

# Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr. Ing. H. Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden

83. Jahrgang

1. März 1928

Heft 5

## Neuerungen in französischen Güterbahnhöfen mit besonderer Berücksichtigung der Mechanisierung \*).

Von Baurat W. Kaempf, Direktor der Gesellschaft für Oberbauforschung, Berlin.

Die im Kriegsgebiet gelegenen Güterbahnhöfe der französischen Nordbahn sind beim Wiederaufbau einer gründlichen Umarbeitung bzw. Erneuerung unterzogen worden; teilweise ist sogar eine vollständige Verlegung erfolgt. Es ist sehr interessant zu erfahren, daß acht Güterbahnhöfe neu als Gefällsbahnhöfe erstellt wurden — Lille, Amiens (Longeau), Laons, Valenciennes, Olnoix, Lens, Derniers, Dünkirchen — und daß die Nordbahn nur noch einen großen Flachbahnhof mit Eselsrücken besitzt. Der wichtigste von diesen Gefällsbahnhöfen, der Güterbahnhof von Lille, La Délivrance getauft, wurde mit allen bekannten Neuerungen und Einrichtungen versehen, welche schnellen Betrieb ermöglichen und die Betriebskosten herabsetzen können.

Früher gehörten zu Lille mehrere kleine Umstellbahnhöfe, deren größter südlich von Lille bei Fives gelegen war. Der Rationalisierung entsprechend sollte nun aller für Lille in Betracht kommende Güterverkehr in einem großen Bahnhof zusammengefaßt werden. Da in der Liller Gegend vornehmlich Westwinde herrschen, so war zwecks Vermeidung der berichtigten Störungen im Ablaufbetrieb durch den Wind die Nordsüdrichtung vorge-schrieben; um die Ausdehnung der Stadt nicht zu behindern und in der Anlage des Bahnhofes nicht beschränkt zu sein, sowie die Kosten des Grunderwerbs möglichst niedrig zu halten, wurde ein brachliegendes Gelände bei dem Orte Lomme südwestlich Lille, gewählt, das sich außerdem vorteilhaft für einen Gefällsbahnhof eignete. Durch die Kriegsumbauten und Kampfhandlungen waren die bisherigen Bahnhöfe für den Friedensbetrieb völlig unzureichend geworden, es mußte deshalb mit aller Schnelligkeit Neues geschaffen werden. Erschwerend wirkte, daß die Benutzung fast sofort von Baubeginn an einsetzte, und daß der Baugrund infolge des hohen Grundwasserstandes Schwierigkeiten bereitete. Aus diesem Grunde wurden sämtliche Gebäude, Werkstätten, Wassertürme und sonstige Schuppen in Beton erstellt. Der Bahnhofbau soll trotz aller Schwierigkeiten in einem Jahr durchgeführt worden sein.

Das Gelände ermöglichte, wie beabsichtigt, die Bahnhof-lage in nordsüdlicher Richtung, dementsprechend mußte der Anschluß an die Hauptgleise erfolgen. Der Bahnhof erhielt die Gestalt einer Birne, dadurch hervorgerufen, daß im Osten die Hauptgleise den Bahnhof in einem flachen Bogen begrenzen, während im Westen die von Süden kommenden Züge in einer großen Schleife so um den Bahnhof herumgeführt werden, daß sie ebenfalls in die am nördlichen Anfang gelegene Einfahrgleisgruppe einmünden (Abb. 2 siehe Seite 80). Durch diese Gestaltung, die in den Anlagekosten wohl etwas teurer wurde, was jedoch bei dem billigen Gelände nicht sehr ins Gewicht fiel, werden die von Süden einlaufenden Züge unschwer auf die Höhe der Einfahrgleise gehoben. In Verbindung mit den entsprechend gelegten anderen Gruppen verringern sich hierdurch die Betriebskosten, und gerade auf diese Verringerung hat die Nordbahn, wie aus allen Einrichtungen zu ersehen ist, das Schwergewicht gelegt. Es ist mit vielem Eifer vornehmlich darauf geachtet, daß der Anschluß an die Hauptgleise, sowie die Anordnung der einzelnen Gruppen- und Verkehrsgleise durch entsprechende Unter-

und Überführungen derart erfolgte, daß so gut wie gar keine gegenseitige Behinderung eintreten kann. Außerdem ist in großzügiger Weise auf jede mögliche Erweiterung Rücksicht genommen. Der Gleisplan bietet eine Doppelanlage, so daß zwei Züge gleichzeitig und vollständig voneinander unabhängig zerlegt werden können. Ein u. U. erforderliches, weitergehendes Zurechtstellen nach Stationen geht über Ausziehgleise nach der Ausfahrgruppe vor sich.

Hintereinander liegen die 14 Einfahr- und die 37 Richtungsgleise, östlich neben ihnen die 20 Ausfahr-gleise. Die Gleisanlage erhält hierdurch eine gedrängte Anordnung, und durch einen, in zentraler Lage seitlich neben den Richtungsgleisen errichteten 30 m hohen Turm, Mirador genannt, nebst Aussichtsbalkonen, ist den Aufsichtsführenden ein hervorragender Übersichtspunkt geschaffen. Als besonders erwähnenswert sind die Anordnung der Gleise und die Ausbildung der Weichen zu nennen. Die Köpfe sämtlicher Gleisgruppen sind gebüschelt, und es sind fast durchgängig symmetrische Dreiwegeweichen genommen. (Diese Weichenbauart ist auch in Deutschland unter dem Namen Doppelweiche oder sym-



Abb. 1. Bahnhof Bordeaux. Gleisanlage mit Dreiwegeweichen und Gleisbremsen mit doppelseitiger Bremsung.

metrische Doppelweiche bekannt. Sie ist jedoch mehr und mehr durch verschränkte Doppelweichen, auch Folgeweichen genannt, verdrängt worden, welche die Verwendung normaler Zungenvorrichtungen mit Spitzenverschlüssen gestattet. Diese Weichen sind indes bedeutend länger als die französischen symmetrischen Dreiwegeweichen). Hierdurch wird die Gleisentwicklung überaus einfach. Ein großer Vorteil dieser Anordnung liegt besonders für die Richtungsgleise darin, daß in allen Gleisen die gleiche Anzahl Weichen zu durchfahren ist, und daß die Weichen ziemlich gleich weit vom Abrollpunkt entfernt sind, wodurch der Widerstand in den verschiedenen Gleisen nicht sehr unterschiedlich wird; ein Punkt, der für den Rangierbetrieb von größter Wichtigkeit ist. Es ist dies die Gleisentwicklung, die Dr. Bäseler in Heft 16, 82. Jahrgang des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ entwickelt, und welche zum großen Teil das schnelle Rangieren in Hamm ermöglicht.

Bei diesem Punkt muß sofort darauf aufmerksam gemacht werden, daß in Frankreich bei den besichtigten Bahnhöfen der Nord-, Süd- und Ostbahn diese Ausbildung, als für den Rangierbetrieb am besten seit langem bekannt, mehrfach anzutreffen ist und keine Neuerungen darstellt, wie es unter anderen der alte Bahnhof Bordeaux beweist (Abb. 1).

\*) Bericht über eine Studienreise.



Parallel zum Gleise in geringem Abstand von der einen Schiene ist eine Gleitschiene angebracht, die am unteren Ende abgewinkelt ist. Gegenüber dem Knickpunkt ist an dem Gleis mit obigem Abstände eine Abweiche angebracht. In diesem entstandenen Spalt wird vermittels eines endlosen Seiles ein Gleitbock mit nach oben gerichtetem Anschlag geführt. Das Seil umläuft ein Spill, das von einem Motor vorwärts und rückwärts bewegt und in jeder gewünschten Lage angehalten werden kann. Ein Hemmschuh mit seitlich verbreiteter Unterplatte nebst einem nach unten in den Spalt passenden Führungsstück wird auf der Schiene durch den erwähnten Anschlag des Gleitbockes vorgeschoben. Durch entsprechende Steuerung des Motors kann man also den Hemmschuh bis zu jedem gewünschten Punkt bringen. Nach eingennommener Stellung kehrt der Gleitbock selbsttätig sofort in seine Ruhestellung

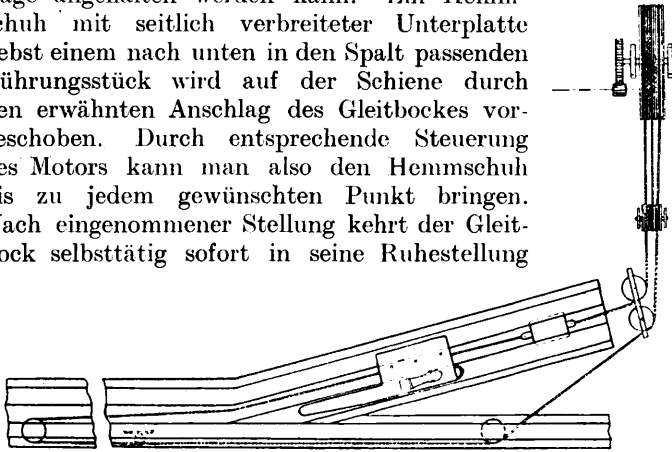


Abb. 4.

Ferngesteuerte Hemmschuhbremse. Bauart Bahnhof Lille.

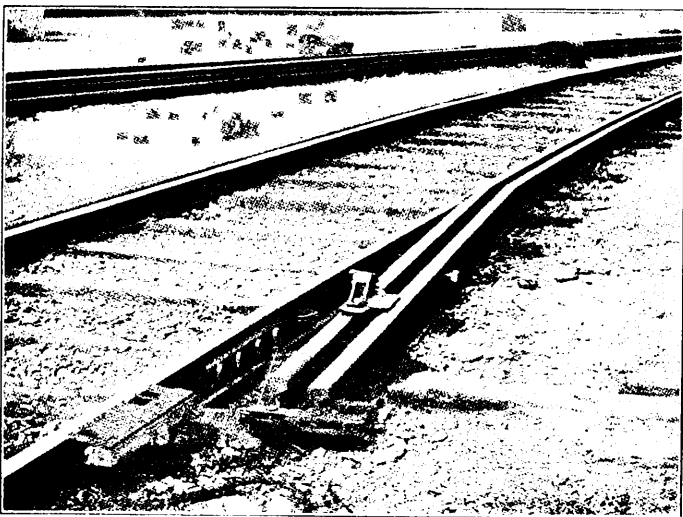


Abb. 5. Ferngesteuerte Hemmschuhbremse auf Bahnhof Lille.

in der Abweiche zurück und gibt den Schuh frei. Soll also die Geschwindigkeit eines Wagens vermindert werden — denn es soll nie ein Wagen in der Bremse zum Halten kommen — so läßt der Bremswärter den Hemmschuh eine solche Strecke dem Wagen entgegenfahren, wie er sie für die zu erreichende Geschwindigkeitsverminderung für nötig erachtet. Ist das Rad auf den Hemmschuh gefahren, so wird der Wagen so lange abgebremst, bis der Hemmschuh an der Abweiche unter dem Rade seitlich hervorgezogen wird. In der nun vom Hemmschuh eingenommenen Anfangsstellung kann die zweite Wagenachse unbehindert vorbeifahren. Für die Bedienung sind sehr sinnreiche Handsteuerapparate konstruiert. Damit nicht Beschädigungen des Apparates dadurch eintreten können, daß während des Auslegens des Hemmschuhes ein Wagen auf denselben auffährt, ist die der Bremsstrecke vorausgehende Schiene isoliert. Fährt ein Wagen auf die isolierte Schiene, so wird der Gleitbock ungeachtet seiner jeweiligen Stellung sofort rückwärts ge-

steuert. Der Hemmschuh ist dann zwar nicht in die beabsichtigte Stellung gekommen und somit die Bremsung nicht so stark wie gewünscht, es wird aber jeder Bruch vermieden. Da der Motor nur 1 PS stark ist, sind die Stromkosten gering. Infolge der Übersetzung hat der Gleitbock eine Geschwindigkeit von 3 m/Sek. Selbst bei längeren Bremswegen kann der Hemmschuh stets einem unmittelbar folgenden Wagen wieder entgegengefahren werden.

Bis jetzt sind 16 solcher mechanisierter Hemmschuhe eingebaut, die von zwei Bremswärtern bedient werden. Der eine Bremswärter steht in der Stellwerksbude 4 zwischen Einfahr- und Umstellgruppe, der zweite in einem Häuschen seitlich neben den auseinanderlaufenden Gleisen.

Man schätzt die Leistungsfähigkeit des Bahnhofes auf 4500 bis 5000 Wagen. Der Verkehr ist indes noch nicht über 3000 bis 3200 Wagen gestiegen. Die früheren wöchentlichen Beschädigungskosten in Höhe von 3000 fr. sind in letzter Zeit durch die Verwendung der Bremse Deloison auf 105 fr. zurückgegangen. Selbstverständlich mußte sich das Personal erst an die Bremse gewöhnen. Die jetzt noch vorkommenden Beschädigungen sollen sich eigentlich nur in der Nacht ereignen, weil naturgemäß bei der Nachtarbeit die Übersicht leidet und auch die Aufmerksamkeit der Bediensteten eine geringere ist. Die Abrollgeschwindigkeit der Wagen schwankt bis 0,85 m/Sek., die Wagengeschwindigkeit vor der ersten Bremse beträgt 5 m/Sek. Die Bremsen haben verschiedene Längen, von 10 bis 30 m. Die Bremsen, die in den vier Zonen angeordnet sind, haben sich so gut bewährt, daß der Bahnhof vollständig mit ihnen ausgerüstet werden soll. Im Laufe der nächsten zwei Jahre werden die fehlenden 47 Bremsen eingebaut, die je nach Bedarf eine verschiedene Länge haben bzw. doppelt hintereinander sein werden. Es wurde behauptet, daß die Nordbahn diese Bremse in ihren Bahnhöfen einheitlich einführen will.

Die Steuerung der später vorhandenen 63 Bremsen soll in einem Turm ziemlich im Anfang der Richtungsgleisgruppe vereinigt und von drei Mann bedient werden. Man hofft, daß dann alle Hemmschuhleger entfallen können. Die Weichenstellung erfolgt elektrisch von 6 Stellwerksbuden, Nr. 1 und 6 an der Süd- bzw. Nordeinfahrt zum Bahnhof, Nr. 2 und 3 am Südeinde der Richtungs- bzw. Ausfahrgruppe, Nr. 4 am Flaschenhals zwischen Einfahr- und Richtungsgleisen, Nr. 5 am Nordende der Ausfahrgruppe. Stellwerk Nr. 4 ist das wichtigste, die Seele des Bahnhofes. Seine hohe Lage bietet eine glänzende Übersicht. Um nicht, wie bei unseren Brückenstellwerken, dem Winde Führung und verstärkten Zug zu geben, ist das Stellwerk in eine windbrechende Eisenkonstruktion eingebaut, die gleichzeitig als Fußgängerbrücke über die Gleise ausgebildet ist. Auch sonst ist noch Vorsorge zum Schutze gegen die vorherrschenden westlichen Winde getroffen. Längs der westlichen Seite der Richtungsgleise und bis über den Kopf der Einfahrgruppe sind 4 bis 6 Reihen Pappeln eingepflanzt, eine Maßnahme, die man mehrfach auf französischen Bahnen antrifft.

An der Weichenstellbude 4 ist auch die Gleisanzeigetafel angebracht. Auf dieser Tafel werden durch Glühlampen nach vorn und hinten die Zahlen für die Gleise angegeben. Außerdem sind noch verschiedene Zeichen für besondere Bewegungen angebracht, wie z. B. — Halt Umstellomotive — Langsam drücken — Abdrücken mehrerer Wagen ohne Bremsbesetzung — Vorsichtswagen — usw. Bei Stellung des Signals „Vorsichtswagen“, das des schnelleren Begreifens halber mit andersfarbigen Lampen erfolgt, ertönt gleichzeitig eine Hupe. Die unwirtschaftliche Spitzendampflokomotive ist durch eine für diese Zwecke besonders gebaute Verbrennungsmotorlokomotive ersetzt. Die Papiere der angekommenen Züge werden alsbald vermittels einer leichten Seilbahn, deren

Anfang in der Nähe des Abrollpunktes ist, längs des Bahnhofs zur Zugabfertigungsstelle geschafft. Ein kleiner Motor betätigt die Anlage. Bei langen Strecken im Bahnhof macht sich hierdurch eine Personalsparnis bemerkbar. Aus gleichen Gründen und weil das Gelände sehr billig und Platz vorhanden war, ist zum Drehen der Lokomotive statt einer Drehscheibe eine Spitzkehre verwendet worden, deren Weichen vom benachbarten Stellwerk mitbedient werden. Es kommt hierdurch der Drehscheibenwärter in Fortfall.

Ohne auf die ganz neuzeitlich eingerichteten Wagen- und Lokomotivwerkstätten, die Bekohlungseinrichtung und das mit Weichen verschwenderisch ausgestattete Lokomotivheizhaus näher einzugehen, ist noch auf eine Organisation aufmerksam zu machen, für welche ein besonderes Gebäude vorhanden ist. Die fahrbereiten Lokomotiven werden nämlich vom Schuppenpersonal nach

vorbildlich ist. Der Bahnhof soll von dem Direktor der französischen Nordbahn persönlich entworfen sein.

Außer der Nordbahn hat sich auch die Südbahn mit dem Problem der Mechanisierung des Rangierbetriebes eifrig beschäftigt, interessante Apparate konstruiert und in strengem Betrieb erprobt. Der Bahnhof Bordeaux-St. Jean zeigt verschiedene Einrichtungen.

Im Gegensatz zu Lille ist Bordeaux ein älterer Bahnhof. Einrichtungen, die im Laufe der Zeit erfolgt sind, können daher natürlich nicht das Gesicht des Bahnhofs im ganzen verändern; sie sind stets nur eingefügte Verbesserungen des nicht sehr glücklich gelegenen und zu kurzen Bahnhofs. Es fehlt der große Wurf wie bei dem neuzeitlichen „La Délivrance“. Die örtliche Lage von Bordeaux in einer vorwiegend landwirtschaftlichen Gegend kann selbstredend nicht den Verkehr des industriereichen Nordfrankreich haben; so ist vorläufig nicht an einen Neubau zu denken. Die französischen Ingenieure sind indes hinsichtlich Betriebsverbesserung und Mechanisierung sehr tätig.

Bordeaux ist ein Flachbahnhof mit Eselsrücken, der nach seiner Erhöhung um 40 cm jetzt 2,50 m hoch ist (Abb. 6). Die Entkupplungs- oder Gegenrampe in den Einfahrgleisen am Eselsrücken ist 1:50 auf 41,50 m, dann 1:40 auf 27,25 m, darauf 1:50 auf 7,40 m bis zum Brechpunkt. Nach den Richtungsgleisen sind die Neigungen 1:50 auf 7,40 m; 1:30 auf 16,55 m; 1:40 auf 26,32 m; 1:70 auf 15,70 m; 1:90 auf 25,25 m; 1:285 auf 193,78 m mit anschließender Wagrechten. Wie bereits eingangs erwähnt, hat auch Bordeaux symmetrische Dreiwegweichen, die sich überaus kurz bauen. Die Spitzen der ersten Verteilungweichen liegen ungefähr 66 m vom Gipfel des Eselsrückens entfernt, die Entfernung bis zu den folgenden Weichen weitere 46,85 m und schließlich noch 37,80 m bis zu dem letzten Weichenzirkel.

