

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LII. Band.

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

21. Heft. 1915. 1. November.

Die Fahrzeuge für die Krankenbeförderung in mehreren Staaten.

G. Garlik Ritter von Osoppo, Ober-Baurat im k. k. Eisenbahn-Ministerium.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel 59.

Im Anschlusse an die Abhandlung «Die Krankenwagen der österreichischen Staatsbahnen»*) werden hier die aus anderen Staaten gesammelten Einrichtungen für die Beförderung von Kranken, die früher nur flüchtig berührt worden sind, nun eingehend beschrieben, und zwar zunächst bezüglich der Bestimmungen über Frachten und gesundheitliche Maßnahmen für die Beförderung von Kranken, dann bezüglich der Ausstattung der Wagen der verschiedenen Länder.

I. Die Beförderung von Kranken.

I. A) Frachtsätze und Art der Wagen.

Kranke werden, abgesehen vom Kriegsfall, in a) Saalwagen, b) gewöhnlichen Wagen oder Abteilen, c) Güterwagen, d) Dienstwagen, e) besonders eingerichteten Krankenabteilen in drei- und vierachsigen Wagen, f) Krankenwagen befördert.

Die Beförderung in denselben Wagen mit den sonstigen Reisenden soll diese nicht belästigen**). Kranke mit ansteckenden Leiden dürfen nur in besonderen Wagenabteilen und unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen befördert werden.

Krankenabteile enthalten in der Regel ein Krankenbett, einen Sitz für den Begleiter, ferner einen kleinen Tisch und einen Wasorraum oder mindestens eine Vertiefung zum Unterbringen der nötigen Geräte. Der Zugang zu den Abteilen und Wagen für Kranke soll so gestaltet sein, daß die Kranken mit der Tragbahre hineingehoben werden können: zu empfehlen sind Doppeltüren an den Längsseiten. Krankenwagen, wie sie österreichische, deutsche, schweizerische, französische, belgische und andere Bahnen besitzen, sind ihrem Wesen nach Saalwagen und enthalten außer der Krankenabteilung mit Bett, Ruhelager, Schrank, Tisch und der übrigen Ausstattung ein Saalabteil. ein Abteil für Begleiter und Ärzte, den Wasorraum und den Raum für Unterbringung von Tragbahren und sonstigen Geräten. Das

*) Organ 1914. S. 153, 165.

***) § 11 der deutschen Eisenbahn-Verkehrsordnung und des österreichischen Betriebsreglement; Art. 24 der italienischen Bestimmungen über Frachten; § 21 des schweizerischen Transportreglement; Art. 27 des russischen Eisenbahngesetzes und Verordnung vom 9. April 1886 im Anschlusse an Art. 2 des Eisenbahngesetzes vom 12. Juni 1885.

Bett in der Krankenabteilung kann in einzelnen Fällen auch als Tragbahre verwendet werden. Außerdem kommen in den Krankenwagen Eisbehälter und kleine Kochvorrichtungen für Gas, Elektrizität oder Spiritus vor. Einzelne Krankenwagen der Bahnen in der Schweiz enthalten auch Irrenzellen.

A. 1) Preußen-Hessen, Elsaß-Lothringen, Bayern, Baden, Württemberg, Sachsen.

Kranke werden in besonders eingerichteten Kranken-, Gepäck-, Güter- oder Fahrgast-Wagen befördert. Für die Benutzung besonders eingerichteter Krankenwagen sind Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung für alle den Wagen benutzenden, mindestens jedoch 12 Fahrkarten für jeden Wagen zu lösen. Bei Einstellung von Gepäck-, Güter- und Personen-Wagen IV. und III. Klasse, wenn aus letzteren die Sitze herausgenommen werden, für die Beförderung von Kranken sind ohne Rücksicht auf die Zahl 6 Fahrkarten II. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen. Zwei Begleiter werden in dem Krankenwagen frei befördert; weitere in demselben Wagen mitreisende Begleiter haben je eine Fahrkarte III. Klasse zu lösen.

Alle für die Kranken während der Reise nötigen Gegenstände, die von den Reisenden selbst beigelegt werden müssen, können in dem Wagen ohne Gebühr mitgenommen werden.

Dieselben Bestimmungen gelten auf den elsass-lothringischen, den bayerischen, badischen, württembergischen und sächsischen Staatsbahnen und für den Bereich des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen*).

