf die das den Hemmschuh u tragende Seil p aufgewickelt ist, sowie das Sperrrad c, in das die Sperrklinke i eingreift. Diese ist an einem hohlen Zapfen angeordnet (Abb. 11, Taf. XLIII), der in der Nabe des Gehäusedeckels d geführt wird.

Im Hohlzapfen der Klinke i ist eine Feder f gelagert, die sich um den Schaft a des Handgriffes h windet. Die Spannung der Feder sucht den Zapfen zusammen mit der Sperrklinke i aus der Nabe des Deckels gegen die Scheibe 1 hin herauszudrücken (Abb. 11, Taf. XLIII). In dieser ist eine Öffnung 5 vorgesehen. Tritt diese Öffnung dem Zapfen der Sperrklinke i gegenüber, so treibt die Feder f die Klinkennabe in die Öffnung hinein. Dadurch wird die Scheibe 1 und zugleich

das mit ihr durch die Klinke 2 gekuppelte Schneckenrad b<sub>1</sub> festgestellt, während das Sperrrad c von der seitlich verschobenen Sperrklinke i frei wird. Es kann sich somit jetzt zusammen mit der Welle w<sub>2</sub> und der Rolle m unter dem Gewichte des an letzterer aufgehängten Hemmschuhes drehen, der Schuh kann in die Gebrauchstellung auf die Schiene herabgleiten. Er wird dabei mittels der Ösen o an den bei x (Abb. 8, Taf. XLIII) gelenkig aufgehängten Stangen v geführt, während er durch die seitlichen Federn y seine Führung gegenüber dem Rade erhält.

Auf dem Zifferblatte q sind die zurückzulegenden Wege, nach denen die Vorrichtung in Tätigkeit treten soll, in Metern angegeben. Die Längen der Wege ergeben sich aus dem Übersetzungsverhältnisse des Reibrades r zum Wagenrade, sowie aus den Übersetzungsverhältnissen der Schneckenradvorgelege.

Soll der Hemmschuh nach Durchlaufen einer Strecke von 10 m zur Wirkung kommen, so wird der Zeiger von 0 auf 10 gestellt. Dadurch wird unter Vermittelung des Zahnrades l<sub>1</sub> das Zahnrad l sowie die mit diesem fest verbundene Scheibe 1 um ein bestimmtes Stück gedreht. Bei dieser Drehung schleift die Klinke 2 der Scheibe 1 auf der Innenverzahnung 3 des Rades b<sub>1</sub> und greift am Ende der Drehung in die Zähne ein, wodurch die Kuppelung der Scheibe 1 und des Rades b<sub>1</sub> bewirkt wird. Durch die Einstellung des Zeigers und die dadurch verursachte Drehung der Räder wird somit der Weg bestimmt, den die in Scheibe 1 vorgesehene Öffnung 5 beim Antriebe der mit dem Rade b<sub>1</sub> jetzt fest gekuppelten Scheibe 1 zurückzulegen hat, bis sie der Nabe der Klinke i gegenüber steht.

Wird der Wagen nach Einstellung des Zeigers bewegt, so wird die Scheibe 1 durch Reibrad- und Schneckenrad-Übertragung beispielsweise in Richtung des Pfeiles 4 (Abb. 9, Taf. XLIII) angetrieben. Die Öffnung 5 nähert sich langsam der Nabe der Klinke i, bis die Öffnung nach dem bestimmten

Wege der Klinkennabe gegenüber steht, die nun unter dem Einflusse der Feder *f* in die Öffnung eintritt. Dadurch wird die Sperrung des Rades *c* ausgelöst, so daß sich der Schuh auf die Schiene setzen kann.

Ist die Bremsung vollzogen, so wird die Nabe der Klinke *i* durch den Handgriff *h* aus der Öffnung *5* herausgezogen und der Zeiger *n* von neuem eingestellt, nachdem der Hemmschuh *u* durch einen Schlüssel *6* auf der Welle  $w_2$  wieder hochgezogen ist, in welcher Lage er durch die Sperrklinke *i* gehalten wird. G.

#### Handlösevorrichtung für Prefsluftfederbremsen.

D. R. P. 213387. St. Clair Air Brake Co. in Indianapolis, V. St. A.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel XLIII.

Die Erfindung bezweckt die Lösung der Prefsluftfederbremsen eines Wagens mit der Hand, besonders wenn der Wagen abgekuppelt ist und die Feder nach Auslassen der Prefsluft die Bremse angestellt hat. Die Bremskolbenstange ist mit dem Bremsgestänge durch ein bewegliches, feststellbares Zwischenglied verbunden, das festgestellt eine starre Kuppelung bildet, freigegeben Verschiebung des Bremsgestänges zum Lösen der Bremse gestattet.