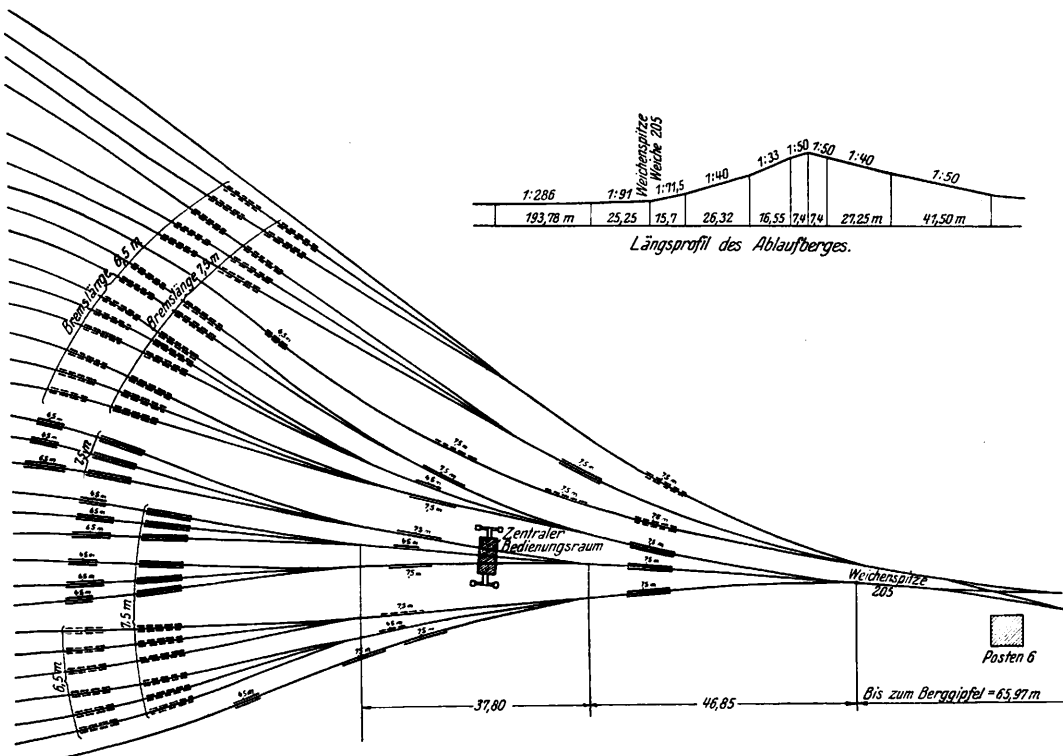


Abb. 6.

Anordnung der Bremsen am Kopf der Richtungsgleise auf Rangierbahnhof Bordeaux.

diesem Bereitschaftsgebäude überführt und dort dem Lokomotivpersonal übergeben, worauf die Lokomotive unmittelbar an den Zug fährt. Dieser Schuppen, in der Nähe des Stellwerkes 4, dient ebenfalls als Windbrecher. Sehr bemerkenswert ist eine Einrichtung an den Lokomotiven der französischen Nordbahn zur Sicherung des Zuges, bzw. zur Verhütung des Signalüberfahrens auf der Strecke. Mitten im Gleis, kurz vor dem Vorsignal, befindet sich ein etwa 2 m langer und 10 m breiter Bock mit Kupferbelag, seines Aussehens wegen „Krokodil“ genannt, welcher unmittelbar an das Umgrenzungsprofil reicht. Jede Lokomotive streicht mit einer unten an der Lokomotive angebrachten Kupferbürste mit langen Lamellen über diesen Bock und schließt hierbei einen Stromkreis, durch welchen eine Hupe auf der Lokomotive anspricht. Diese Einrichtung ist bei den französischen Bahnen als behördliche Auflage eingeführt.

Es liegt außerhalb des Rahmens dieser Arbeit, auf die interessanten Punkte des Liller Gleisplanes näher einzugehen, aber auch das Berichtete genügt, um festzustellen, daß die Nordbahn ein sehr interessantes Bauwerk mit diesem Bahnhof geschaffen hat, der in vieler Hinsicht geradezu

Trotz der jahrelangen Benutzung sind die spitzbefahrenen Weichen in gutem Zustande und geben zu Klagen keine Veranlassung.

Die interessanteste Neuerung des Bahnhofs sind die ferngesteuerten Hemmschuhbremsen des Herrn Ingenieur Cadis, stellvertretenden Vorstands der Bauinspektion in Bordeaux und des Herrn Ingenieurs Farenc der Direktion der Südbahn in Paris. Die vor zwei Jahren in mehreren Ausführungen eingebaute Bremse hat in der Zwischenzeit mehrfache Verbesserungen erfahren. Es kann ihr daher nachgesagt werden, daß sie die Feuerprobe gut bestanden hat (Abb. 7). Die Einrichtung ist folgende: Eine Gußhülse mit einem seitlichen Lappen, auf welchem der Hemmschuh befestigt ist, gleitet auf einer Führungsschiene. Die Hülse umgreift eine Welle, auf welcher mehrere Spiralfedern sitzen: Welle und Führungsschiene sind an den Enden verbunden. Unten an der Hülse ist ein Gleitstück, welches am Ende des Weges an einer dort an der Schiene angeschraubten Abweiche entlanggleiten kann. Hierdurch wird der Hemmschuh unter dem Rade herausgezogen und das Ende des Bremsapparates unter Spannung einer Feder zur Seite geschoben.

Der Apparat besitzt zwei Stellungen, die Bereitschafts- und die Bremsstellung. In der ersten ist der Hemmschuh nebst Führungsstange soweit beiseite gerückt, daß die Wagen ungebremst durchfahren können. Für die Bremsstellung wird die Gleitschiene an das Gleis herangerückt und der Hemmschuh auf die Schiene aufgelegt.

Sobald in der Bremsstellung ein Rad auf den Schuh aufläuft, gleitet dieser unter Verminderung der Geschwindigkeit auf der Schiene, und die Hülse drückt die Federn zusammen. Gegen Ende des Bremsweges an der Abweiche wird, wie bereits erwähnt, der Hemmschuh unter dem Rade heraus-

Hemmschuh zur Seite gehalten und schwingt erst nach Vorübergang des Rades auf die Schiene.

Anfänglich war diese ganze Bremsvorrichtung nur einseitig, d. h. es handelte sich nur um einen Hemmschuh. Diesen Apparat hat man jedoch im allgemeinen verlassen und ihn durch einen doppelten ersetzt, bei welchem auf beiden Schienen des Gleises in gleicher Höhe je ein Hemmschuh aufgelegt wird (Abb. 8). Man ist aber auch noch weitergegangen und hat Doppelapparate hintereinander angeordnet (Abb. 9). Für einige Sonderfälle indessen, die weiter unten beschrieben werden, wird der Einzelapparat noch angewendet. Die

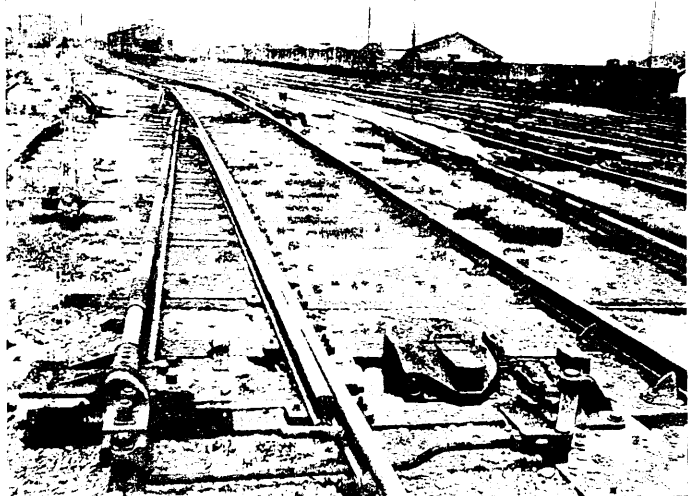


Abb. 7. Bahnhof Bordeaux. Ferngesteuerte Hemmschuhbremse. Bauart Cadis.

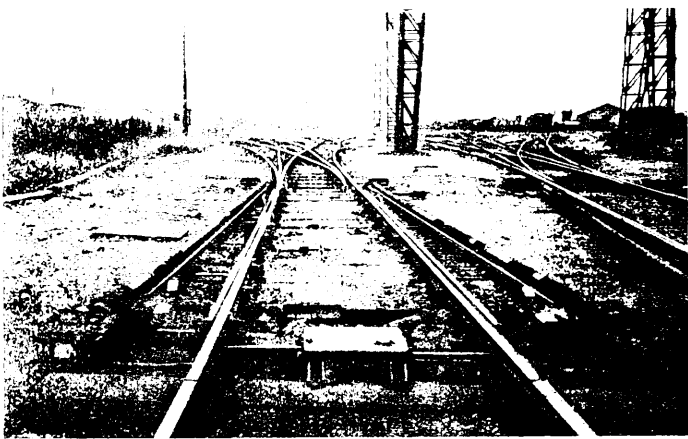


Abb. 8. Bahnhof Bordeaux. Zweiseitige Hemmschuhbremse Bauart Cadis.

gezogen, der Apparat zur Seite gedrückt und von der Schiene entfernt. Gleichzeitig wird ein Kontakt betätigt, welcher den Stromschluß für einen Motor gibt, der das obere Ende des Bremsapparates aus der Bremsstellung in die Bereitschaftsstellung rückt. In diesem Augenblick schleudern die gespannten Spiralfedern die Hülsen nebst Hemmschuh in die Anfangsstellung zurück, so daß der Apparat zu weiterer Bremsung wieder bereit ist. Es ist also stets der gleiche Bremsweg. Ferner ist die Möglichkeit geschaffen, mehrere Bremsungen selbsttätig hintereinander eintreten zu lassen. Bei abrollenden Gruppen von Wagen ist die Einrichtung von großer Wichtigkeit, und sie ist ein großer Vorteil, den von allen bekannten Hemmschuhbremsen nur diese besitzt. Dabei besteht keine Gefahr, daß irgendeine Beschädigung eintritt, wenn der Hemmschuh zufällig gerade gegen den Radreifen gedrückt wird. Der andrückende Motor ist nur schwach, und daher wird der

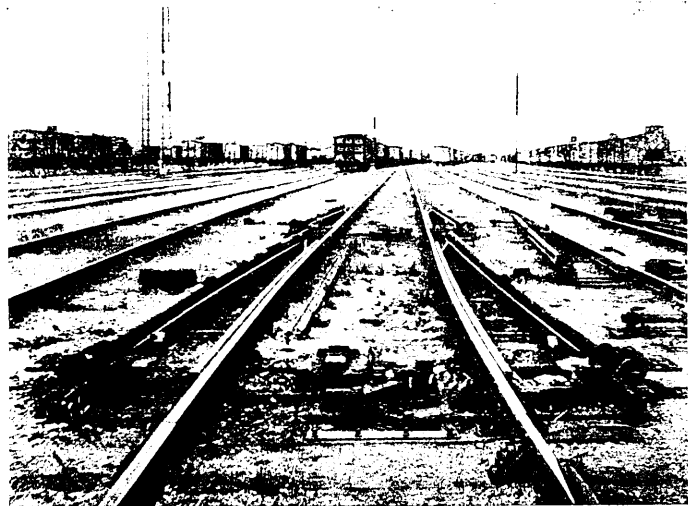


Abb. 9. Bahnhof Bordeaux. Zwei doppelseitige Hemmschuhbremsen hintereinander.

Änderung machte sich infolge Erfahrungen der Praxis, sowie auf Grund theoretischer Überlegungen erforderlich.

Beides brachte die Erkenntnis, daß der Einfachapparat bisweilen ein verfrühtes Ausschalten des Hemmschuhes unter dem Rade zuläßt. Die Achse kommt nämlich durch den Hemmschuh nicht sofort zum Stehen, sondern sie dreht sich noch kürzere oder längere Zeit. Die Reibung zwischen Hemmschuh und Rad ist somit nicht ruhende, sondern gleitende. Der Reibungskoeffizient also sehr klein. Es genügt eine geringe Kraft, wie z. B. die infolge der durch die Kegelform des Rades zuweilen auftretende Seitenkraft, um den Hemmschuh seitlich herauszudrücken. Hinzu kommt die Wirkung des Motors, welcher bei geringem seitlichen Herausschieben des Hemmschuhes sich einschaltet. So wird auch tatsächlich der Hemmschuh herausgedrückt und ausgelöst, bevor er ans Ende seiner Bahn gekommen ist. Dieser so verkürzte Weg des Hemmschuhes spannt die Federn nicht genügend, um den Schuh in seine Anfangsstellung zurückzubringen. Er wird vielmehr an einer beliebigen Stelle halten. Die nächste oder sogar die nächsten Bremsungen werden schwächer als gewollt ausfallen. Ein weiterer Nachteil des Einzelapparates soll darin bestehen, daß er ein Ecken des Fahrzeuges im Gleise bewirkt und so zur Verdrückung des Wagenuntergestells beiträgt. Die einander folgenden Bremsungen wirken sich mehr und mehr schädlich aus und lockern die Wagenverbindungsstellen. Dieses starke Spießgängiglaufen und Zurückbleiben auf der Hemmschuhseite war sehr gut von dem hohen Stellwerk aus zu sehen. Bei einem Doppelapparat besteht dieser Mißstand nicht, zum mindesten ist er sehr stark gemildert. Sobald jedes Rad auf seinen Hemmschuh gestiegen ist, hört das Drehen der Achse auf. Unter der Wirkung der auf ihnen liegenden Last bei Reibung der Ruhe, also hohen Reibungszahlen, können sich die Hemmschuhe nur noch durch Betätigung der Abweiche herauslösen. Die

Spannung der Federn ist dann durch die bis zum Ende der Bahn kommende Hülse gesichert, und der Rücklauf der Schuhe vollzieht sich ordnungsgemäß. Es kann nur sehr selten der Fall eintreten, daß die Hemmschuhe nicht auf gleicher Höhe stehen und daß daher der eine Schuh sich herausgelöst hat, bevor der zweite zum Eingriff kommt. Das richtige Zurückkommen des Hemmschuhs in die Anfangsstellung ist für den Bremswärter von um so größerer Wichtigkeit als er meistens die Lage des Hemmschuhs von seinem Platz aus nicht übersehen kann und stets mit einer bestimmten Bremsung für jeden Apparat rechnen muß.

Ist ein Einzelapparat gut gebaut, sorgfältig angebracht und sachgemäß unterhalten, so leistet er ebenfalls gute Dienste. Besonders die Apparate mit verlängerter Führungsstange und vermehrter Federzahl haben sich gut bewährt (Abb. 10); denn bei ihnen ist infolge ihrer Länge die Neigung einer zu frühen Einschaltung des Motors eine geringere und die Sicherheit einer Feststellung des Rades eine größere. Wie oben gesagt, gibt es einige Sondergebiete für den Einzelapparat, so vornehmlich dort, wo durch die Anordnung von Weichen sich ein Doppelapparat nicht einbauen läßt. Auch haben zahlreiche Versuche während vier Jahren ergeben, daß leichte Wagen bei hohen Geschwindigkeiten, wie 5 bis 6 m/Sek., die Doppelhemmschuhe überspringen und entgleisen, während dies bei Einzelapparaten nicht der Fall ist. Schwere Wagen dagegen, sind bei gleichen Geschwindigkeiten auf Doppelapparaten nie entgleist.

Man darf nicht glauben, daß die Bremskraft eines Doppelapparates auch die doppelte eines Einzelapparates wäre. Angestellte Versuche ergaben vielmehr, daß Doppelapparate 13% der lebendigen Kraft mehr als Einzelapparate vernichten, gemessen an gleichlangen Apparaten mittlerer Größe (s. nachfolgende Übersicht). Dieser geringe Unterschied soll sich auf die Wirkung der Bremsung mit einem Einzelhemmschuh gründen, denn da nach Auflaufen auf den Hemmschuh auf der einen Seite ein Kräfteüberschuß ist und das Auflaufen bei den hohen Geschwindigkeiten einen einseitigen Stoß bedeutet, so wird durch das sich hierdurch ergebende Spießgängiglaufen des Wagens eine zusätzliche Spurkranzreibung zur eigentlichen Bremswirkung hinzutreten.

#### Übersicht.

Mittlere Bremswirkungen für verschiedene Bremsen.

Hemmschuhbremse Bauart Bahnhof Bordeaux	Bremsgestänge in m	Verzehrte lebendige Kraft in mt
Einseitiger Apparat . . . .	2,7	2,22
Einseitiger Apparat . . . .	6,5	9,69
Einseitiger Apparat . . . .	7,5	11,36
Zwei einseitige Apparate .	14 = 7,5 + 6,5	19,98
Doppelseitiger Apparat . .	6,5	10,99

Infolge der bereits erwähnten nicht günstigen Lage des Bahnhofs mußten aus Platzmangel die Richtungsgleise so nahe an den Eselsrücken herangeschoben werden, daß die erste Weiche bereits im Gefälle des Ablaufes liegt. Aus diesem Grunde konnte die Bremse nicht, wie erforderlich, vor die erste Weiche gelegt werden, sondern erst vor die zweiten Weichen. Unmittelbar hinter diesen, wo der Abstand Mitte Gleis 3,50 m beträgt, ist eine zweite Reihe Bremsen. Eine dritte Reihe ist in gleicher Lage hinter den nächsten Verteilungswheichen angeordnet und zwar durchgängig als Wiederholungsbremse\*).

Der Preis eines Einzelapparates von 7,5 m Länge stellt sich augenblicklich auf 11000 Papierfranken (1700 R./l.), der

\*) In dem Gleisplan (Abb. 6) bedeuten die ausgezogenen Linien die vorhandenen, die punktierten die demnächst einzubauenden Bremsen.

des Doppelapparates von gleicher Länge auf 17000 Franken. Die Gewalt der Zusammenstöße, deren Anzahl gleichfalls sehr zurückgegangen ist, hat sich sehr gemildert. Die Auswirkung dieses Rückganges an beschädigten Ladungen läßt sich zahlenmäßig schwer erfassen, muß aber recht bedeutend sein. Außerdem sind natürlich auch die Ausbesserungskosten an den Fahrzeugen bedeutend zurückgegangen. Zum Schluß vermindert sich mit Verkleinerung des Bremspersonals, auch die Zahl der Unfälle. Die Arbeit für diejenigen Beamten, welche verbleiben, ist weniger gefährvoll, weil die in seltenen Ausnahmefällen von Hand zu bremsenden Wagen eine geringere Geschwindigkeit haben als die sonst anzuhaltenen Wagen. Bis jetzt besitzt der Bahnhof 17 ferngesteuerte Bremsen, und zwar vier Einzel-, vier Doppel- und neun Doppelapparate mit Wiederholung. Ihre Bedienung erfolgt durch einen Bremsler, von einer Bremsbude mit sehr gutem Überblick unterhalb des Eselsrückens zwischen der ersten und zweiten Bremszone, nach Art der Brückenstellwerke gebaut, jedoch so hoch und mit Stützen aus Eisenkonstruktion, daß das Bauwerk windbrechend wirkt und den Ablauf der Wagen nicht behindert.

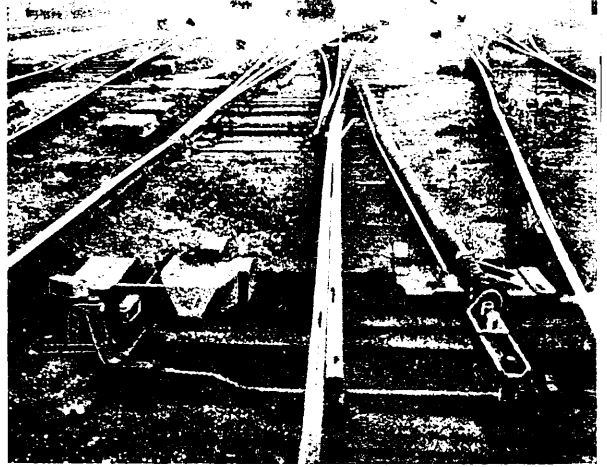


Abb. 10. Bahnhof Bordeaux. Hemmschuhbremse mit verlängerter Führungsstange und vermehrter Federzahl.