A. 2) Österreich.

Auf den österreichischen Eisenbahnen werden Kranke entweder in Saalwagen oder besonderen Abteilungen der Personenwagen befördert. Für auf Antrag eingestellte Saalwagen oder besonders eingerichtete Krankenwagen sind Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung für die den Wagen benutzenden Reisenden zu lösen; mindestens sind jedoch für einen zwei- oder dreiachsigen Wagen 12, für einen vier- oder mehrachsigen

* Vereins-Betriebs-Reglement § 11, Zusatzbestimmung Punkt B.

Wagen 18 Fahrkarten zu lösen. Für ganze Wagenabteile sind Fahrkarten der betreffenden Klasse und Zuggattung für die das Abteil benutzenden Reisenden zu lösen, mindestens aber für ein ganzes Abteil I. Klasse 4, für ein ganzes Abteil II. Klasse 6, für ein ganzes Abteil III. Klasse 8, für ein halbes Abteil I. Klasse 2, für ein halbes Abteil II. Klasse 3, für ein halbes Abteil III. Klasse 4 Fahrkarten. Auf Verlangen und nach Tüchtigkeit wird ein Kranker mit dem Bette auch in Gepäckwagen, oder in gedeckten Güterwagen für 6 Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung befördert; werden mehrere Kranke aufgenommen, so ist für jeden weitem Kranken eine Fahrkarte I. Klasse zu lösen. Zwei Begleiter werden frei befördert, weitere in demselben Wagen mitreisende haben je eine Fahrkarte III. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen. Für Gepäck- oder Güter-Wagen zur Beförderung von Kranken in öffentlicher Armenpflege oder auf Kosten von Arbeiterkrankenkassen sind nur 3 Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung zu lösen. Verunglückte und Schwerkranke, die sofort befördert werden müssen, können, wenn ihre Unterbringung in einem Wagen für Fahrgäste wegen der Tragbahnen oder sonstiger Gründe Schwierigkeiten bereitet, im Dienstwagen des Zuges und, wenn dies nicht möglich ist, mit den erforderlichen Begleitern in einem besonders beigeestellten Dienst- oder Güter-Wagen befördert werden. Für den Kranken und seine Begleiter ist dann je eine Fahrkarte der niedrigsten Klasse des Zuges zu lösen. Außerdem stehen zur Beförderung von Kranken noch Krankenräume III. Klasse in bestimmten Wagen zur Verfügung, für deren Benutzung 4 Fahrkarten III. Klasse der betreffenden Zuggattung, einschliesslich zweier Begleiter, zu lösen sind. Die Bestellung von Krankenwagen muss 24 Stunden vor Abgang des zu benutzenden Zuges erfolgen. Die Beförderung von Krankenwagen mit Schnellzügen findet nur nach besonderer Vereinbarung statt. Diese Vorschriften sind in Umarbeitung begriffen.

A. 3) Ungarn.

Die ungarischen Staatsbahnen besitzen Rettungswagen für Unfälle, die im Kriegsfall der Militärverwaltung für Kranke und Verwundete zur Verfügung gestellt werden. Diese Wagen finden von Fall zu Fall auch für Kranke Verwendung. Der Kranke kann auf Wunsch in seinem eigenen Bette befördert werden, jedoch sind für diesen Zweck in jedem Wagen auch sechs Sesselbetten vorhanden. Für jeden zwei- oder dreiaxigen Rettungs-Wagen sind 12, für jeden vier- oder mehrachsigen Wagen 18 Fahrkarten I. Klasse zu bezahlen; falls in einem Sonderwagen mehr als 12 beziehungsweise 18 Fahrgäste befördert werden, so ist für jeden weitem noch eine Fahrkarte I. Klasse der benutzten Zuggattung zu lösen. Als geringste Gebühr werden jedoch für Fahrt, Sonderwagen und Bahn 120 K berechnet. Weiter werden Kranke mit Bett und einem Begleiter in gedeckten Güterwagen für 6 Fahrkarten I. Klasse der betreffenden Zuggattung befördert; werden in dem Wagen mehr als ein Kranker oder ein Begleiter untergebracht, so ist für jeden weitem Kranken oder Begleiter je eine Fahrkarte III. Klasse zu lösen. Als Mindestgebühr werden jedoch für Fahrt, Güterwagen und Bahn 60 K berechnet.