Nach Abb. 12 bis 14, Taf. XLIII ist ein ungleicharmiger Winkel 15, 16 durch Verschraubung fest mit der Bremskolbenstange 12 verbunden, an dem bei 17 das bewegliche, verstellbare Zwischenglied 18 in Form eines ungleicharmigen Winkelhebels angelenkt ist, der einen kurzen wagerechten und einen langen, nach unten gerichteten, mit einem Schlitz 19 versehenen Arm trägt.

In diesem Schlitz ist der Verbindungsbolzen 20 des Bremsgestänges so geführt, daß beim Freigeben des Hebels 18 dieser durch das Eigengewicht des Bremsgestänges soweit umschlägt, daß der Bolzen 20 sich im Schlitz 19 und mit ihm das Bremsgestänge zum Lösen der Bremse verschieben kann. Um nun diese Verschiebung sicher herbeizuführen, ist der Schlitz 19 nach oben nur so weit verlängert, daß der Bolzen 20 unterhalb der durch den Drehpunkt 17 gehenden wagerechten Mittellinie der Bremskolbenstange 12 liegt. In der Sperrstellung wird der Winkelhebel 18 durch ein Klinkensperre festgehalten.

Zu diesem Zwecke ist am untern Ende des Hebels eine Nase 23 vorgesehen, die von einer drehbar im untern Ende des Armes 16 liegenden Sperrklinke 24 gefaßt und freigegeben werden kann. Die Klinke 24 ist durch ein biegsames Glied, etwa Kette 25, mit dem Arme 16 verbunden. An diese Kette ist die von der Seite des Wagens her zu bedienende Handgriffstange 28 angelenkt. Die Sperrklinke 24 hat ferner eine Drucknase 26, die beim Anziehen der Kette von der Seite des Fahrzeuges aus gegen den Arm des Winkelhebels 18 drückt und damit das Umschlagen dieses Hebels unterstützt. Der Arm 16 ist noch mit einem Anschläge 27 zur Begrenzung der Bewegung des Winkelhebels 18 gegen den Arm 16 hin versehen. Der Bremsgestängekopf 21, an den das Bremsgestänge 14 angreift, ist gegabelt, und in den Enden 21' ist der Drehbolzen 20 gelagert. Zwischen den Enden 21' besitzt der Kopf 21 eine keilförmige Fläche 22, durch die der Winkelhebel 18 beim Anstellen der Bremse mittels Prefsluft aus der Lösestellung in die Sperrstellung übergeführt wird.

Die Wirkungsweise ist folgende: In der Arbeitslage befinden sich die Teile in der Sperrstellung nach Abb. 12, Taf. XLIII, in der die Stangen 12 und 14 starr mit einander gekuppelt sind. Wird zwecks Bremsung Prefsluft aus dem Bremszylinder 10 ausgelassen, so drückt die Feder 13 den Bremskolben 11 nach innen, die Kolbenstange 12 übt auf das

Bremsgestänge 14 einen Zug aus und die Bremsen werden angelegt. Soll das Lösen der Bremsen mittels der Handlösevorrichtung geschehen, so zieht der Bremser von der Seite des Wagens her an der Stange 28, wodurch die Klinke 24 von der Nase 23 abgezogen wird und der Anschlag 26 der Klinke 21 gegen den Winkelhebel 18 drückt, so daß dieser einen Stofs nach aufwärts erhält, in die Lage nach Abb. 13, Taf. XLIII kommt und dadurch eine Verschiebung des Bremsgestänges zum Lösen der Bremse gestattet. Wird dann wieder Prefsluft in den Bremszylinder eingelassen, so daß der Bremskolben unter Zusammendrückung der Bremsfeder in die Lage Abb. 12, Taf. XLIII zurückkehrt, so kleidet der längere Arm des Winkelhebels 18 an der keilförmigen Fläche 22 des Bremsgestängekopfes 21 entlang, bis die Nase 13 wieder hinter die Klinke 24 einschnappt. Die Vorrichtung wird somit selbsttätig wieder in die Sperrstellung übergeführt. G.

#### Einrichtung zur Verriegelung aufschneidbarer Weichen.

D. R. P. 216527. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Hierzu Zeichnung Abb. 15 auf Tafel XLIII.

Die Einrichtung bezweckt, die Weiche in den Endlagen unabhängig von der Fahrstrafe selbsttätig zu verriegeln, aber trotzdem aufschneidbar zu machen. Zu diesem Zweck wird die Weiche oder deren Antrieb nach Erreichung der Endlage selbsttätig verriegelt, diese Verriegelung wird aber durch ein Fahrzeug vor dem Aufschneiden aufgehoben.