Die Bedienung der Bremsen erfolgt elektrisch, ebenso auch die Stellung der Weichen. Zur besseren Übersicht ist auf einem Tisch ein schematischer Gleisplan, in welchem drehbare Schalter die Stellung der Weichen angeben. In einem zweiten Gleisplan wird durch verstellbare Scheiben die Weichenstellung kontrolliert. Außerdem sind grüne Lämpchen angeordnet, welche aufleuchten, sobald die Wagen durch die Gefährzonen laufen, bzw. dort stehen bleiben. Gefährzonen sind die Stellen, an denen die Gleise einen geringeren Abstand als 3,50 m voneinander haben. Der Eintritt eines solchen Behinderungsfalles wird dem Beamten am Eselsrücken unmittelbar durch Lautsprecher mitgeteilt, denn eine telefonische Verständigung zwischen den beiden Beamten, welche sonstige Ablaufmanöver zu beobachten haben, ist zu zeitraubend und hinderlich. Damit das gesamte Personal alle Wagenbewegungen während der Dunkelheit gut beobachten kann, hat man großen Wert auf die Beleuchtung gelegt. Alle Scheinwerfer und blendenden Lampen sind vermieden. Lichtmaste von 25 und 28 m Höhe bei einer Entfernung von 90 m tragen Lampen von 3000 und 4000 Kerzen, welche alles Licht so nach unten werfen, daß der Boden gleichmäßig erleuchtet wird (Abb. 11). Zwecks Verbesserung der Verständigung zwischen Rangierleiter und Lokomotivpersonal der Abdrückmaschine sind längs der ungünstigerweise gekrümmten Einfahrtgleise mehrere Hupen zur besseren

Übermittlung von Anordnungen wie „Halt“ — „Schneller drücken“ — usw. — angebracht. Ein elektrischer Gleisanzeiger ist ebenfalls an dem Brückenstellwerk, mehrere bedeutsame Neuerungen im Oberbau werden erprobt.

Auf dem Bahnhof Narbonne, der auch zur Südbahn gehört, ist eine Gipfelbremse in den Eselsrücken eingebaut (Abb. 12). In dieser Gegend herrschen fast ständige und so starke Winde, daß manchmal sogar Eisenbahnwagen umgeworfen werden. Unglücklicherweise liegt der Ablauf der Wagen in der Windrichtung. Aus diesem Grunde ist für weniger windiges oder gar ruhiges Wetter die Höhe des Ablaufberges zu groß und muß dem Wetter entsprechend durch eine Gipfelbremse geregelt werden.

Die ganz einfach gebaute Innenschienenbremse besitzt nur eine in mehrere Abschnitte unterteilte bewegliche Bremsbacke, während die andere feste Backe durch einen Radlenker gebildet ist. Die Länge der einzelnen Abschnitte der beweglichen Backe beträgt rund 3,50 m, mit einem Abstände von 50 cm voneinander, die einzeln oder zusammen eingeschaltet werden können. Gleichzeitig nimmt diese Anordnung auf die verschieden starken Radreifen der ablaufenden Wagen Rücksicht. In der Ruhestellung beträgt die Entfernung der Außenseite der Bremsschienen 1350 mm. Zwecks Bremsung wird auf hydraulischem Wege dieser Abstand auf 1390 mm vergrößert. Bei der Durchfahrt müssen die Räder die Bremse um 30 mm zusammendrücken. Hierdurch wird ein Bremsdruck von

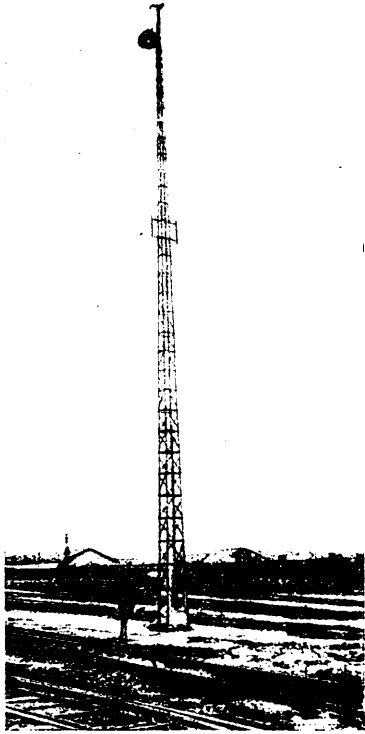


Abb. 11. Lichtmast von 25 m Höhe im Bahnhof Bordeaux.

3000 kg erzeugt, welcher indes so niedrig ist, daß eine Beanspruchung der Achse nicht in Frage kommt. In einer Bude in der Nähe des Gipfels ist das Stellwerk für die Bremse mit seinen vier Hebeln aufgestellt und die Wärter sind so eingearbeitet, daß der Lauf der Wagen wunschgemäß erfolgt. Seit dreizehn Jahren arbeitet diese Einrichtung anstandslos und hat weder Beschädigungen noch Entgleisungen hervorgerufen.

Von der anfänglichen Absicht, derartige Schienenbremsen in der Gleisharfe so wie in Bordeaux einzubauen, ist man vollkommen abgekommen, da man sich klar geworden ist, daß diese Bremsen nicht derartige Leistungen hergeben können.

Zum Schluß sei bemerkt, daß der Mittenabstand der Gleise in den Gruppen französischer Güterbahnhöfe mindestens 5 m beträgt. Es ist daher eine bessere Möglichkeit gegeben, zwischen den Gleisen der Richtungsgruppe Schlepper zum Zusammenholen der einzelnen stehengebliebenen Wagen zu verwenden. Auf dem Bahnhof Blainville, der in seinen Gleisbündeln, wie auch Bayonne z. T. bis Fünf-Wege-Weichen besitzt, werden hierzu vier Schlepper mit Benzinmotoren

von 12 bis 15 PS verwendet, von denen zwei als Reserve dienen. Sie sind 2 m lang und 1 m breit. Die Räder (20 cm breit) laufen auf besonders hergerichteten Fahrbahnen, die miteinander Verbindung haben. Zur Bedienung gehören zwei Mann, der eine zum Fahren, der andere zum An- bzw. Abhängen der Zugkette. Gelegentliche Beschädigungen kommen vor. Die eingebauten Hemmschuhbremsen, Bauart Lille, mit denen man recht zufrieden ist, sollen jedoch bedeutend mehr zur Besserung des Umstellbetriebes in Blainville beitragen.

Als Ergebnis hinsichtlich der ferngesteuerten Hemmschuhbremsen ist festzustellen, daß es deren drei auf vollkommen verschiedener Grundlage gibt.

#### 1. Bauart Bordeaux.

Jeder Wagen wird durch die Bremse stets auf ihrer ganzen Länge gebremst. Änderung der Bremsstrecke ist nicht möglich. Nur durch wechselnde Benutzung hintereinanderliegender Bremsen kann die Bremswirkung geändert werden. Die Bremse ist so eingerichtet, daß durch wieder-

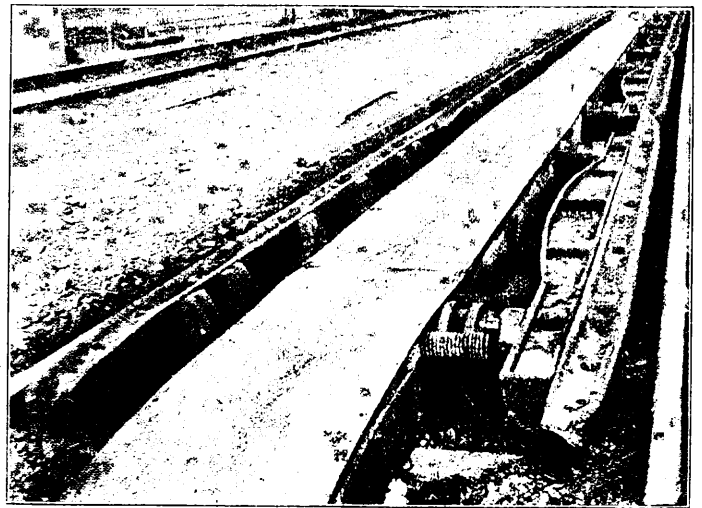


Abb. 12. Bahnhof Narbonne. Gipfelbremse.

holtes Auflegen des Hemmschuhs bei Gruppenabläufen mehrere Achsen nacheinander gebremst werden können.

#### 2. Bauart Lille.

Die den Wagen zu gebende Verzögerung wird durch eine veränderliche, jedoch jedesmal vorher festgelegte Bremsstrecke bestimmt. Wie oben wird durch Hintereinanderreihen mehrerer Apparate eine Feinregelung geschaffen. Es fehlt die Möglichkeit, bei Gruppenabläufen mehrfache Bremsungen vorzunehmen.

#### 3. Bauart Bäseler.

Der Bremsweg ist während der Bremsung regelbar. Die Möglichkeit, bei Gruppenabläufen mehrfach zu bremsen, besteht. Dieser Bauart muß unbedingt die größte theoretische Genauigkeit zugemessen werden. Es soll jedoch nicht unterstellt werden, ob eine so weitgehende Abstufung bei dem immerhin rauhen Eisenbahnbetriebe stets erforderlich ist.

Ich fühle mich verpflichtet, auch an dieser Stelle dem Herrn Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn meinen ganz besonderen Dank auszusprechen, weil durch seine Empfehlung ich diese Reise ausführen konnte, ebenso auch den Herren der französischen Bahnen, die mir in entgegenkommendster Weise alle Neuerungen ihres Betriebes gezeigt haben.

## Selbsttätige Hemmschuhbremse.

Von Reichsbahnoberrat Wöhrl, Nürnberg.

Im Organ 1926 Heft 12 habe ich angeregt, einen Versuch zu machen, die Vögelesche fernbediente Hemmschuhbremse (Dr. Bäseler) in der Weise umzugestalten, daß der Bremschuh mit der Fahrschiene so verbunden wird, daß ein vorzeitiges Abwerfen ausgeschlossen wird, und er nach dem selbsttätigen Ausrücken mechanisch rasch an jede beliebige Stelle der Fahrschiene wieder herangeholt werden und die Abbremsung der Wagen nach Bedarf stärker oder schwächer erfolgen kann. Die Auswechslung verbrauchter Bremschuhe sollte dabei rasch erfolgen können und in der Zwischenzeit die Bremsung von Hand wie bisher möglich sein.

Aus einem Aufsatz des Regierungsbaumeisters a. D. Gerhard Sommer der technischen Hochschule Stuttgart in der „Verkehrstechnischen Woche“ 1927 Heft 11 ist bekannt geworden, daß uns französische Bahnen in der Konstruktion dieser selbsttätigen Hemmschuhbremse zuvorgekommen sind, und daß solche Bremsen bereits auf dem neuen Umstellbahnhof Délivrance bei Lille in Gebrauch sind.

Die Bestrebungen der Erfinder gingen dahin, das übliche Auflegen des Bremschuhes von Hand zu mechanisieren. Die Aufgabe wurde in folgender Weise gelöst:

Ein Bremschuh der üblichen Bauart, der nur geringfügig abgeändert ist, wird an der Bremsstelle mittels eines in einer Gleitbahn laufenden Schlittens auf das Gleis verbracht; an beiden Enden des Schlittens ist ein Drahtseil ohne Ende befestigt, das um eine von einem Elektromotor getriebene Seilscheibe geschlungen ist (Abb. 1).

Das selbsttätige Auflegen des Bremschuhes geschieht mittels einer Fernsteuerung, welche die Bremslängen nach Bedarf und entsprechend den Geschwindigkeiten der Wagen zu verändern gestattet.

Die Besonderheit des Systems besteht darin, den Bremschuh vollkommen unabhängig von den Steuerungseinrichtungen zu machen und sein Auswerfen im ununterbrochenen Gleis durch Anwendung einer besonderen Gleitbahn zu ermöglichen.

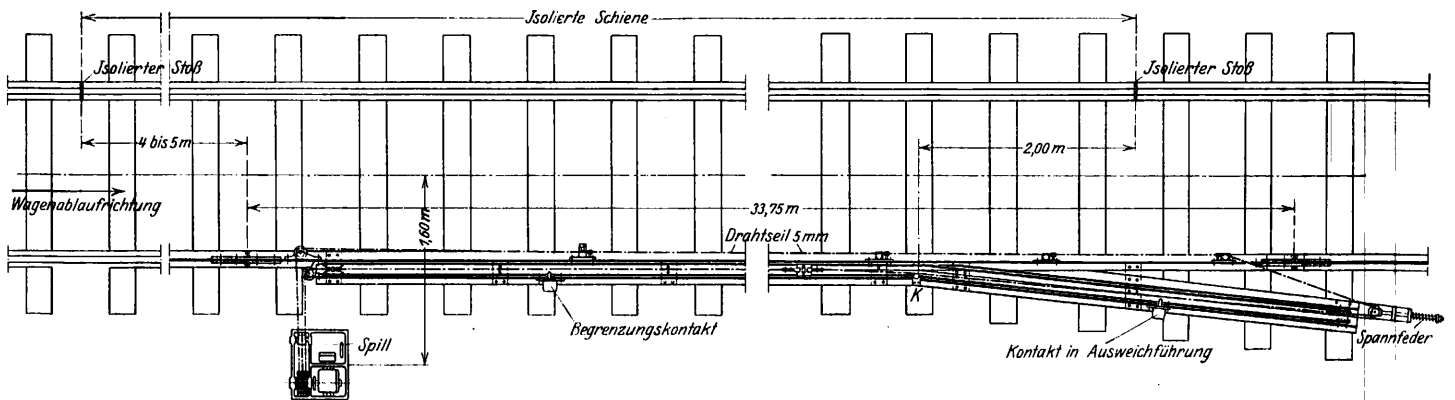


Abb. 1.

Wenn auch bei dem neuen Bremsverfahren ein Hauptnachteil des Bremschuhes, die einseitige stoßhafte Beanspruchung einer Achse und das Schleifen eines Rades nicht vermieden ist, so scheint doch die Anlage hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit Beachtung zu verdienen. Die Wagenfolge soll, wie der Aufsatz betont, allmählich die in Deutschland übliche enge Wagenfolge erreichen.

Durch das Entgegenkommen der Direktion der französischen Nordbahngesellschaft sind wir in der Lage, die Einzelheiten dieser neuen Hemmschuhbremse nebst den zugehörigen Konstruktionsplänen zu bringen.

Die Nordbahngesellschaft, deren sämtliche große nach dem Krieg wiederhergestellte Güterbahnhöfe als Gefällbahnhöfe ausgeführt wurden, beschäftigte sich hierbei lebhaft mit der Schaffung eines besseren Bremmsystems als dies der bisherige einfache von Hand aufzulegende Bremschuh darstellte.

Auf Veranlassung von M. Javary, Betriebsleiter des Netzes der Nordbahn, der stets um die größere Sicherheit seines Personals gegen Unfälle und um die Verwirklichung wirtschaftlich fortschrittlicher Einrichtungen besorgt war, wurden mehrere selbsttätige Gleisbremsen zur Erprobung hergestellt. Zwei von ihnen, die seit dem Monat August 1923 in dem großen Umstellbahnhof Lille-Délivrance eingebaut sind, haben zu so günstigen Ergebnissen geführt, daß eine ausgedehnte Anwendung solcher Bremsen ins Auge gefaßt werden kann.

Die Anordnung dieser selbsttätigen Gleisbremse, die patentiert ist, stammt von den H. Deloison und Deyon, dem Vorstand und dem Werkführer der Lokomotivwerkstätte in Lille-Délivrance. Eine weitere ebenfalls zu Versuchszwecken eingebaute Hemmschuhbremse eines H. Cadis aus Bordeaux hat sich nicht bewährt.

Der Bremschuh (Abb. 2) trägt eine Sohlplatte aus Stahl, die mittels mehrerer Nieten auf einem Gleitstück befestigt ist, dessen Seitenflächen sich dem Profil des Schienenkopfes anschmiegen. Dieses Gleitstück läuft in einer Gleitbahn, die einerseits durch die Laufschiene des Gleises gebildet wird, andererseits durch eine Beischiene außen von beschränkter Länge, die am Auslaufende leicht nach außen abgelenkt ist.

Wo die Führung des Schlittens vom Gleis abzweigt, ist die Innenseite der Rille durch ein besonderes Schienenstück (Abb. 1) gebildet. Der Bremschuh wird durch einen kleinen Schlitten,

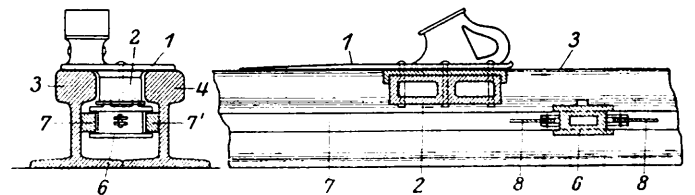


Abb. 2.

der unten in der Gleitbahn entlang den zwei Vierkanteisen, die an den inneren Stegflächen der beiden Schienen angenietet sind, geführt und an den Anfang der Bremsstelle verbracht. Der Schlitten ist an den beiden Enden mit einem Drahtseil ohne Ende verbunden, das an der ganzen Gleisstrecke entlang läuft und die Antriebsscheibe und mehrere Spannrollen umspannt. Die Scheibe kann in beiden Drehrichtungen durch einen Elektromotor, mit dem sie durch eine entsprechende Übersetzung verbunden ist, angetrieben werden (Abb. 3).

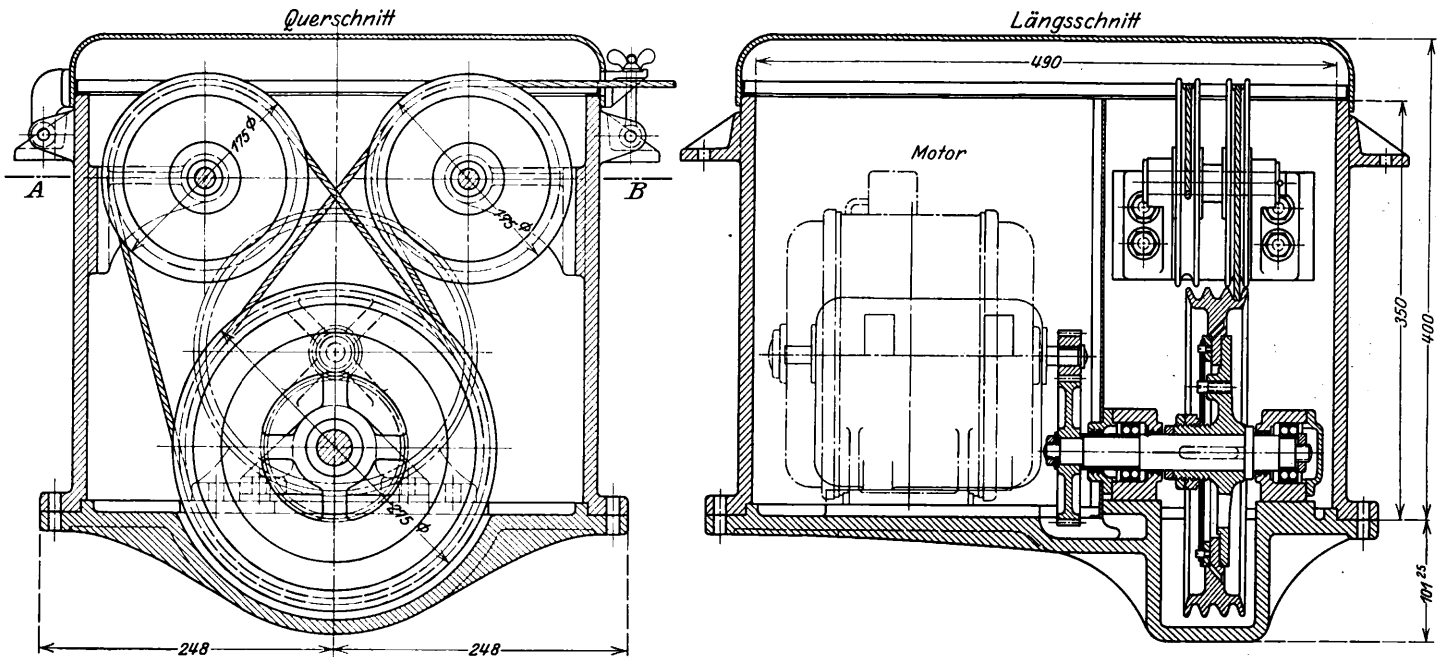
Der Motorstromkreis für die beiden Drehrichtungen wird durch einen in der Bude untergebrachten Schalter mit zwei Kontakten geschlossen. Durch eine Schaltwalze, deren ver-



schiedene Kontakte mit an der Gegenschiene befestigten Kontakten verbunden sind, werden die verschiedenen Stellungen festgelegt, die der Hemmschuh von Fall zu Fall einnehmen soll. Sobald der Schlitten den der Kurbelstellung der Steuerwalze entsprechenden Kontakt erreicht, kommt der Motor zum Stillstand und infolge der Bewegung des Relaishebels schließt sich der Stromkreis für die entgegengesetzte Drehrichtung des Motors. Dadurch wird der Antriebsschlitten sofort zurückgezogen, der Bremsschuh bleibt dagegen an seiner Stelle auf dem Gleis liegen. Bei der Ankunft des Schlittens im

Die Steuerung besteht hier aus einem Hebel, der sich über einem Gradbogen bewegt und mit einem Kolben verbunden ist, der sich in einem mit Petroleum gefüllten Bremszylinder verschiebt. Bei der Abwärtsbewegung drückt der Kolben eine Feder zusammen, die sich erst wieder entspannt, wenn man den Hebel losläßt. Die Dauer der Entspannung ist veränderlich; sie läßt sich sehr einfach regeln durch Verändern der Durchtrittsöffnung für die Flüssigkeit im Kolben.

Der Größtwert der Drehbewegung des Hebels über der Skala ist so bestimmt, daß er mit der Zeit übereinstimmt, die



Ausweichgleis unterbricht er durch einen Kontakt den Stromlauf.

Der eben beschriebene Vorgang vollzieht sich — wie notwendig — mit größter Geschwindigkeit (6 Sekunden für 20 m Bremslänge).

Um zu verhüten, daß der Wagen auf den Bremsschuh aufstößt, während dieser sich gegen den Wagen bewegt, ist der ganze Apparat und der vorangehende Gleisstoß isoliert. Sowie ein Wagen an den Anfang der isolierten Schiene gelangt, zieht ein Gleisrelais einen Anker an, dessen Bewegung die gleichen Wirkungen hervorbringt, wie wenn der Stromlauf durch einen der verschiedenen Bremslängen bestimmenden Kontakte unterbrochen würde. Die Bremsung ist dann wegen der geringeren Bremslänge zwar weniger wirksam, aber der Apparat wird nicht beschädigt.

Diese Schienenisolierung dient auch dazu, die Handhabung des Apparates zu verhindern, bevor die letzte Achse des Wagens die Bremszone vollständig verlassen hat.

Als die Erfinder den Apparat in der vorbeschriebenen Weise fertiggestellt hatten, suchten sie zur weiteren Vervollkommnung nach einem Mittel, um den Bremsschuh an jeder beliebigen Stelle über die ganze Länge des Apparates aufzulegen. Sie erreichten dies durch eine Regelung der Anzahl der Motorumdrehungen auf Grund der notwendigen Dauer des Schlittenlaufes. Dadurch fielen die längs der Hilfsschiene in Abständen verteilten Kontakte weg und die elektrische Einrichtung wurde durch Verringerung der Zahl der Freileitungen vereinfacht.

Der neue Kontroller kommt in zwei Ausführungsformen vor. Bei der einen wird durch das Sinken eines Gewichtkolbens in einer Bremsflüssigkeit die Laufzeit des Motors bestimmt, bei der anderen durch Entspannung einer Feder. Letztere ist in der Abb. 4 dargestellt.

der Bremsschuh braucht, um vom Ausweichgleis zur entferntesten Bremsstellung zu gelangen.

Alle Zwischenstellungen des Hebels über der Grad-einteilung geben entsprechend gestaffelte Stellungen in der Bremsstrecke. Nach Einstellung der gewünschten Bremsstrecke auf der Teilscheibe wird der Motorstrom mittels Druckknopfes A geschlossen (Leitung 25/26, Abb. 5). Der Stromkreis I der Betätigungsspule B<sup>1</sup> ist dann wie folgt geschlossen: Stromzuleitung, a, 25, 26, 1 Wicklung B<sup>1</sup>, 2, 24, 23, E, Kontakt

Abb. 3.

zur Beendigung der Bewegung, Anker des ersten Gleisrelais, Stromrückleitung.

Die Anziehung der Spule  $B^1$  bringt die Kontakte 6 und 7 in Berührung, wodurch die Feldmagnete S. A. des Motors erregt werden durch folgenden Stromkreis: Stromzuleitung, 5, 6, 7, Wicklung S. A., Anker, Stromrückleitung.

Der Bremschuh setzt sich (in der Abbildung von links nach rechts) in Bewegung und hält an, sobald die Zeitregelung des Kontrollers abgelaufen ist (Unterbrechung der Kontakte 25 und 26), oder sobald er den Schlußkontakt erreicht hat, oder endlich sobald ein vom Ablaufrücken kommender Wagen an der isolierten Schienenstrecke ankommt. (In diesem Fall ist der Stromkreis des Schienenrelais kurz geschlossen und sein Anker fällt ab.)

In diesem Augenblick wird der die Spule  $B^1$  durchfließende Strom unterbrochen, der Anker dieses Relais fällt zurück und die zwei Kontaktstücke 11 und 12 kommen in Berührung, wodurch die Spule  $B^2$  Strom erhält (Stromkreis: Stromzuleitung, 11, 12, Spule  $B^2$ , D, Kontakt an der Ausweichführung des Schlittens, Stromrückleitung).

Infolgedessen zieht die Spule 2 unter Aufleuchten einer weißen Lampe ihren Anker an und bringt die Kontaktstücke 17 und 18 in Berührung, wodurch Strom in den Feldmagneten S.R. des Motors fließt (Stromzuleitung 16, 17, 18, Magnet S.R., Anker, Stromrückleitung). Der Motor beginnt sich in entgegengesetztem Sinne zu drehen und führt so den den Bremschuh bewegenden Schlitten nach links.

Beim Vorbeigleiten am Begrenzungskontakt in der Ausweichführung wird der Strom der Spule 2 unterbrochen, die weiße Lampe erlischt, der Anker des Relais fällt zurück und die beiden Kontaktstücke 19 und 20 kommen in Berührung, wodurch der Motor kurzgeschlossen wird durch den Stromkreis: 19, A, 10, Anker, Magnet S. A., 8, 22, 21, 20. Der Motor wird sofort gebremst und der Vorgang ist beendet.

Sowie ein vom Ablaufkopf kommender Wagen auf den isolierten Gleisstoß kommt, leuchtet in der Bude eine rote Lampe auf durch die Schließung des Stromkreises: Stromzuleitung, 3, rote Lampe, F, Anker des Gleisrelais, Stromrückleitung.

Der Weichensteller kann in jedem Augenblick die Vorwärtsbewegung des Hemmschuhes unterbrechen und den Schlitten

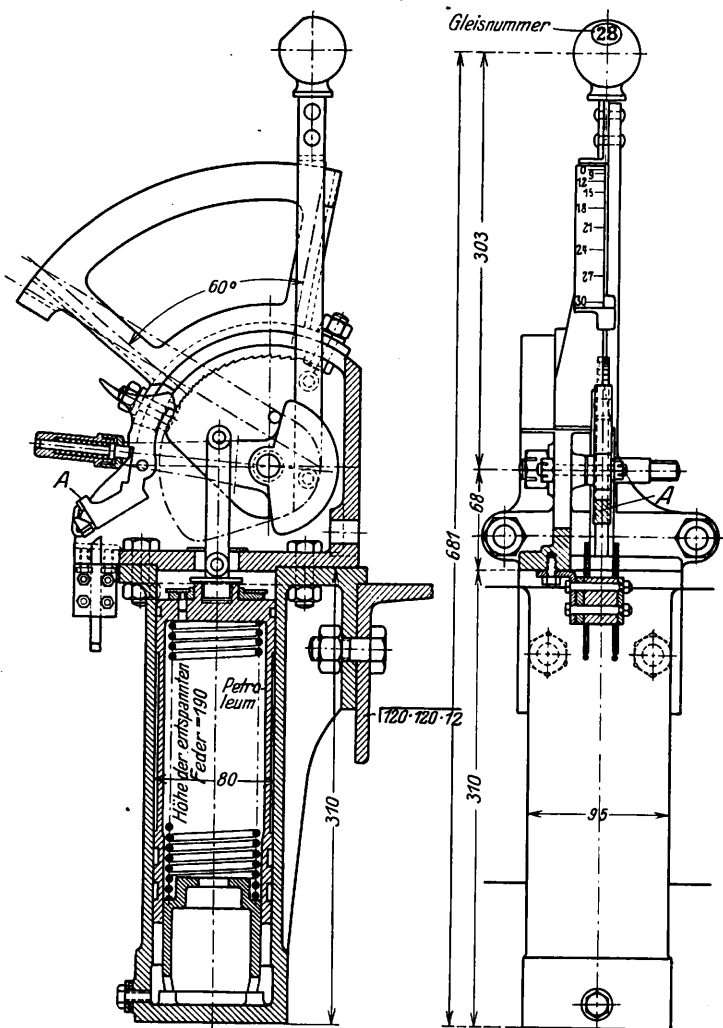


Abb. 4.

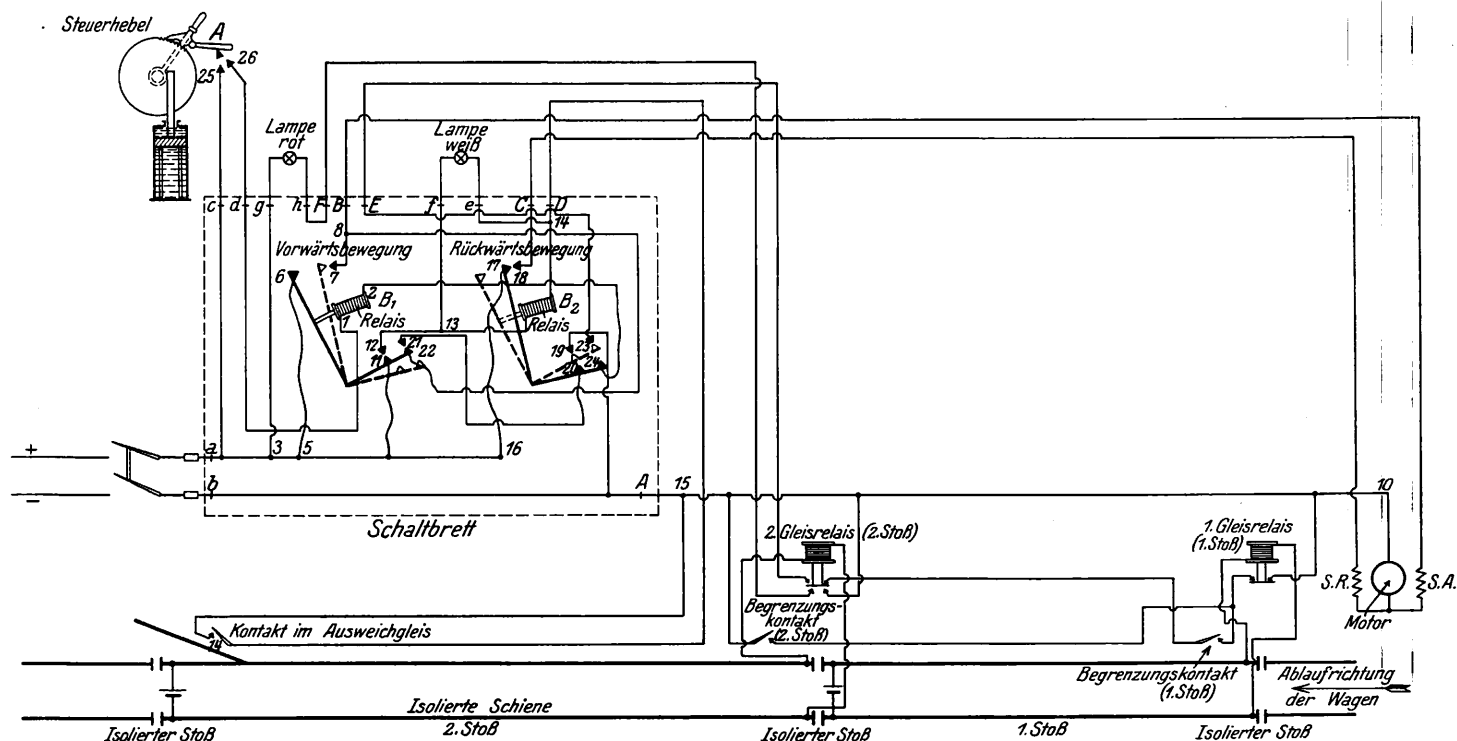


Abb. 5.

in das Ausweichgleis zurücktreten lassen ohne abzuwarten bis die selbsttätige Einrichtung gewirkt hat; es genügt hierzu, wenn er den kleinen Handgriff am Hebel löst, der dann die Kontakte 25 und 26 ausschaltet.

Wenn sich die vom Ablaufrücken kommenden Wagen in zu nahem Abstand folgen, kann es vorkommen, daß der zweite Wagen bereits am Anfang des isolierten Stoßes ankommt, bevor der erste Wagen die isolierte Strecke verlassen hat; der Bremschuh würde dann nicht vor den zweiten Wagen geschoben werden können. Es kann auch vorkommen, daß der Bremschuh in dem Augenblick wo der Wagen auf dem isolierten Gleisstoß ankommt, erst einige Meter durchlaufen hat, wodurch die Bremsstrecke zu kurz würde.

Wegen dieser Möglichkeit sind statt des einen zwei isolierte Gleisstoße vorgesehen (wie in der Abb. 5 angegeben), zwei Begrenzungskontakte und zwei Gleisrelais. Die rote Lampe leuchtet auf sobald ein vom Ablaufrücken kommender Wagen auf dem zweiten isolierten Gleisstoß ankommt.

Versuche führten zu der erfreulichen Feststellung, daß die selbsttätigen Bremschuhe, da sie in sicherer und stoßfreierer Weise geführt werden, eine fünffache Lebensdauer haben gegenüber den von Hand aufgelegten. Letztere erleiden Stöße, die rasch ihre Zerstörung herbeiführen. Nach einer Bremsung von rund 2000 Wagen genügt es die an der Oberfläche in Berührung mit den Radreifen abgenutzten Fußplatten der Bremschuhe mit einer autogen aufgeschweißten Metallaufgabe zu versehen.

Die Auswechslung eines Bremschuhes vollzieht sich im übrigen sehr rasch, da es stets möglich ist, ihn bis zum Ende der Gleitbahn zu schieben und dort auszuwechseln.

Die Unabhängigkeit des Bremschuhes von den Antriebs- teilen gibt die nötige Sicherheit gegen Beschädigungen. Die Ausbesserungen können stets ohne Störung des Ablaufbetriebes vorgenommen werden, da die Verwendung des handbedienten Bremschuhes jederzeit im Bedarfsfalle aufgenommen werden

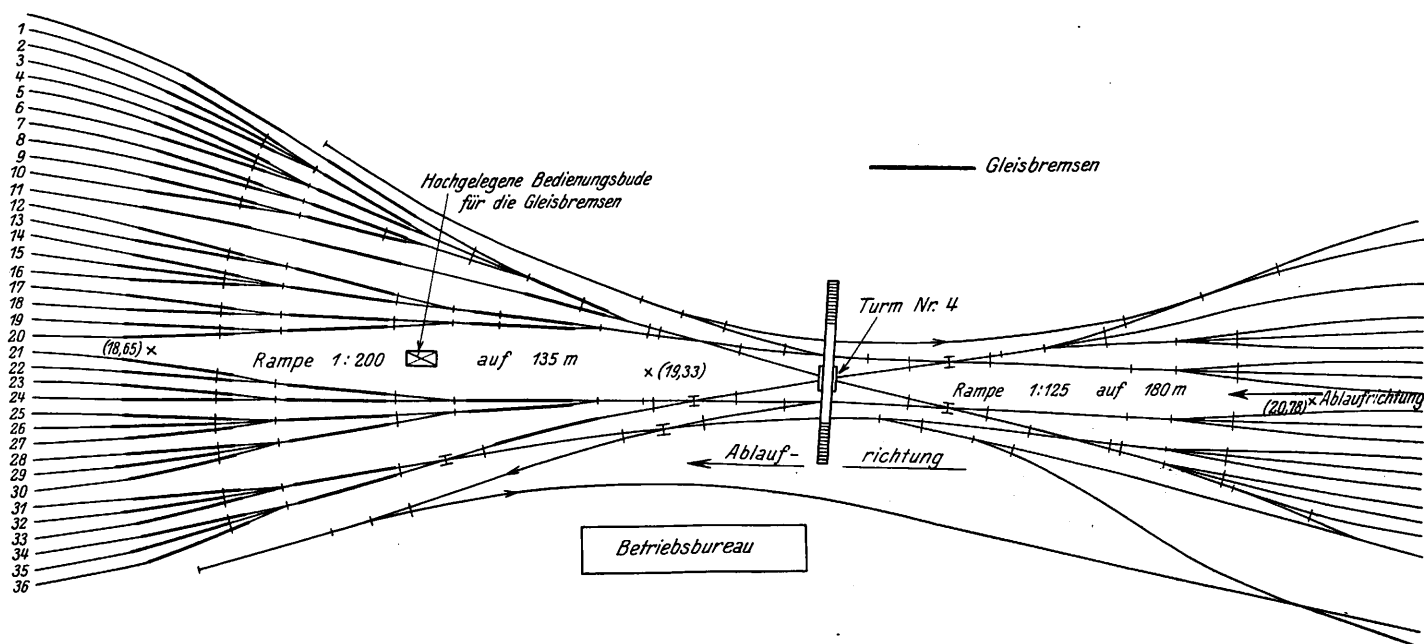


Abb. 6. Umstellbahnhof Lille-Délivrance.

In diesem Fall kann der Bremschuh vorgetrieben werden, sobald der erste Wagen den zweiten Stoß verläßt, auch wenn in diesem Augenblick der zweite Wagen in den ersten Abschnitt einfährt oder sich schon in ihm befindet. Der Bremschuh macht halt, sobald die Zeitregelung des Kontrollers abgelaufen ist oder sobald er den Begrenzungskontakt des zweiten Abschnittes erreicht hat oder endlich sobald der Wagen auf dem zweiten isolierten Gleisstoß ankommt.