Die Weiche *a* wird von den im Stellwerke befindlichen Weichenschaltern *b* und *c* mittels des Antriebes *d* umgestellt. Mit den Weichenzungen sind zwei Schieber *e* mit zwei Einschnitten *f* und *g* verbunden, in die in den Endlagen der Weiche winkelförmige Sperrklinken *h* und *i* abwechselnd eingreifen. Zwischen beiden Klinken liegt ein Solenoid *s*, dessen Kern *k* die anderen Arme der Sperrklinken beeinflusst. Die Betriebsstromleitungen sind so über das Solenoid *s* geführt, daß es beim Umstellen des Weichenantriebes vom Betriebsstrom durchflossen wird und mittels seines der Richtung des Stromes entsprechend bewegten Kernes die jeweilig verriegelnde Klinke aushebt. Im Gleise sind in der Aufschneiderichtung vor der Weiche Schienenstromschließer *m* und *n* angeordnet, die einerseits durch Leitungen 1 und 2 mit den Solenoidwickelungen, anderseits durch Leitungen 3 und 4 mit Stromschließern *o*, *p* in Verbindung stehen, mit denen die geordneten Sperrklinken *h*, *i* zusammenwirken. Diese werden von Federn *r* selbsttätig in die Einschnitte des Schiebers gezogen, wenn die Weiche ihre Endlage erreicht hat.

In der dargestellten Stellung ist die Weiche in ihrer Endlage durch die Klinke *h* verriegelt. Beim Umstellen der Weiche durchfließt der Betriebsstrom das Solenoid, dessen Kern dann gegen die jeweilig verriegelnde Sperrklinke gedrückt wird, so daß er sie aus der sperrenden Lage verdrängt. Soll die Weiche von einem Fahrzeuge aufgeschnitten werden, so schließt dieses, bevor es die Weiche erreicht, den Schienenstromschließer *m* und dadurch einen Strom über *s*, 1, *m*, 3, *o*, *h*. Dann findet derselbe Vorgang wie beim Umstellen des Weichenantriebes statt, der Solenoidkern *k* drängt den zweiten Arm der Klinke *h* nach außen, wodurch diese aus dem Einschnitte *f* entfernt und somit die Verriegelung der Weiche aufgehoben wird, die nun von dem ankommenden Fahrzeuge aufgeschnitten werden kann.

Befindet sich die Weiche in der andern Endlage, so muß sie von einem auf dem geraden Gleise ankommenden Fahrzeug aufschneidbar sein. Dieses schließt dann den Schienenstromschließer *n* und einen Strom über *s*, 2, *n*, 4, *p*, *i*. Dabei

hebt der nach der andern Seite bewegte Solenoidkern k die Klinke i aus dem Einschnitte g der Schieber e.

Soll bei eingestellter Fahrstraße die Aufhebung der Verriegelung durch Aufschneiden nicht möglich sein, so wird der Entriegelungstrom durch einen besondern, mit dem Fahrstraßenhebel verbundenen Schalter unterbrochen, geerdet oder durch Abschwächung, Kurzschluß, unwirksam gemacht. In gleicher Weise wird bei Benutzung von Verriegelungsmagneten der Ver-

riegelungstrom durch einen mit dem Fahrstraßenhebel verbundenen Schalter geschlossen gehalten.

Da die Antriebe mit Einrichtungen zur Überwachung der Zungenendlagen ausgerüstet sind, so ist bei entsprechender Anordnung eine besondere Riegelüberwachung unnötig, und die ganze Einrichtung besteht dann nur aus den Streckenstromschließern und den Entriegelungsmagneten. G.

## Bücherbesprechungen.

**Die Heißdampf-Schiffsmaschine.** Eine Sammlung von Erfahrungsangaben für die Berechnung der Abmessungen und des Dampfverbrauches, sowie des Kohlenverbrauches der Schiffsmaschinen für Heißdampfbetrieb, von C. F. Holmboe, Ingenieur. Berlin 1910, W. Ernst und Sohn. Preis 3,2 M.

Das 60 Oktavseiten enthaltende Werk erörtert zunächst die allgemeinen Gesetze der Arbeitsleistung des Heißdampfes in theoretischer Beziehung, um daraus die Berechnung aller Zylinderabmessungen und des Wärmewirkungsgrades abzuleiten; darauf werden die wichtigen Einzelteile: Kolbenschieber, Steuerventile, Stopfbüchsen und Schmiervorrichtungen mit Bezug auf die bei Heißdampf bisher gemachten Erfahrungen und schließlich die Wirtschaftswagen der Heißdampfverwendung erörtert.

Der Heißdampf hat sich schon bei der Lokomotive als höchst bedeutungsvoll erwiesen, bei der namentlich bezüglich der mehrstufigen Drehung unter günstigeren Bedingungen arbeitenden Schiffsmaschine wird das in erhöhtem Maße der Fall sein, wir machen daher auf das klar gefasste, ersichtlich auf eigener Erfahrung beruhende, in bekannter vortrefflicher Weise ausgestattete Werk besonders aufmerksam.