Die Ausführung des ganzen Apparates, dessen Steuerorgane alle in einer einzigen Bude zusammengelegt werden können, ist einfach. Die Verschmutzung der beweglichen Teile kann durch Anbringung von Gehäusen auf ein geringstes Maß gebracht werden. Die Motoren, die mit Gleichstrom von 120 Volt betrieben werden, haben eine Leistung von rund 1 PS. Der Aufwand an motorischer Kraft ist demnach äußerst gering. Auch für Betrieb mit Wechselstrom läßt sich die Anlage bauen.

Bei gut geschultem, ständigen Personal können bis zu zehn Gleisbremsen von einem einzigen Mann bedient werden.

Es ergibt sich eine nennenswerte Ersparnis an Löhnen und damit eine sehr schnelle Tilgung der Einrichtungskosten, die mit 2 bis 3000  $\mathcal{M}$  für einen Apparat angegeben werden. Die seit mehreren Jahren im Bahnhof Lille-Délivrance angestellten

kann, während die selbsttätige Bewegungseinrichtung ausgebessert wird.

Aus diesem Grunde ist es auch möglich, wie bisher zwei aufeinander gefahrene Wagen wieder auf Abstand zu trennen dadurch, daß ein Bremschuh, der an einem Holzknüppel befestigt ist, zwischen die Wagen auf die Schiene gelegt wird, ein Verfahren, das in der Rangierpraxis häufig notwendig ist.

Die Bedienung der automatischen Bremse ist einfach und leicht. Sie erfordert nur eine allgemeine Unterweisung des Personals und verlangt keinerlei Aufwand an Muskelkraft. Sie kann also an alte wenig leistungsfähige Angestellte oder an Verstümmelte übertragen werden, die sehr schnell die Sicherheit im Abschätzen der Wagengeschwindigkeit, die nötig ist, um genau die anzuwendenden Bremslängen zu bestimmen, erwerben. Der Wärter ist in der Bremsbude vor den Unbilden der Witterung geschützt.

Die Anwendung von selbsttätigen Hemmschuhen hat auch eine günstige Rückwirkung auf die Beschädigungen der Wagen und ihrer Ladungen.

Das Anwendungsgebiet dieser Bremsen umfaßt die Feinbremsung in den Richtungs- und Stationsharfen, die Bremse wird aber auch zweckmäßig überall da Verwendung finden, wo die kostspieligen Ablaufbremsen (Thyssen, Jordan, Dr.

Bäseler, Feuerlein usw.) entweder keinen Platz finden oder wegen kurzfristiger Benützung (z. B. an Winterrücken) unwirtschaftlich sind.

Die seit 1924 auf dem Verschiebebahnhof Lille-Délivrance durchgeführten Versuche und Verbesserungen haben zu einem völlig befriedigenden Ergebnis geführt.

Man ist im Begriffe in den 37 Richtungsgleisen des genannten Bahnhofes insgesamt 60 solcher Bremsen einzubauen und zwar drei Bremsstellen hintereinander.

Die Bedienungshebel dieser Bremsen sollen in einer einzigen hochgelegenen Bude untergebracht werden und man rechnet damit, daß drei Mann Bedienung genügen werden. Es ist dabei die Annahme gemacht, daß jedem Bremser

die gleiche Anzahl Gleise zugeteilt ist und daß die hintereinander liegenden Bremsen durch Schaltung entweder sämtlich oder teilweise in Tätigkeit treten.

Abgesehen von der Verringerung der Unfallgefahr für Personen und Güter, werden durch die Mechanisierung der Hemmschuhbremse an 20 Bremser eingespart.

Es erscheint daher wünschenswert, daß mit dieser neuen selbsttätigen Hemmschuhbremse sobald wie möglich auch im Gebiete der Deutschen Reichsbahn eingehende Versuche gemacht werden, da das Bedürfnis für eine derartige Bremse auch in unseren Umstellbahnhöfen äußerst dringend ist und aller Voraussicht nach hierdurch eine wesentliche Einsparung an Personal-, Material- und Unfallkosten erzielt wird.

### Gleisbremsen in den Vereinigten Staaten von Amerika \*).

Von Geh. Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf.

Der erste Verschiebebahnhof mit einem Eselsrücken in den Vereinigten Staaten wurde im Jahre 1883 von der Pennsylvania-Eisenbahn, die immer eine führende Rolle unter den Eisenbahnen Amerikas gespielt hat, in der Nähe von Greensburg in Pennsylvanien gebaut. Die Weichen dieses Bahnhofes wurden noch einzeln von Hand gestellt. Der nächste Fortschritt auf diesem Gebiet war die Zusammenfassung der von den ablaufenden Zugteilen durchfahrenen Weichen in einem Stellwerk mit Kraftantrieb, und heute gehört zur Ausrüstung eines Verschiebebahnhofs, in dem nach neuzeitlichen Gesichtspunkten gearbeitet werden soll, in den Vereinigten Staaten ebenso wie in Europa die Gleisbremse. Im Zusammenhang mit ihr werden dann auch mechanische Hemmschuhleger eingebaut.

der Gleisbremsen verbundenen Kosten von 6130 Dollar bei weitem nicht aufgehoben. Ein besonderer Vorteil des Verschiebebetriebs mit Gleisbremsen ist aber auch in der Vermeidung von Unfällen zu sehen, was einen weit höheren Wert hat als den, der durch die ersparten Ausgaben nachgewiesen wird. Ohne Gleisbremse erwachsen im Februar 1924 2263 Dollar Kosten aus Anlaß von Unfällen, die die beim Verschiebedienst beschäftigten Arbeiter betroffen hatten: der Februar 1925 mit Gleisbremse verlief fast frei von Unfällen: es entstanden durch sie nur Kosten in Höhe von 55,25 Dollar.

Der Unterschied zwischen 83,6 Cents und 50,8 Cents Kosten für einen abgelaufenen Wagen ergibt auf das Jahr umgerechnet eine Ersparnis von fast 200 000 Dollar. Ein Anlagekapital von 500 000 Dollar würde also mit einer solchen Anlage schon allein durch die Betriebsersparnisse in weniger als drei Jahren getilgt werden.

Die Bauart der Gleisbremsen im Bahnhof Gibson ist von der Union Switch and Signal Company in Swissvale entwickelt worden. Die Bremsbacken werden durch Druckluft gegen die Stirnflächen der Räder angedrückt und ebenso zurückgezogen: der Druckluftantrieb wird elektrisch gesteuert. Die ganze Einrichtung ist ähnlich gebaut wie die Druckluftbremse amerikanischer Güterwagen, nur mit dem Unterschied, daß die Gleisbremse auch durch Druckluft, nicht durch eine Feder gelöst wird. Zum Lösen ist nur halb so viel Druckluft nötig wie zum Anlegen der Bremse. Die auf den Bremszylinder wirkenden Kräfte sind so ausgeglichen, daß dieser keine Neigung hat, sich von seinem Platz zu verschieben.

Der Druckluftzylinder U (Abb. 2) hat einen Durchmesser von 305 mm; der größte Kolbenhub beträgt 458 mm. Wenn der Kolben durch den Luftdruck nach links verschoben wird, bewegt die Stange A den Hebel B, der auch den Hebel E mitnimmt. Infolgedessen schwingen die Winkelhebel, die in W, X, Y und Z gelagert sind, aus und drücken die Bremsschienen an die Räder an. Eine Kupplung I, J, K dient zum Ausgleich der Kräfte zwischen den beiden Gruppen von Antriebhebeln und sorgt für deren gleichmäßige Bewegung. Der ganze Antrieb ist höchst einfach, was schon allein zu seinen Gunsten spricht: Er hat nur wenige bewegliche Teile, und die Kraft, die Druckluft, wirkt fast unmittelbar auf die Teile, die sie letzten Endes betätigen soll. Infolgedessen kommt auch der besondere Vorteil jedes Druckluftantriebs, die Elastizität des Kraftmittels, vorteilhaft zur Geltung; die ganze Vorrichtung

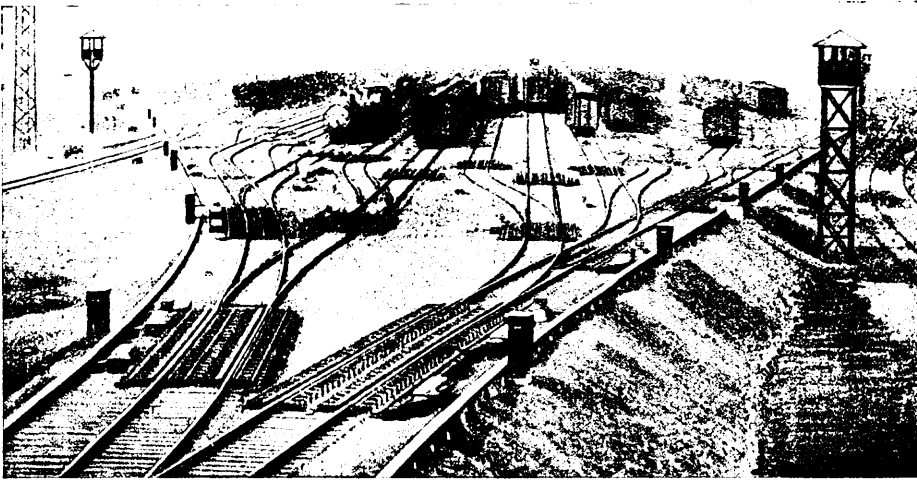


Abb. 1. Lage der Gleisbremsen im Bahnhof Gibson.

Im Bahnhof Gibson der Indiana-Hafengürtelbahn befindet sich eine solche Anlage (Abb. 1), die sich sehr gut bewährt und namentlich Anlaß zu erheblichen Ersparnissen an Betriebskosten gegeben haben soll. Eine Vergleichsrechnung für den Februar 1924 ohne Gleisbremse und kraftgestellte Weiche und für den Februar 1925 mit diesen Verbesserungen zeigt, daß bei einer Leistung von 42 534 Wagen im Februar 1924 und von 45 283 Wagen im gleichen Monat des nächsten Jahres die Betriebskosten von 83,6 Cents auf 50,8 Cents, bezogen auf den über den Eselsrücken gelaufenen Wagen, gesunken sind. Die Zahl der Lokomotivstunden im Verschiebedienst des Bahnhofes Gibson ist dabei von 1840 auf 1138 zurückgegangen, und statt 18 426 Arbeitsstunden sind nur 3 435 Arbeitsstunden erwachsen, was allein eine Ersparnis von 11 275 Dollar bedeutet; sie wurde durch die mit dem Betrieb

\*) Vergl. auch Organ 1926, Seite 253.

wird also vor Stößen bewahrt und infolgedessen trotz ihrer häufigen Beanspruchung im Betriebe geschont.

Als ein besonderer Vorteil der in Gibson angewendeten Bauart der Gleisbremse wird die Möglichkeit bezeichnet, mit verschiedenem Druck arbeiten zu können. Die Luftverdichter sind für einen Druck von 5,6 bis 7,7 at gebaut und der Betriebsdruck kann daher innerhalb dieser Grenzen abgestuft werden. Der Kraftbedarf schwankt in den verschiedenen Jahreszeiten; wenn aber der Druck dem Bedürfnis angepaßt werden kann, ist der Betrieb erheblich wirtschaftlicher, als wenn stets mit dem Höchstdruck gearbeitet werden muß.

Zeichnet sich der mechanische, durch die Druckluft bewegte Teil der hier beschriebenen Gleisbremse durch große Einfachheit und durch die geringe Zahl beweglicher

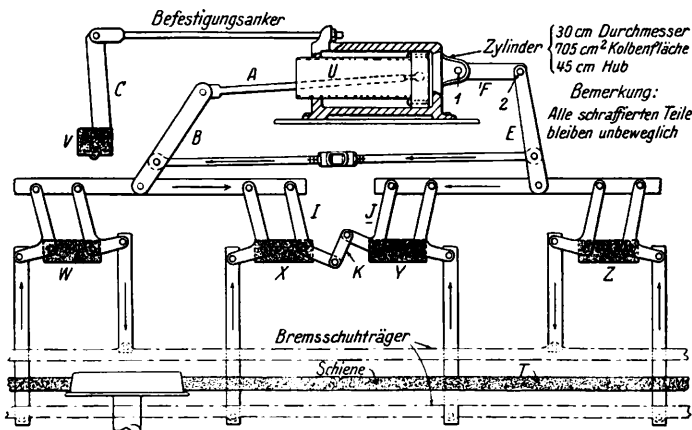


Abb. 2. Anordnung der Gleisbremse.

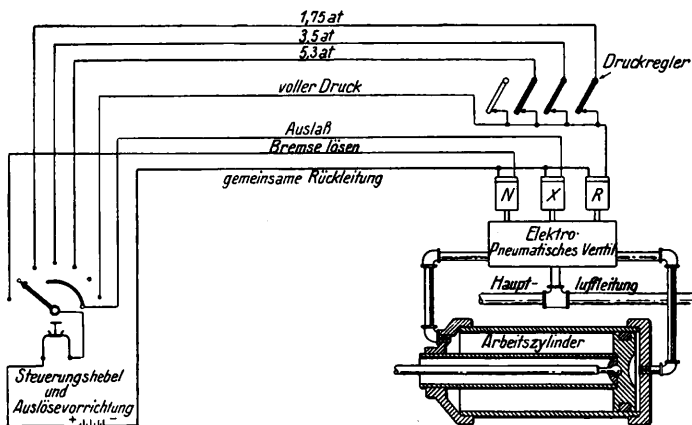


Abb. 3. Anordnung der Steuerung für die Gleisbremse.

Teile aus, so gilt dasselbe von der elektrischen Steuerung. Sie ermöglicht eine fünffache Abstufung des Betriebsdrucks im Bremszylinder, so daß die Bremswirkung dem Gewicht und der Geschwindigkeit der abrollenden Wagen angepaßt werden kann.

Im allgemeinen ist die Gleisbremse so eingestellt, daß mit einem Druck von 1,8 at, 3,5 at, 5,3 at und dem vollen Druck von 6,3 at gearbeitet wird. Ein Schalthebel schließt einen Stromkreis, der einen Magneten erregt, und dieser wiederum öffnet ein Ventil, das der Druckluft den Weg vom Luftbehälter zum Bremszylinder freigibt (Abb. 3). Auf dieselbe Weise wird ein zweiter Magnet erregt, der zunächst das Auslaßventil für die Druckluft verschließt, dann aber den Weg zwischen dem Bremszylinder und der umgebenden Luft öffnet. Ein dritter Magnet steuert die Bewegung zum Lösen der Gleisbremse. Durch das Auslaßventil und durch einen Druckknopf am Schalthebel kann der Druck im Bremszylinder und damit die Kraft, mit der

sich die Bremschienen gegen die Räder anlegen, geregelt werden. Wird von dieser Regelung Gebrauch gemacht, so wird selbsttätig die Verbindung nach dem Druckluftbehälter geschlossen, so daß immer nur so viel Luft ausströmen kann, wie sich im Bremszylinder befindet, nicht aber Luft aus dem Vorratsbehälter verloren gehen kann. Die elektrische Steuerung arbeitet mit Gleichstrom von 6 Volt Spannung; die Magneten haben einen Widerstand von 125 Ohm; infolgedessen ist der Stromverbrauch sehr gering. Die elektrischen Teile nehmen nur wenig Raum ein und können daher ohne Schwierigkeiten an passender Stelle untergebracht werden.

Etwa 15 m hinter der letzten Gleisbremse werden bei Anlagen der hier geschilderten Art in den Gleisen noch selbsttätige Hemmschuhleger vorgesehen, um im Notfall Wagen, auf die die Gleisbremse nicht genügend gewirkt hat, aufzuhalten. Auch sie werden durch Druckluft mit elektrischer Steuerung betätigt, indem die Druckluft einen Kolben vorschiebt, an dessen Stange der Hemmschuh sitzt. Ähnlich werden auch die Weichen gestellt.

Zur Regelung des Ablaufbetriebs werden Signale verschiedener Art angewendet. Es gibt Bahnhöfe, in denen man sich noch mit Pfeifensignalen begnügt, meist werden aber sichtbare Signale angewendet, die zwei, drei oder vier Signalbegriffe vermitteln.

Die Gleisbremsen, Hemmschuhleger und Weichen werden alle von einem Stellwerk aus bedient, wo der Wärter ein Schaubild seines Bahnhofsteils und ein Schaltbrett vor sich hat. In der obersten Reihe des Schaltbretts sind die Schalter für die Hemmschuhleger angeordnet, darunter folgen zwei Reihen Schalter für die Gleisbremsen: jeder Schalter hat sieben Stellungen: je eine für die abgestuften Druckstärken, eine für den Luftauslaß und eine Ruhestellung. Von der untersten Reihe der Schalter werden die Weichen gestellt. Bunte Lampen zeigen dabei an, ob die Weichen für gerades Gleis oder für Ablenkung stehen.

Ogleich die Geschwindigkeit der ablaufenden Wagen mit Hilfe der Gleisbremsen geregelt werden kann, ist es doch auch nötig, die Neigung der Ablaufgleise den Bedürfnissen des Betriebs anzupassen. Es muß dabei berücksichtigt werden, ob in der Hauptsache leere oder beladene Wagen ablaufen: ferner ist die überwiegende Windrichtung, die vorherrschende Witterung und eine Anzahl von Ort zu Ort wechselnde Umstände von Einfluß auf die günstigste Neigung. Während man bei Ablaufbetrieb ohne Gleisbremsen häufig einen Eselsrücken für den Sommer und einen für den Winter anlegen muß, kommt man mit Gleisbremsen mit einem Eselsrücken aus.

Die Wagen werden meist mit einer Geschwindigkeit von 3 km/Std. über den Gipfel des Eselsrückens gedrückt; sie laufen dann mit erheblicher Geschwindigkeit ab, um sich von den folgenden Wagen oder Wagengruppen zu trennen, müssen dann aber wieder auf 3 bis 6 km Stundengeschwindigkeit verzögert werden, weil in der folgenden Gleisstrecke nach amerikanischem Gebrauch häufig eine Wäge eingebaut ist und diese nach Vorschrift des Bundesverkehrsamts nicht mit größerer Geschwindigkeit als 6,5 km/Std. befahren werden darf. Dann folgt wieder eine steilere Strecke, damit die Wagen durch die Weichenstraßen bis ans Ende der Aufstellungsgleise rollen.

Ein amerikanischer Bahnhof, der hier als Beispiel angegeben sei, dient in der Richtung nach Osten hauptsächlich dem Verkehr beladener, in der Gegenrichtung dem unbeladener Wagen. Für die Richtung nach Westen steigt der Eselsrücken unter 1:250 bis 15 m vor dem Gipfel, wo eine Steigung 1:50 einsetzt; auf der Ablaufseite folgen sich Gefälle von 1:33, 1:100, 1:25, 1:100 auf 46 m, 30 m, 30 m, 76 m; 14 m vom Beginn des letztgenannten Gefälles entfernt liegt die erste

Weiche. Die Aufstellungsgleise sind anschließend in 1:250 geneigt. Der Eselsrücken für die Gegenrichtung hat auf der Zufahrtsseite denselben Längsschnitt; auf der Ablaufseite fällt er unter 1:33, 1:83, 1:25, 1:83 auf 46 m, 30 m, 30 m, 137 m. Hier liegt die erste Weiche 26 m vom Beginn des Gefälles 1:83 entfernt, und die Aufstellungsgleise fallen unter 1:230. Die Vereinigung der amerikanischen Eisenbahningenieure hat Richtlinien für die Anordnung der Gefälle der Eselsrücken aufgestellt, wobei sie aber vermeidet, auf Einzelheiten einzugehen. Als größten Herzstückwinkel der Weichen empfiehlt sie dabei 1:8.

Beim Ablaufbetrieb werden an Hand der Frachtbriefe Listen der eingegangenen Wagen aufgestellt, in denen diese mit ihren Kennzeichen unter Angabe des Gleises, in das sie ablaufen sollen, aufgeführt sind. Diese Listen werden dem Leiter des Verschiebedienstes am Eselsrücken und den Stellwerkswärtern ausgehändigt, die danach die ablaufenden Wagen an die richtige Stelle leiten. Die Listen enthalten auch Angaben über das Gewicht der Wagen und die Art ihrer Ladung. Lautsprecher ermöglichen daneben eine Verständigung zwischen den am Verschiebebetrieb beteiligten Stellen.

Besonders bewährt haben sich die Gleisbremsen bei schweren Schneefällen. Im Bahnhof Markham kam es im März 1926 vor, daß es den Weichenmannschaften bei 30 cm Schneehöhe zunächst nicht gelang, die Weichen gangbar zu erhalten; als aber diese Schwierigkeiten überwunden waren, arbeiteten die Gleisbremsen ohne Störung. Während in anderen Bahnhöfen des Bezirks Chicago der Betrieb still lag, konnte in Markham der ganze eingehende Verkehr abgearbeitet werden. Im Bahnhof Gibson war der Einbau der Gleisbremsen am 1. Dezember 1924 vollendet; der Winter 1924/25 war sehr hart; es kamen Kältegrade bis etwa  $-25^{\circ}\text{C}$  vor. Dabei fiel Schnee bis über 15 cm Höhe, und bei einem Schneesturm waren die Kupplungen der Wagen so vereist, daß sie nur mit Hilfe von Vorschlagshämmern gelöst werden konnten. Trotzdem spielte sich der Ablaufbetrieb ohne Störungen ab, weil einerseits ein Überschuß an Kraft zum Betriebe der Gleisbremsen und Weichen vorhanden war und weil andererseits diese Teile so häufig bewegt wurden, daß sie nicht Zeit hatten zu vereisen.

Wenn auf einem Bahnhof Gleisbremsen eingebaut und in Betrieb genommen werden, empfiehlt es sich nach den amerikanischen Erfahrungen, die Arbeiter, die die ablaufenden Wagen bis dahin begleitet haben, zunächst noch einige Zeit beizubehalten, bis die Bedienungsmannschaften der Gleisbremsen die nötige Erfahrung gesammelt haben, um die ihnen anvertrauten Vorrichtungen sachgemäß und erfolgreich be-

dienen zu können. Diese Mannschaften müssen nach dem Gesichtspunkt ausgewählt werden, daß sie es besonders verstehen, die Geschwindigkeit der ablaufenden Güterwagen richtig abzuschätzen und danach die Gleisbremsen so zu bedienen, daß die Wagen gerade noch mit der Geschwindigkeit aufeinander auflaufen, die nötig ist, um die selbsttätigen Kupplungen miteinander zu verbinden, ohne daß dabei ein Stoß auftritt, der Wagen oder Ladung beschädigen könnte.

Im Jahre 1926 hat die Anwendung von Gleisbremsen in den Vereinigten Staaten erhebliche Fortschritte gemacht. Die Illinois Central-Eisenbahn hat drei, die Indiana-Hafengürtelbahn zwei Bahnhöfe und die New York, New Haven und Hartford-Eisenbahn einen Bahnhof mit diesen Vorrichtungen ausgestattet. Die Commonwealth Edison Company hat in den Gleisanlagen eines ihrer Kraftwerke in Chicago eine kleinere derartige Anlage geschaffen, um das Ordnen der eingehenden Kohlenwagen zu erleichtern. Diese Vorgänge zeigen, daß man in den Vereinigten Staaten den Wert der Vorrichtungen zur Mechanisierung des Verschiebebetriebes richtig erkannt hat. Die Anlagen sind zum Teil schon geraume Zeit in Betrieb und haben sich bewährt. Sie sind das Ziel von Belehrungsreisen für zahlreiche Betriebsbeamte amerikanischer Eisenbahnen gewesen, die dabei den Eindruck gewonnen haben, daß die Gleisbremsen alles leisten, was von ihnen erwartet wird, namentlich in bezug auf die Beschleunigung und Verbilligung des Verschiebebetriebes und die Vermeidung von Schäden an den ablaufenden Wagen und ihrer Ladung. Wenn im Anfang die nötigen Erfahrungen in bezug auf die richtigen Gefällverhältnisse der Ablaufgleise fehlten, so ist dieser Zustand nunmehr überwunden; die Eisenbahnbeamten besitzen die nötigen Unterlagen, um danach die Ablaufanlagen in zweckentsprechender Weise zu entwerfen, und die Lieferwerke für die Gleisbremsen sind imstande, sie auf Grund der Erfahrungen, die sie gesammelt haben, dabei mit ihrem sachkundigen Rat zu unterstützen. Es ist daher zu erwarten, daß in der nächsten Zukunft noch weitere Bahnhöfe der Vereinigten Staaten mit Gleisbremsen werden ausgestattet werden, und dieser Vorgang wird seinen Einfluß auf die Eisenbahnen anderer Länder nicht verfehlen. Auch in Deutschland sind eine Anzahl derartiger Anlagen in Betrieb, und wenn man auch anerkennen muß, daß die amerikanische Technik geradezu immer mit großem Wagemut an die Einführung von Neuerungen herantritt, so kann man doch auch andererseits sagen, daß die deutsche Technik hier nicht zurückgeblieben ist, sondern im Gegenteil auch hier an führender Stelle mitgearbeitet hat.

## Gleisentwässerung in Bahnhöfen.

Von Reichsbahnrat Dr. Ing. A. Paatz, Ansbach.

Die bisherigen Bahnhofsentwässerungen leiden besonders bei schlechtem d. h. aufweichbarem Untergrund daran, daß die Sicherungen ohne oder mit Röhren sich in kurzer Zeit verlegen und unbrauchbar werden. Dies kann bei ungünstigen Verhältnissen z. B. bei aufquellendem Boden bereits nach wenigen Jahren der Fall sein. Die Entwässerung versagt, das Gleis verschlammte und die Arbeit beginnt von neuem.

Alle diese Übelstände verschwinden mit einem Schlage, wenn in Zukunft die Gleisentwässerungen in Bahnhöfen nach einem anderen System als bisher durchgeführt werden. Hierzu sind zwei Grundsätze maßgebend:

a) Es ist für vollkommenen und raschesten Abfluß des Wassers dauernd zu sorgen, ohne daß Schlammteile des Planums mitgerissen werden oder die Abflußleitung verstopfen können.

b) Mit Hilfe von Rohrleitungen längs jeden Gleises ist das Gefälle so zu wählen, daß ein Mindestmaß an Grabarbeit anfällt. Aus diesem Umstande heraus sind deshalb möglichst wenig Quersickerschlitze anzulegen, da die Untergrabung von Gleisen einmal teuer ist und zum andern die Quergräben ungünstig auf die Gleislage einwirken.

Die Ausführung ist wie folgt gedacht:

Das Planum jedes zu entwässernden Gleises wird mit einer Schutzschicht aus bituminösen Stoffen abgedichtet mit einem Seitengefälle nach einer Richtung von ungefähr 3% wie Abb. 1 zeigt, und zwar wird diese Teerasphalt-Schutzschicht kalt eingebaut. Ist diese Gleisentfernung nicht größer als 4,5 bis 5,0 m, so ist es nur eine reine Wirtschaftlichkeitsberechnung ob man einen Längskanal für beide Gleise, oder für jedes Gleis einen Längskanal anlegen will. Im

ersteren Falle wird die bituminöse Decke breiter, dafür aber ein Kanal erspart; im zweiten Falle ist es umgekehrt. Die Längsneigung des Kanals ist unabhängig von der Längsneigung des Gleises. Das Tagwasser fließt, ohne mit dem Planum in Berührung zu kommen, direkt seitlich in den Sickerschlitz und durch die Röhre in die Vorflut. Die Röhre werden, da das gesamte Wasser gedrängt abgeführt wird, selbsttätig gereinigt wie die Kanalisationsanlagen von größeren Städten bei Regenfällen.

Jedes Gleis erhält einen Längssickerschlitz in nächster Nähe des Gleises, jedoch soweit entfernt, daß Druckwirkungen des Gleises auf den Schlitz, der nach Verlegen der Röhre mit Sand, Schotter oder Kies gut ausgestampft wird, nicht mehr auftreten können. Ein Längsgefälle von 1‰ dürfte bei Röhren mit 10 cm oder 15 cm Durchmesser ausreichend sein. Um ein Mindestmaß an Grabarbeit zu leisten, wird eine Anfangstiefe von 0,60 m und eine Endtiefe von 1,0 m genügen bei einer Breite von 0,40 bis 0,60 m je nach Tiefe. Die Anfangstiefe errechnet sich als Mindesttiefe unter Planum 0,16 Schwelle + 0,30 Schotter + 0,04 Decke + 0,10 Gefälle = 0,60 m (0,60 m ist zugleich die obere Grenze für Frosttiefe).

Die Quersickerschlitz sind z. B. bei 1‰ Gefälle ungefähr in Entfernungen von 80 m erforderlich; denn bei 1:100 ist die Gefälldifferenz  $0,40 = (1,0 - 0,60 \text{ m})$ ; daher Querschlitzentfernung  $2 \cdot 100 \cdot 0,40 = 80 \text{ m}$  (s. Abb. 2).

An den Schnittpunkten der Längs- und Querschlitz können zur Reinigung und dauernden Aufsicht kleine Schächte angeordnet sein. Die Kosten belaufen sich für 1 m Abdichtung und Entwässerungsleitung auf rund 10  $\mathcal{M}$  einschließlich Erdarbeiten ohne Gleisarbeiten.

Vorzüge dieser Entwässerungsart sind: Raschster Wasserabzug; geringste Erdarbeiten, denn die Längsschlitz kommen

bezüglich dieser Arbeiten an die günstigste Stelle des Bahnsteiges zu liegen (Abb. 1); ebenso auch hinsichtlich des Verkehrs. Quersickerschlitz können, da diese teurer als Längsschlitz sind auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Reinigungsmöglichkeit durch Einbau von kleinen Schächten. Dauernde Wirkung. Keine Schotterverschmutzung; kein Gras im Bahnhof mehr. Saubere Bahnhöfe.

Wie bisher bei den Gleisumbauten danach getrachtet wird, zugleich auch schadhafte Brücken mit auszubessern, so wird man in Zukunft auch die Bahnhofentwässerungen bei Gleisumbauten auf vorgenannte Weise zu gleicher Zeit mit

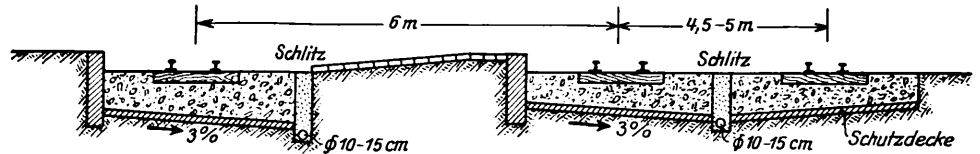


Abb. 1.

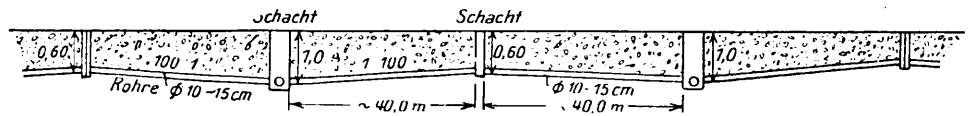


Abb. 2. Längenschnitt durch den Sickerschlitz.

ausführen, da dies am billigsten zu stehen kommt. Wenn bei dieser Entwässerungsart die Anfangskosten höher zu stehen kommen als bisher, so ist auch die Entwässerung eine viel bessere. Zudem kommen andererseits auch Ersparnisse in Betracht, da durch den Einbau der Schutzdecke einmal mindestens soviel Schotter erspart wird als der Stärke der Decke selbst entspricht, und zum andern tritt durch Verschlammlung kein Schotterverschleiß mehr ein. Weiterhin sinken die Bahnunterhaltungskosten wegen der guten Unterlage voraussichtlich (dauernd trockenes Planum) um ein Beträchtliches.

## Persönliches.

Professor Dr. Ing. e. h. Wilhelm Cauer, Geheimer Baurat.

Zu seinem 70. Geburtstag.

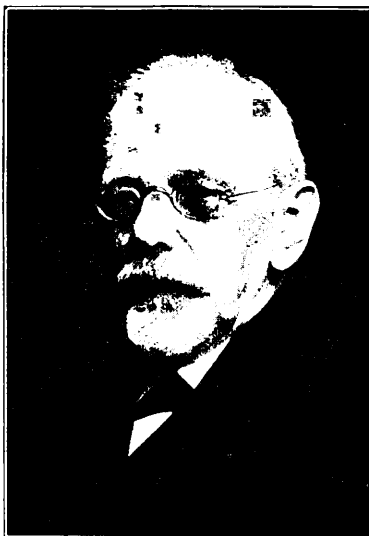
Von Prof. Dr. Ing. Gerstenberg, Braunschweig.

Am 13. Februar d. J. feierte Professor Dr. Ing. Wilhelm Cauer seinen 70. Geburtstag. An einem solchen Tag darf die technische Welt nicht vorübergehen, ohne seiner zu gedenken und ihrem nun zwar siebzehnjährigen, aber geistig und körperlich noch so rüstigem Sohne ein herzliches „Glück auf“ zuzurufen. Cauers Spezialgebiet sind die Eisenbahnwissenschaften und hier besonders die Bahnhofsanlagen, die Sicherungsanlagen und der Eisenbahnbetrieb. Auf diesen Gebieten ist er als Lehrer tätig und fast ein Menschenalter hindurch tätig gewesen. Am Schluß dieses Wintersemesters blickt er auf eine 25jährige Tätigkeit als etatsmäßiger (später ordentlicher Professor) zurück, denn im April 1903 wurde ihm die Professur, innerhalb deren er heute noch wirkt, übertragen. Wer wie der Verfasser dieser Zeilen zu den Schülern Cauers gehört, der weiß wie ernst es ihm immer mit seinem Lehrberuf gewesen ist. Eine erstaunlich große Arbeitskraft, ein umfangreiches Wissen, peinliche Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit, die sich aber stets fern hielten von Pedanterie, sind die Hauptmerkmale seiner Arbeit. Zu ihm ist wohl nie ein Schüler gekommen, ohne über die ihn bewegenden Fragen eingehend und bis in alle Einzelheiten zuverlässige Auskunft zu bekommen. In den Herzen aller seiner Schüler hat er sich für immer ein

Denkmal gesetzt. Dieselben Eigenschaften, die ihn zu einem so vorzüglichen Lehrer machten, prägen sich auch in seinen Werken aus, die als Lehrmittel für den Lernenden und als Beratung für den praktisch tätigen Ingenieur gleich wertvoll sind. Drei umfangreiche Werke sind zu nennen: Betrieb und Verkehr der preußisch-hessischen Staatsbahn (zwei Bände, 1897 und 1903), Personenbahnhöfe, Grundzüge für die Gestaltung großer Anlagen (zweite erweiterte Auflage 1926), Sicherungsanlagen im Eisenbahnbetriebe (1922). Die Werke sind in der technischen Literatur so bekannt, als daß es nötig wäre, ihre Bedeutung noch näher zu betonen und zu begründen. An ihnen kann niemand vorübergehen, der schöpferisch auf diesen Gebieten tätig sein will. Daneben sind noch zwei Werke zu nennen, die nicht so umfangreich, aber dadurch besonders bedeutsam sind, daß die betreffenden Gebiete zum ersten Male vom eisenbahntechnischen Standpunkt aus zusammenfassend und grundlegend behandelt werden: Die Eisenbahnausrüstung der Häfen und die Eisenbahnfahrstellen. Im Jahre 1909 erschien ein gemeinsam mit Dr. Walter Rathenau bearbeitetes Werk mit dem Titel: Massengüterbahnen. In ihm wird die jetzt wieder so wichtige Frage einer eingehenden Untersuchung unterzogen, ob es vom allgemeinen volkswirtschaftlichen

Standpunkt aus vorteilhafter ist, Massengüter auf Wasserstraßen oder auf für den großen Massenverkehr besonders eingerichteten Eisenbahnen zu befördern. Dieses Werk kann heute mehr denn je allen zum eingehenden Studium empfohlen werden, die irgendwie in dieser Frage mitzuwirken haben. In Buchform sind von Cauer ferner noch erschienen: Anordnung der Abstellbahnhöfe und eine Abhandlung „Zur Leistung der Streckengleise und Bahnsteiggleise“, beides Sonderdrucke aus der Verkehrstechnischen Woche. Daß Cauer daneben in zahlreichen Veröffentlichungen in den führenden technischen Zeitschriften zu vielen wichtigen technischen Fragen das Wort genommen hat, ist selbstverständlich bei der Unermüdlichkeit, mit der Cauer die Entwicklung der von ihm behandelten Gebiete verfolgte. Auch seine umfangreiche Mitarbeit an den Sammelwerken: Rölls Enzyklopädie des Eisenbahnwesens und Luegers Lexikon der gesamten Technik darf nicht unerwähnt bleiben.

In der Erkenntnis, daß ein Lehrer der technischen Wissenschaften seiner Aufgabe nur dann gerecht werden kann, wenn er ständig Fühlung mit der Praxis behält, hat Cauer sich nicht nur auf seine Lehrtätigkeit beschränkt. Er ist wiederholt zur Erstattung von Gutachten herangezogen worden. So hat er zusammen mit anderen Gutachten abgegeben über die Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Stettin und die neuen Entwürfe zur Hafenerweiterung der Stadt Stettin mit eigenen Gegenvorschlägen u. a. In neuerer Zeit hat er ein umfangreiches Gutachten abgegeben über die geplante Schnellbahn Köln—Dortmund nebst Zweigstrecken. Aber auch das Ausland hat sich oft seiner Mitarbeit versichert. Bekannt sind seine Gutachten über die Erweiterung des Bahnhofs Zürich und über die Eisenbahnausrüstung der Häfen von Piräus und Saloniki. So hat Cauer sein gut Teil dazu beigetragen, das Ansehen der deutschen Technik im Ausland zu fördern und zu befestigen. Auch an vielen Wettbewerben hat sich Cauer mit großem Erfolg beteiligt. Im Jahre 1884 erhielt er den Schinkelpreis, zehn Jahre später den zweiten Preis in einem engeren Wettbewerb zur Erlangung einer geeigneten Bauweise für Kriegsbrücken. Auch noch bei anderen Wettbewerben erzielte er beachtliche Erfolge. Solche Ergebnisse konnte natürlich nur ein Mann erreichen, der unablässig an sich selbst weiterarbeitete. Deshalb hat Cauer auch zahlreiche Studienreisen ausgeführt zum Studium deutscher und auswärtiger Anlagen. Diese Reisen führten ihn nach Italien und Sizilien, nach Dänemark, Norwegen und Schweden, zur Weltausstellung nach Paris (1900), nach Griechenland, nach England und der Schweiz und während des Weltkrieges nach dem östlichen Kriegsschauplatz zum Studium des Kriegsbetriebs der Eisenbahnen.