**I. Oscillations de laet des véhicules de chemin de fer. II. Étude complémentaire sur la stabilité du matériel des chemins de fer. Théorie des déraillements, profils des bandages.** Par G. Marié, ancien élève de l'école polytechnique, ingénieur chef de division des chemins de fer d P.-L.-M. en retraite, membre du comité de la société des ingénieurs civils. Paris 1909, H. Dunod & E. Pinat. Preis 3 fr und 2 fr.

Die beiden Arbeiten des auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, insbesondere dem der Wechselbeziehungen zwischen den Fahrzeugen und dem Gleise, bekannten Verfassers sind erweiterte und selbständige Sonderdrucke aus den Annales des Mines und den Mémoires de la société des ingénieurs civils und enthalten auf allgemein wissenschaftliche Betrachtungen gegründete, wertvolle Erweiterungen der Erforschung des vom Verfasser mehrfach besprochenen\*), verwickelten Gebietes.

**Vollständige theoretische und praktische Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen** mit genauer Gewölbe- und Rahmenberechnung und ausführlichen Beispielen. Von Heinrich Pilgrim, Dr.-Ing. in Stuttgart. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1910.

Wie im Titel gesagt ist handelt es sich hier um eine sehr vollständige und auch wissenschaftlich genügend scharfe Bearbeitung des ganzen Gebietes des Eisenbetonbaues. Wir betonen besonders, daß diejenigen Fragen, die vielfach noch Schwächen in der Bearbeitung von Eisenbetonbauten bedingen, insbesondere die sachgemäße Aufnahme der Querkräfte, die statisch unbestimmten Wirkungen und Rahmen irgend welcher Form, Kuppelbauten und über viele Stützen durchlaufende

Tragwerke eine zutreffende und befriedigend scharfe Behandlung erfahren.

Das Werk, das aus der Zusammenfassung und Erweiterung von Einzelaufsätzen des Verfassers entstanden und reichlich mit Vorbildern ausgeführter Berechnungen ausgestattet ist, erscheint uns nun sehr geeignet, klärend und festigend auf das in der übereilten Entwicklung noch vielfach unsichere Gebiet des Eisenbetonbaues einzuwirken.

**Städtebauliche Vorträge** aus dem Seminar für Städtebau an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den Leitern des Seminars für Städtebau J. Brix, Stadtbaurat a. D., etatsm. Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin und F. Genzmer, Kgl. Geheimer Hof-Baurat, etatsm. Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin.

2. Vertragszyklus: Zeichnerische Darstellung von Ertragsberechnungen für wissenschaftliche Unternehmungen der Städte, Stadtbahnen, Straßenbahnen, Elektrizitäts-, Gas-, Wasser-Werke usw. von R. Petersen, Oberingenieur, Berlin. Berlin 1910, W. Ernst und Sohn.

Gerade die neuen vielseitigen Arbeiten auf dem Gebiete der Entwicklung der Großstädte zeigen eindringlich, wie nötig der Eisenbahnfachmann dem Städtebaner als Hilfskraft ist, muß er doch die Mittel für Zufuhr, Abfuhr und innern wie äußern Verkehr unter erschwerenden Umständen schaffen. Von dem bekannten Verfasser, der sich die Entwicklung der Verkehrsanlagen in den Großstädten zu seiner Hauptlebensaufgabe gesetzt hat, wird nun in dem vorliegenden Hefte ein sehr reicher Erfahrungsstoff zusammengetragen, und in vortrefflicher Weise wissenschaftlich geordnet und verwertet. Die mitgeteilten, zeichnerisch klar gelegten Übersichten über VerkehrsgröÙe, Betriebskosten, Roheinnahme und Gewinn sind muster-gültig und bilden eine unentbehrliche Unterlage für jeden, der auf dem Gebiete der Entwicklung des Großstadt-Verkehres arbeiten will.

**Der Industriebau.** Monatschrift für die künstlerische und technische Förderung aller Gebiete industrieller Bauten, einschließlich aller Ingenieurbauten, sowie der gesamten Fortschritte der Technik. Herausgeber: L. Beulinger, Architekt, B. D. A., Stuttgart. Verlag von Karl Scholtze, Leipzig.

Wir nehmen aus Anlaß des Erscheinens des V. Heftes 1910 Gelegenheit, auf die Zeitschrift ausdrücklich aufmerksam zu machen, da dieses Heft eine sehr anregende, erschöpfende und reich ausgestattete Schilderung der Luftschiffwerft der Luftschiffbau Zeppelin, G. m. b. H. in Friedrichshafen bringt, die auch unsern Lesern lehrreichen und zugleich unterhaltenden Stoff bieten wird. Inhalt und Ausstattung der Zeitschrift sind gediegen und gefällig.

\*) Organ 1908, S. 108.