Nachstehend seien noch einige Daten aus seinem Lebenslauf angeführt. Geboren wurde er am 13. Februar 1858 in Breslau als Sohn des späteren Stadtschulrats Dr. Eduard Cauer von Berlin. Die Schule besuchte er in Potsdam, Hamm i. W. und Danzig, wo er im Jahre 1876 die Reifeprüfung bestand. Er studierte an der Bauakademie (späteren Technischen Hochschule) in Berlin. 1880 bestand er die Bauführerprüfung und 1885 die Baumeisterprüfung und zwar beide mit Auszeichnung. 1897 wurde er in Altona, wo er den Bahnhofsumbau leitete, zum Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor ernannt. 1899 kam er nach kurzer Tätigkeit bei der Eisenbahnbrigade in Berlin beim Entwerfen von Kriegsbrücken an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten als Hilfsarbeiter. Schon 1898 begann zunächst nebenamtlich als Privatdozent seine Laufbahn als Hochschullehrer, in der er mit so großem Erfolge zu wirken berufen war. Am 1. April 1901 erhielt er einen Lehrauftrag, dem 1901 die Verleihung des Professortitels und im April 1903 die Übertragung einer etatsmäßigen (später ordentlichen) Professur folgte. Den Lehrstuhl, den Cauer bekleidete und in dessen Gebiet er noch heute tätig ist, hat er sich selbst aufgebaut und mit seinem Geiste erfüllt. Nebenamtlich hat er der Eisenbahnverwaltung noch wertvolle Dienste geleistet und zwar zunächst noch bis zum Jahre 1908, erst beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten und dann bei der Eisenbahndirektion Berlin. Vom September 1920 bis März 1926 war er Mitglied des Fahrdienstausschusses der Deutschen Reichsbahn, und jetzt ist er Mitglied der im Januar 1927 gegründeten Studiengesellschaft für Rangiertechnik. Äußere Ehrungen wurden ihm naturgemäß mehrfach zu teil.

Am 31. Oktober 1910 wurde ihm der Charakter als Geheimer Baurat verliehen, im Dezember 1920 ernannte ihn die Technische Hochschule in Darmstadt zum Dr. Ing. e. h. und am 14. Juli 1923 wurde er ordentliches Mitglied der Akademie des Bauwesens. Am 1. April 1926 wurde er auf Grund des Überalterungsgesetzes von den amtlichen Pflichten entbunden, nahm aber trotzdem bis zum 1. Oktober 1927 den Lehrstuhl noch voll wahr und hat auch jetzt noch einen Teil seiner Vorlesungen und Übungen beibehalten.

Die im Verhältnis zu dem, was Cauer geleistet hat, nur mageren Ausführungen geben ein Bild von dem arbeitsreichen Leben, das Cauer zu führen gewohnt ist. Einem Mann, der sein Leben so ernst nimmt und an sich und seiner Lebensaufgabe so unermüdlich arbeitete, konnte die Anerkennung nicht versagt bleiben. Die deutsche Technik ist ihm zu großem Dank verpflichtet. Deshalb kommt uns der Wunsch von Herzen, daß ihm noch ein langer und seinen Verdiensten entsprechender Lebensabend beschieden sein möge.

## Berichte.

### Bahnunterbau, Brücken und Tunnel; Bahnoberbau.

#### Frostbildung und Frosthügel im Eisenbahnoberbau.

Teilweise im Ausland (Österreich, Schweden), teilweise auch bei uns wird seit einiger Zeit der Gedanke verfolgt, das Auftreten von Frosthügeln im Gleise dadurch zu verhindern, daß man unter der Bettung eine dichte Lage von Pappe, Eisenblech o. ä. anordnet. Jng. Pöpke hat in Tekn. Tidskrift, Väg och Vatten, 1927, Heft 2, hierüber eine Theorie aufgestellt, die bekannt zu werden verdient.

Bei der Frostbildung hat man mit drei Arten Wasser zu rechnen, dem Oberflächenwasser, dem Kapillarwasser und dem Schwitzwasser. Nach Pöpkes Theorie hat das Schwitzwasser die maßgebende Bedeutung. Frostbildungen kommen nicht in allen Erdarten gleich vor. Kies bildet kaum Frosthügel, dagegen wohl in größerem oder geringerem Grade Lehm. Die Pöpkesche Theorie stellt den dem Frost ausgesetzten Stoff, Kies oder Lehm,



als eine Schichtung aus Kugeln dar und errechnet bei verschiedenen Kugelhalbmessern die zur Aufnahme des Schwitzwassers dargebotenen Hohlräume. Bei kleinen Kugelhalbmessern werden sie ungleich kleiner. Das Schwitzwasser muß also auch einen großen Teil der unten liegenden Hohlräume füllen. Die Kälteleitung von oben bewirkt, daß dieses Wasser zu Eis gefriert. Damit nimmt die Kälteleitung zu, denn sie ist für Eis dreimal größer als für Wasser. Gefriert das Wasser in diesen ganz gefüllten Hohlräumen, so tritt die bekannte Anschwellung von 10 v. H. ein, und zwar nach oben: die oberen Schichten heben sich. Je weiter der Frost nach unten dringt, desto mehr steigen die Frosthügel nach oben. Je kleiner die Lehmteilchen sind, desto größer müssen demnach die Frosthügel sein. Die Erfahrung zeigt auch, daß dieser Satz, in gewissen Grenzen richtig ist, er darf aber nicht verallgemeinert werden. Wenn die Teilchen, aus denen ein Lehm aufgebaut ist, die Größe von 0,0006 mm erreichen oder unterschreiten, dann wird der Lehm so dicht, daß er den Wasserdampf nur noch in geringem Grade durchläßt. Eine Abnahme der Frostbildung ist die Folge. In grobkörnigen Stoffen, wie Sand, Kies, Kiessand, Schotter, können Frostbildungen nur durch das Schwitzwasser auftreten; denn die Hohlräume sind hier zu groß, um Kapillarwasser aufsteigen zu lassen. Aus dem Umstande, daß auch in Lehm keine größeren Frosttiefen auftreten, kann man aber auch für Lehm auf die geringe Bedeutung des Kapillarwassers für die Frostbildung schließen. Hiernach müßte es möglich sein, durch die eingangs erwähnten, dichten und undurchdringlichen Zwischenlagen den Einfluß des Oberflächen- und Schwitzwassers und damit die Frostbildung auszuschalten.

Diese Theorie ist aber auch in Schweden nicht ohne Einwendungen geblieben, die sich auf Erfahrungen stützen. Schon im Jahre 1914 wurden nach einer österreichischen Anregung an den Bahnstrecken Göteborg—Stockholm—(Gäfte an vier weit voneinander entfernten Stellen in Längen von 50 bis 200 m zwischen Bettung und Unterbau auf volle Breite Asphalt Dachpappe eingelegt. Eine Besserung der Frostbildungsverhältnisse konnte dabei trotz sorgfältigster Herstellung nirgends festgestellt werden.

Neuerdings nimmt man daher an, daß die Bettung unter gleichmäßiger und im allgemeinen geringer Raummehrung gefriert und über dem Unterbau einen druckverteilenden und steifen Balkenträger bildet. Dringt der Frost tiefer ein, so widersteht dieser Balkenträger anfangs dem Drucke und die Frosthügel nehmen geringe Höhen bei sanften Übergängen an. Die Raummehrung durch Eisbildung ist mit 10 v. H. zu rechnen. Es können sich aber auch poröse Eismassen aus langen Eiskristallen bilden, wodurch die Raummehrung bedeutend erhöht wird. Wird der Druck auf den Bettungsbalkenträger zu groß oder wird der Balken durch Tauwetter oder Sonnenbestrahlung geschwächt, so bricht er an mehreren benachbarten Stellen und man bekommt örtliche Frosthügel.

Gegen Frosthügel wendet man bei den schwedischen Staatsbahnen Sickerleitungen, oder isolierende Zwischenschichten in Verbindung mit Sickerleitungen an. Die Sickerleitungen sind billig, führen aber nicht immer schnell zum Ziel. Doch verbessert sich ihr Ergebnis bei guter Unterhaltung mit den Jahren. Die teureren Zwischenschichten, für sich allein durch Gleishebung oder zusammen mit Sickerleitungen durch Abgraben ausgeführt, beseitigen gewöhnlich unmittelbar die Frostbildung, aber das gute Ergebnis verschlechtert sich oft mit der Zeit und mit der Zusammendrückung der Schutzschicht.

Dr. Saller.

### Liegezeit von hölzernen Bahnschwellen.

Seit einer Reihe von Jahren arbeitet das „Forest Products Laboratory“ in enger Zusammenarbeit mit den Eisenbahnverwaltungen der Vereinigten Staaten von Nordamerika an der Aufstellung einer Statistik über die Lebensdauer von Eisenbahnschwellen. Die hierzu notwendigen Beobachtungen werden auf einer Anzahl Versuchsstrecken in den verschiedensten Gegenden von Nordamerika durchgeführt.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LXV. Band. 5. Heft 1928.

Die Versuche erstrecken sich auf nicht getränkte und auf mit den verschiedensten Imprägnierungsmitteln behandelte Schwellen. In gleichmäßigen Zeitabständen von etwa einem Jahr werden die Versuchsstrecken einer genauen Prüfung unterworfen und dabei die auszuwechselnden Schwellen bezeichnet. Nach der Erneuerung aller Schwellen der Versuchsstrecke wird deren mittlere Lebensdauer errechnet. Diese ist bei den einzelnen Schwellenarten ganz verschieden. Trotzdem wurde die Feststellung gemacht, daß eine feste Beziehung besteht zwischen dem Prozentsatz der jährlich zu erneuernden Schwellen und deren mittlerer Lebensdauer.

Bei einer Gruppe von Schwellen z. B. mit einem mittleren Lebensalter von zwölf Jahren mußten 22% aller Schwellen nach Ablauf von neun Jahren ausgewechselt werden; bei einer anderen Gruppe mit einem mittleren Lebensalter von acht Jahren waren 22% nach sechs Jahren erneuerungsbedürftig. In beiden Fällen waren also nach Ablauf von einer Zeitdauer, die 75% des mittleren Lebensalters ausmacht, 22% der Schwellen zu erneuern.

Auf Grund der Beobachtung von 127552 Schwellen von 95 verschiedenen Schwellensorten wurde folgendes Schaubild entworfen, bei dem auf der wagrechten Achse die wirklichen Liegezeiten der Schwellen, auf der lotrechten die Prozentsätze der gesamten ausgewechselten Schwellenzahl aufgetragen sind. Jeder Schwellenart mit einem bestimmten mittleren Lebens-

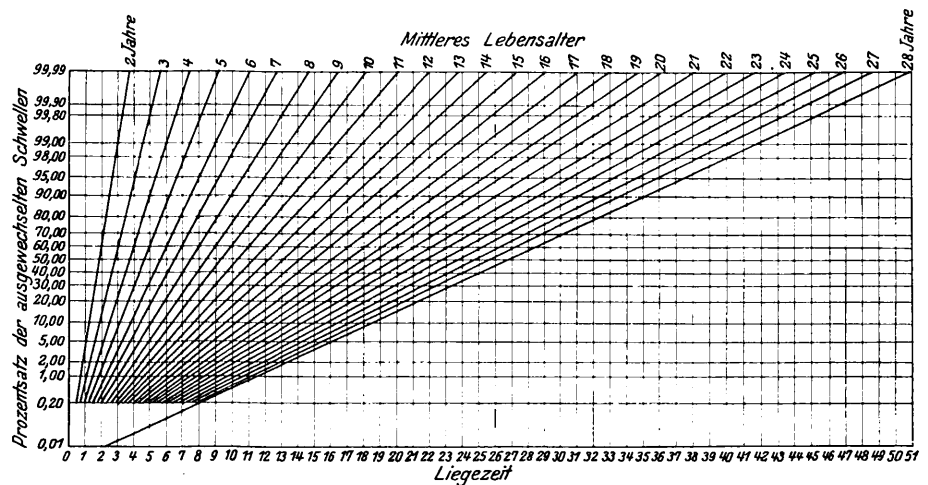


Schaubild zur Feststellung des voraussichtlichen Lebensalters der Holzschwellen.

alter entspricht eine schräge Linie; das Alter ist oben angegeben.

Die Genauigkeit der mit Hilfe des Schaubildes gefundenen Werte wächst mit der Anzahl und der Gleichmäßigkeit der Schwellen.

Das Schaubild gibt den Verwaltungen ein gutes Hilfsmittel in die Hand, die Anzahl der erneuerungsbedürftigen Schwellen mit ziemlich genauer Sicherheit im voraus festzustellen. (Bull. d. Ch. d. E., April 1927.) Scherer.

### Die Möglichkeit der Anwendung des neuen deutschen Reichsoberbaues auf russischen Bahnen.

Von K. K. Mülenhausen.

Mülenhausen behandelt in einer russischen Zeitschrift die Frage der Anwendung des neuen deutschen Reichsoberbaues auf russischen Bahnen. Er gibt zu diesem Zwecke zuerst eine eingehende Beschreibung des Reichsoberbaues Km und Ko und bemerkt dabei, daß die russische Regelspur mit beiden Reichsoberbauarten verlegt werden könne. Auch alle bei dem russischen Oberbau zwischen 1,524 und 1,544 m vorkommenden Spurerweiterungen können mit dem Oberbau K, der die Spurerweiterungen von 2,5 zu 2,5 mm abstuft, hergestellt werden. Der Oberbau K paßt nach allem seinem Kleiseisenzeug unmittelbar für die russische Schiene Form Ia, wiewohl diese nur 43,57 kg/m wiegt gegenüber 48,89 kg/m der deutschen S 49. Es ist das ein ganz unvorhergesehenes, anscheinend zufälliges Zusammentreffen, das nach Ansicht des Verfassers ausgenützt werden könnte. Während der Oberbau K bei 15 m Schienen und 22 Schwellen in der Regelspur an Kleiseisen 50,88 t auf den km erfordert.

braucht der russische Oberbau zur Zeit bei 1400 Schwellen und 12,5 m Schienen für den km nur 20.18 t, eine Zahl, die allerdings überrascht und auf den russischen Oberbau ein bezeichnendes Licht wirft. Der deutsche K Oberbau beansprucht also 2,5 mal mehr Gewicht an Kleineisen als die schwerste russische Regelform. Die Kosten des Kleineisenzeugs werden dementsprechend mindestens 2,5 mal höher und dieses Verhältnis wird voraussichtlich noch dadurch verschärft, daß sich der deutsche Oberbau in seinem Kleineisen verwickelterer Formen bedient. Der Übergang vom deutschen Hakenplattenoberbau zum Reichsoberbau K war demgegenüber nur 13.3 v. H. und die wirtschaftliche Tragweite dieses Übergangs war daher für die deutschen Bahnen weit weniger fühlbar, als dieser Übergang für die russischen Bahnen sein wird. Die Vorteile dieses Überganges für die russischen Bahnen müßten also, um den Übergang bezahlt zu machen, recht gewichtig sein. Diese Vorteile sind aber von billigerer Verlegung und längerer Lebensdauer des deutschen Oberbaues zu erwarten.

Die Unterhaltungskosten des russischen Oberbaues müßten sich, um den Übergang auf den deutschen Oberbau wirtschaftlich

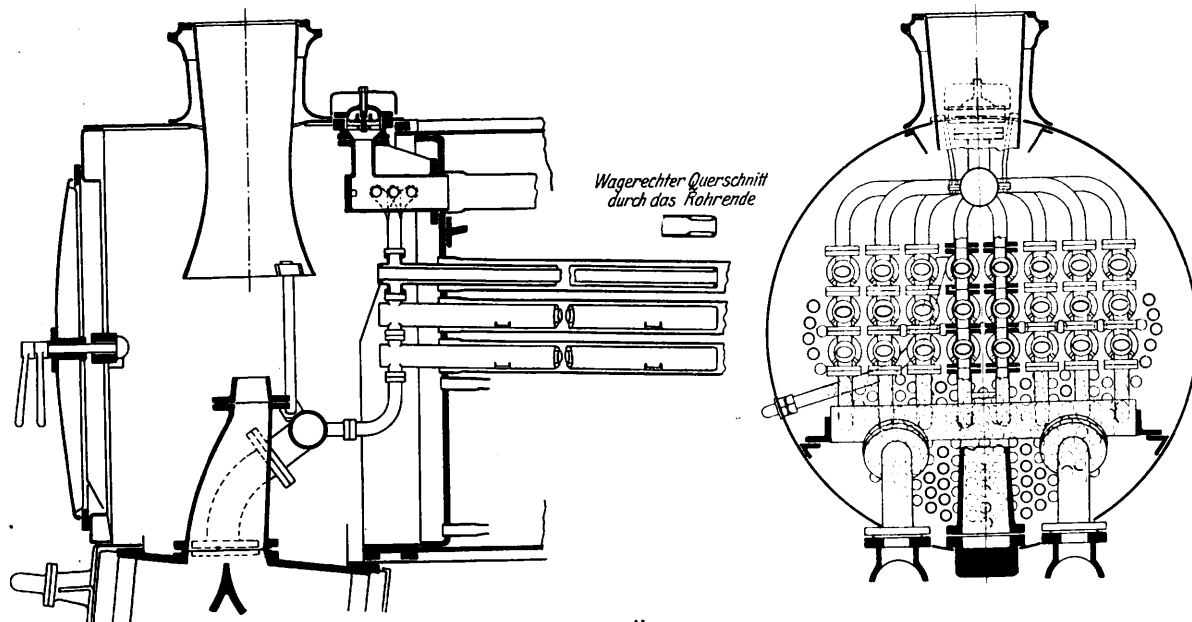
zu rechtfertigen, auf die Hälfte erniedrigen. Technisch betrachtet sei der Reichsoberbau K vollendeter und kräftiger als alle bisherigen russischen Oberbauformen. Auch an Zugkosten und an Unterhaltung des Fahrmaterials müßten sich dauernde Ersparnisse ergeben. Mülenhausen schlägt daher einen Versuch vor. Für die Wahl der Versuchsstrecke müßten folgende Gesichtspunkte maßgebend sein: eine Strecke, wo keine Frosthügel im Winter vorkommen, mit starkem Verkehr, ungünstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen und endlich mit einem Aufsichtspersonal, das sich mit Lust und Liebe der Beaufsichtigung des Versuches unterzieht.

Die gegenwärtigen Formen des russischen Oberbaues für Hauptbahnen genügen ohne Ausnahme nicht den Anforderungen des stark zunehmenden Verkehrs. Die Aufgabe, neue stärkere Formen zu finden, ist dringend. Der Übergang auf deutschen Oberbau bietet hierzu eine Möglichkeit. Allerdings wäre es meiner Ansicht nach dann wohl eine verkehrte Sparsamkeit, nicht auch zugleich auf die schwerere Schiene, die für die Bewährung des Oberbaues sehr maßgebend ist, überzugehen. Dr. Saller.

## Lokomotiven und Wagen.

### Lokomotiv-Überhitzer von Cruse-Gray.

Bei dem üblichen Schmidtschen Überhitzer wird ein großer Teil der durch die Rauchrohre geführten Wärmemenge durch die Wandungen der Rauchrohre an das Kesselwasser abgegeben. Der in der Textabbildung dargestellte Überhitzer von Cruse-Gray sucht den Anteil dieser Wärmemenge zu verringern und so den Überhitzer bei gleichem Querschnitt wirksamer zu



Anordnung des Überhitzers.

machen. Jedes Überhitzer-Element besteht aus zwei ineinander gesteckten Rohren, die an beiden Enden miteinander verbunden sind. Das innere Rohr hat elliptischen Querschnitt und ist seitlich mit dem äußeren Rohr verschweißt. Durch den Zwischenraum zwischen den Rohren strömt der Dampf; die Heizgase umspülen das Element von innen und außen. Die innen durchströmenden Gase können dabei ihre Wärme nur an den Dampf abgeben.

Ein besonderer Vorteil des neuen Überhitzers soll ein rasches Ansteigen der Dampftemperatur beim Anfahren sein. Die Quelle macht indessen keinerlei Angaben über die Bewährung oder etwaige Versuche. Da die Wirkung eines Überhitzers jedoch in der Hauptsache von seiner Heizfläche und dem verfügbaren Heizgasquerschnitt abhängt, die sich auch beim Schmidtschen Überhitzer beliebig festlegen lassen, scheint ein besonderer Vorteil in wärmetechnischer Beziehung mit der neuen Anordnung kaum verbunden zu sein. Dagegen könnte als Vorteil angesprochen werden, daß die einzelnen Elemente alle gleich und austauschbar sind. Vielleicht werden aber die vielen Flanschverbindungen zu mancherlei Anständen führen.

R. D.

(Engineering 1927, Nr. 7219.)

### Zweigeschossiger Versuchswagen 3. Klasse der Südafrikanischen Eisenbahnen.

Es ist schon öfters versucht worden, das Fassungsvermögen der Eisenbahnwagen durch Einbau von zwei Geschossen zu vergrößern, ähnlich wie dies auch bei Straßenbahnwagen und neuerdings bei Autobussen häufig zu sehen ist. Versuche, die schon früher bei einigen Stadt- und Vorortbahnen mit solchen Wagen

angestellt worden sind, haben nie ganz befriedigt, weil die Wagen sich ziemlich hoch bauen, und der Schwerpunkt hoch zu liegen kommt. Die beiden Geschosse haben trotzdem geringe lichte Höhe, was von den Reisenden unangenehm empfunden wird. Verschiedene französische Bahnen und die Dänischen Staatsbahnen besitzen derartige Wagen\*).

Als neueste Form haben jetzt die Südafrikanischen Eisenbahnen versuchsweise einen derartigen Wagen gebaut, bei welchem der Schwerpunkt nicht höher liegt als bei einem einstöckigen Wagen. Der Wagen, der mit seinen Hauptabmessungen in Abb. 1 in Ansicht und Grundriß dargestellt ist, läuft auf zwei Schwanenhalsdrehgestellen der bei der Bahn üblichen Bauart. Die beiden Wagenenden sind wie bei den übrigen Vorortwagen einstöckig und besitzen zum raschen Ein- und Aussteigen beiderseits je eine 1.2 m breite Schiebetür und eine Drehtür in der üblichen Höhe. Die Mitte des Wagenkastens inmerhalb der Drehgestelle ist jedoch auf eine Länge von rund 9,5 m trogartig tief herabgezogen, so

\* Die Eisenbahntechnik der Gegenwart, 1910; die Wagen, S. 530 und 532.

daß der Fußboden nur noch 400 mm, die äußeren Träger sogar nur noch 152 mm über der Schienenoberkante liegen. Das Wagendach geht in der bei der Bahn üblichen Höhe von 3843 mm über den ganzen Wagen durch. Die Anordnung der Sitzbänke ist aus dem Querschnitt, Abb. 2 ersichtlich. Im Untergeschoß sind sie, wie bei Straßenbahnwagen üblich, in Längsrichtung an

Umstandes, daß der Wagen für Kapspur gebaut ist, scheinen diese Werte ganz bemerkenswert niedrig.

Der Wagen ist zunächst im Vorortverkehr von Kapstadt erprobt worden und soll sich bewährt haben. Die Versuche mit ihm sind aber noch nicht abgeschlossen.

(The Railw. Engineer 1927, November).

R. D.

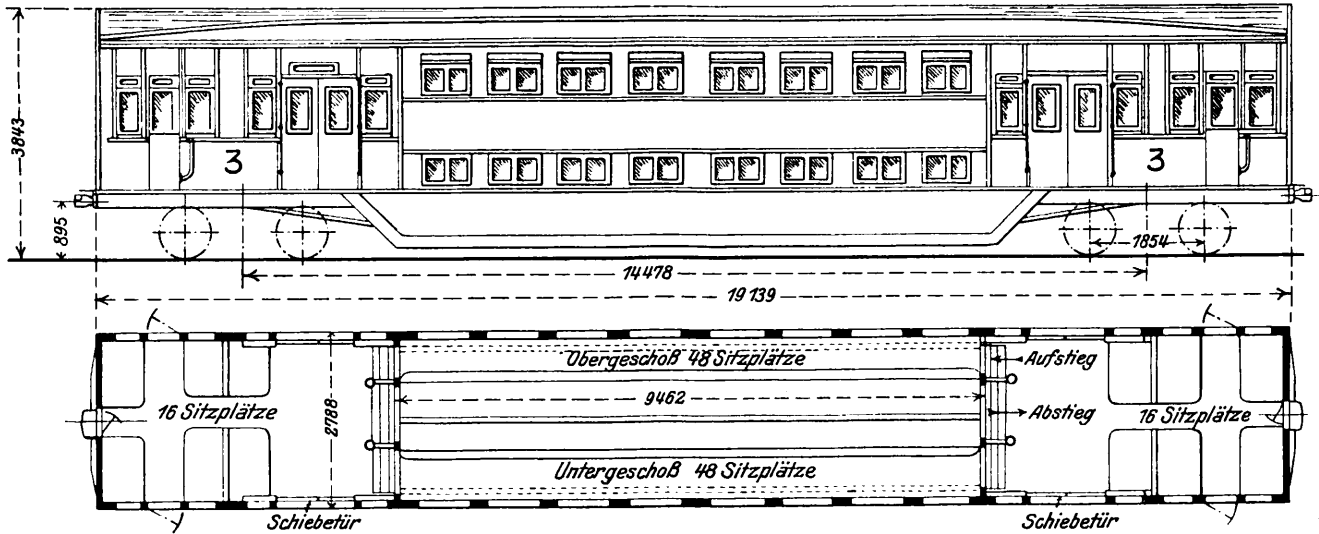


Abb. 1. Ansicht und Grundriß des zweigeschossigen Versuchswagens 3. Klasse.

den beiden Wagenseiten vorgesehen; über vier Stufen gelangt man von den beiden Wagenenden zu dem in Wagenmitte gelegenen, 1,88 m hohen Durchgang des Untergeschosses. Über diesem Gang sind im Obergeschoß die Bänke mit der Lehne gegeneinander angeordnet; die 1,81 m hohen Gänge liegen an den Seitenwänden und sind über drei Stufen zu erreichen. Beide Geschosse werden elektrisch beleuchtet.

**Rollenlager an amerikanischen Eisenbahnwagen\*).**

Die Timken-Gesellschaft hat eine Anzahl Güterwagen von 45 und 65 t Ladegewicht mit neuartigen Rollenlagern ausgerüstet, die sich gut bewähren sollen. Die Drehstelle der betreffenden Wagen haben nicht mehr wie sonst üblich Außenlager, sondern Innenlager und sind daher, abgesehen von dem leichteren Lauf infolge der Rollenlager, auch wesentlich leichter

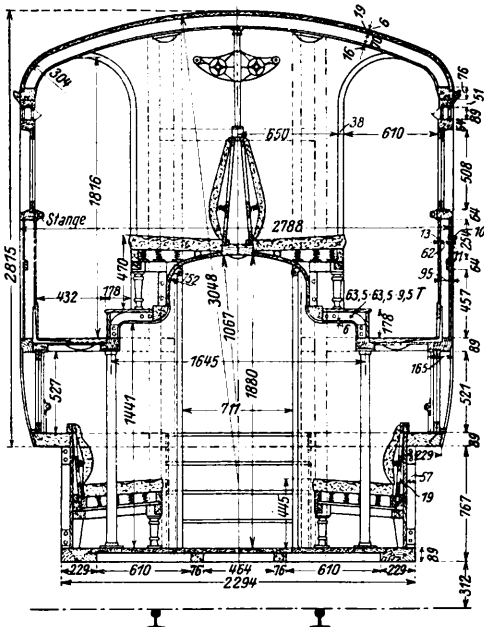
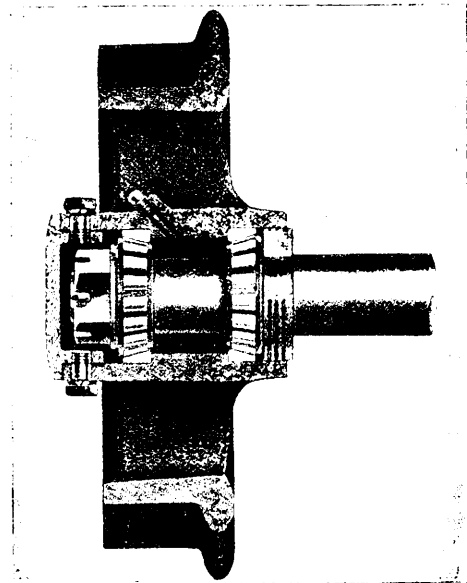


Abb. 2. Querschnitt des Wagens.

Bei der erwähnten Sitzanordnung empfindet der Reisende die geringe Geschoßhöhe nicht so drückend wie bei den früheren Wagen. Auch der Zugang zu beiden Geschossen ist bequem im Gegensatz zu den teilweise recht steilen Treppen, auf denen früher das Obergeschoß zu erreichen war. Der Wagen besitzt insgesamt 128 Sitzplätze, davon je 48 in den beiden Geschossen und je 16 in den Endräumen. Unter Hinzurechnung der Stehplätze beträgt das Fassungsvermögen 176 Reisende bei einem Wagengewicht von 31 t. Es entfallen somit auf ein Sitzplatz nur 242, auf einen Reisenden — einschließlich der Stehplätze — nur 176 kg Wagengewicht. Selbst unter Berücksichtigung des



Timken-Rollenlager.

als das amerikanische Regel-Drehgestell für Güterwagen. Infolge der Innenlagerung wird nämlich nicht nur das Gewicht der Radsätze bzw. Achsen geringer, sondern es können auch die Querverbindungen der Rahmenwangen sowie die Querbalken über der Federung schwächer ausgebildet werden. Die Versuche mit diesen Drehgestellen sind indessen noch nicht abgeschlossen.

Bei einem weiteren Versuch am Lauf-Drehgestell eines Benzol-Triebwagens von 19 t Gewicht sind die Räder mittels Rollenlager lose auf die Achse gesetzt worden, so daß ähnlich

\*) Siehe hierzu Organ 1927, S. 229.

wie bei den Straßenfahrzeugen die Räder sich einzeln auf der fest angeordneten Achse drehen können (siehe Textabbildung). Der Widerstand derartiger Radsätze beim Bogenlauf ist daher geringer und auch die Abnutzung der Radreifen wird kleiner als beim Radsatz mit fest aufgesetzten Rädern. Zur Sicherung

der Spurweite und um ein seitliches Verschieben der Räder zu verhüten, werden diese in einer Nut auf der Achse geführt. Die konische Anordnung der beiden Rollenreihen nimmt sowohl die senkrechten wie die wagrechten Stöße auf.

(Railw. Age 1927, 2. Halbj. Nr. 16.)

R. D.

## Buchbesprechungen.

**Geometrie und Maßbestimmung der Kulissensteuerungen** von R. Großmann. Zweite, unveränderte Auflage. Verlag von Julius Springer, Berlin 1927.

Das Buch sollte in seiner ersten Auflage den Studierenden der Karlsruher Technischen Hochschule einen Ersatz bieten für die Vorträge des Verfassers, die er im Kriege — vom Heeresdienste in Anspruch genommen — ausfallen lassen mußte; weiter sollte es den aus dem Felde zurückkehrenden Studierenden ein Führer auf dem Gebiete der Kulissensteuerungen sein. Daß es diesem Bedürfnis entsprochen hat, dürfte schon durch die Notwendigkeit, eine neue Auflage herauszugeben, erwiesen sein. Es führt in außerordentlich klarer, durch viele Abbildungen unterstützter Darstellung in die geometrischen und analytischen Grundlagen der Kulissensteuerungen ein und bietet zudem noch eine größere Anzahl verschiedenartiger Übungsaufgaben, an denen der Studierende, der sich in dieses wichtige Gebiet besonders vertiefen will, sich bestens einarbeiten kann. Das Buch kann daher Studierenden besonders empfohlen werden, wird aber auch fertigen Ingenieuren, die sich mit der Ausarbeitung oder Untersuchung von Kulissensteuerungen zu befassen haben, gute Dienste leisten.

Unter den behandelten Kulissensteuerungen fehlt die von Helmholtz, eine Steuerung ähnlich der von Heusinger, aber mit gerader Kulisse (Organ 1885, Heft 1). Sie ist von der Lokomotivfabrik Krauß in München an sehr vielen Lokomotiven verwendet worden und hat sich durchaus bewährt. Vielleicht bietet sich bei einer neuen Auflage des Werkes Gelegenheit, auch diese Steuerung im Anschluß an die Heusinger-Steuerung mit Abbildung und einigen Worten noch zu behandeln.

G. Meyer, Dresden.

**Die Entwicklung der elektrischen Lokomotiven und Triebwagen** unter besonderer Berücksichtigung Österreichs von Bundesbahnpräsident a. D. Ing. F. X. Saurau. Mit einer Tabelle und 57 Abbildungen. Neuer Akademischer Verlag Leipzig-Wien, Wien IV, Margaretenstraße 8. Preis geh. 7,20 sh (4.— RM).

Im ersten Abschnitt des Buches ist die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Zugförderung beschrieben, im zweiten und dritten Abschnitt der Anfang der Elektrisierung in Österreich. Der vierte Abschnitt behandelt die Elektrisierung der Österreichischen Bundesbahnen, insbesondere enthält er ausführliche Angaben über die Bauarten der elektrischen Lokomotiven. Die vier Abschnitte werden durch eine Übersicht der im Betrieb und im Bau befindlichen elektrischen Lokomotiven der Österreichischen Bundesbahnen und durch zahlreiche Abbildungen ergänzt.

Nach den Angaben des Verfassers im Vorwort ist das Buch namentlich für den jüngeren Beamtennachwuchs der Eisenbahn- und Straßenbahnverwaltungen bestimmt. Es ist aber auch weiteren Fachkreisen zum Studium des Standes der Bahn-Elektrisierung Österreichs zu empfehlen.

Sorger.

**„Der Eisenbahn-Elektrotechniker“**, Gemeinverständliche Lehrhefte für Eisenbahner. Herausgegeben von Ministerialrat a. D. Wilhelm Wechmann, Reichsbahndirektor und Mitglied der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. I. Teil: Grundlagen der praktischen Elektrotechnik; Heft I: „Der elektrische Strom im Leiter“. Zweite Auflage. Berlin 1927. Verlag der Verkehrswissenschaftlichen Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn, Berlin W 8, Wilhelmstraße 87. Preis kartoniert 4.— RM (Reichsbahnangehörige erhalten Ermäßigung).

Dieses Heft bildet den Anfang eines besonders für Eisenbahner zusammengestellten Unterrichtswerkes über Elektrotechnik.

Der Lehrstoff wird in zwangloser Reihenfolge in einzelnen Heften erscheinen, deren jedes ein in sich geschlossenes Teilgebiet umfaßt und einzeln käuflich ist.

Das erste Heft behandelt „Den elektrischen Strom im Leiter“; der Lehrstoff wird durch zahlreiche Fragen und durch zahlreiche Rechenaufgaben aus dem praktischen Betriebe mit vollständigen Lösungen ergänzt. Das Heft eignet sich vorzüglich für Unterrichtszwecke und zum Selbststudium und zeichnet sich vor den übrigen Lehrbüchern der Elektrotechnik besonders dadurch aus, daß es in pädagogisch klarem Aufbau alle wesentlichen, für den Eisenbahner wichtigen Fragen behandelt.

Bei der von Jahr zu Jahr fortschreitenden Bedeutung der Elektrotechnik für den Eisenbahnbetrieb füllt diese wertvolle Sammlung eine fühlbare Lücke im deutschen Büchermarkt aus. Das Studium dieser Lehrhefte ist daher jedem Eisenbahner aufs wärmste zu empfehlen.

Sorger.

**Betonzusammensetzung und Druckfestigkeit**. Von Dr. Ing. Georg Eisfelder. Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons, Heft XXXI. Berlin 1927. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geh. 5,40 RM.

Trotz des wesentlichen Fortschrittes in der Erkenntnis der für die Betonfestigkeit maßgebenden Einflüsse ist die Art der Erzeugung des Betons an der Baustelle nicht nennenswert verbessert worden. Die Ursache sieht der Verfasser vorliegender Abhandlung in der Schwierigkeit, Forschungsergebnisse auf den Baubetrieb zu übertragen, wo sie noch anderen Einflüssen unterliegen und der praktischen Erprobung in weitestem Umfange bedürfen.

Er gibt deshalb an Hand der neueren Versuche von Abrams, Gref, Kortlang und Talbot einen zusammenfassenden Überblick über die als erwiesen anerkannten Tatsachen, klärt scheinbare Widersprüche und stellt Anhaltspunkte auf für eine erfolgversprechende Verwertung der Laboratoriumsergebnisse auf der Baustelle. Seine Vorschläge, wie die Gleichmäßigkeit des Wasserzusatzes, der Kornabstufung und des Mischungsverhältnisses gewahrt werden können und welche Prüfungen vorzunehmen sind, um die geeignetste Betonzusammensetzung zu erhalten, sind so beachtenswert, daß jeder Ingenieur sich mit dem Inhalt des äußerst klar und übersichtlich geschriebenen Buches vertraut machen sollte.

Schönberg.

**Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie**, Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure, 17. Band, 1927, herausgegeben von C. Matschoß. DIN A 4. IV/180 Seiten mit 307 Textabbildungen und 14 Bildnissen. Preis in Ganzleinen gebunden RM 16.—, für VDI-Mitglieder RM 14,40. VDI-Verlag G. m. b. H., Berlin NW 7.

Der Band behandelt besonders die Geschichte der Elektrotechnik, der drei Aufsätze und mehrere kleine Beiträge gewidmet sind. Zu dem Gebiet des Maschinenbaus gehören Beiträge über die Erfindung der Druckmaschine, der Spinnerei- und Webereimaschinen und der Werkzeugmaschine. Hierzu kommen Arbeiten, die mit den Anfängen der optischen Industrie bekanntmachen und solche allgemein industrielle- und wirtschaftsgeschichtlicher Art. In einer Zusammenstellung wird über „Technische Kulturdenkmäler“ in Deutschland berichtet. Sorgfältige Quellenangaben und die Literaturübersichten bei jedem Aufsatz ermöglichen es dem Leser, sich eine umfassende Kenntnis der Entwicklung eines technischen Sondergebietes zu verschaffen. Dem gleichen Zweck dient die zehn Seiten umfassende „Literaturschau“ am Schluß des Buches, die auf neu erschienene in- und ausländische Bücher und Zeitschriftenaufsätze mit technisch-geschichtlichem Inhalt hinweist.

Ue.

## Berichtigung.

In dem Aufsatz über die Kraftwirkungen am gebremsten Rade von F. Meineke in Nr. 1, Seite 7 ist ein Druckfehler stehen geblieben. In Zeile 18 links muß es heißen:  $B_1 \cdot b \pm \mu B \cdot c - B \cdot a = 0$ . Die Schriftleitung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Reichsbahnoberrat Dr. Ing. H. Uebelacker in Nürnberg. — C. W. Kreidel's Verlag in München.

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.