A. 4) Schweiz*).

Auf den schweizerischen Eisenbahnen werden für die Beförderung von Kranken auf Verlangen besondere Wagen zur Verfügung gestellt. Jeder Kranke muss von mindestens einem Wärter begleitet sein. Die Begleiter müssen gewöhnliche Fahrkarten der entsprechenden Klasse lösen. Abgesehen von dringenden Notfällen ist ein ärztliches Zeugnis vorzuweisen, das über die Natur der Krankheit Aufschluss gibt und feststellt, ob diese ansteckend sei oder nicht. Kranke mit ansteckenden Krankheiten dürfen nicht in gewöhnlichen Wagen I. oder II. Klasse und nicht in Krankenwagen mit gepolsterten Sitzen befördert werden: sie müssen das Bett oder die Matratze selbst beistellen.

Die Gebühr für einen einzelnen Kranken beträgt bei Beförderung in Güterwagen 28, in Kranken- oder Wagen für Fahrgäste I. Klasse 68, II. Klasse 56, III. Klasse 44 Pf/km. Außerdem wird ein Zuschlag von 2,5, bei Beförderung in Güterwagen von 1,6 *M* erhoben.

Arme Kranke werden auf Armutszugnis zu ermäßigten Gebühren in Güterwagen oder Wagen für Fahrgäste III. Klasse befördert. Die Beförderung in Güterwagen kostet 16, in Wagen für Fahrgäste III. Klasse 24 Pf/km. Außerdem wird ein Zuschlag von 1,6 *M* erhoben.

A. 5) Belgien.

Die belgischen Staatsbahnen haben besonders eingerichtete Krankenwagen. Bei Benutzung von zwei Wagenabteilen sind 12 Fahrkarten I. Klasse mindestens für 30 km Fahrlänge zu bezahlen. Auch die dritte Wagenabteilung kann gegen Bezahlung von mindestens 4 Plätzen in Anspruch genommen werden. Bei Beförderung eines Kranken im Gepäckwagen sind 10 oder 6 Fahrkarten III. Klasse zu bezahlen, je nachdem der Wagen ganz oder teilweise von dem Kranken benutzt wird; außerdem hat jeder Begleiter eine Fahrkarte III. Klasse zu lösen.

A. 6) Italien.

In Italien werden Kranke, die andere Reisende belästigen können, in abgesonderten Abteilen gegen Bezahlung von 6 Fahrkarten für ein Abteil von 8 Plätzen und von 8 Fahrkarten für ein Abteil von 10 Plätzen befördert, oder ihnen wird bei Beförderung im eigenen Bette für 52 Pf/km, mindestens für 8,25 *M* für die Fahrt, ein Wagen gestellt. In diesem können unentgeltlich zwei Begleiter Platz nehmen, jeder Begleiter mehr hat eine Fahrkarte III. Klasse zu zahlen. Zu denselben Bedingungen werden auch Irrsinnige befördert, doch müssen diese stets begleitet sein.

A. 7) England.

Auf den englischen Bahnen zahlt man für die Benutzung eines Krankenwagens mindestens den Preis für vier Fahrkarten I. Klasse.

I. B) Gesundheitliche Bestimmungen.

B. 1) Allgemeines.

Da das zwischenstaatliche Übereinkommen über die Beförderung von Fahrgästen und Reisegepäck zwar im Entwurfe auf einer zwischenstaatlichen Zusammenkunft festgestellt, aber noch nicht durch die Staaten abgeschlossen ist, bestehen jetzt

*) Gültig vom 15. April 1885.

für die Beförderung Kranker noch keine allgemeinen Vorschriften, die einzelnen Landesrechte gelten noch für den zwischenstaatlichen Verkehr. Nur für die Beförderung der an Pest, Cholera und Gelbfieber Leidenden sind zwischenstaatliche Vorschriften getroffen worden*). Diese sind 1912 in einzelnen Punkten ergänzt**). Danach sollen Überwachungen zu Lande nicht mehr verhängt werden. Nur Reisende mit Erscheinungen von Pest und Cholera dürfen an den Grenzen zurückgehalten werden. Dieser Grundsatz schließt aber die Berechtigung jedes Staates, seine Grenzen abzusperren, nicht aus. Die Reisenden sollen hinsichtlich ihrer Gesundheit einer Überwachung durch die Bahnbeamten unterzogen werden. Das ärztliche Eingreifen beschränkt sich auf eine Untersuchung der Reisenden und Hilfeleistung bei den Kranken. Ärztliche Untersuchungen sind tunlich mit der Zollabfertigung zu verbinden, so daß die Reisenden möglichst wenig aufgehalten werden. Nur offenbar Kranke sind eingehender ärztlicher Untersuchung zu unterziehen. Reisende von einem verseuchten Orte können nach ihrer Ankunft im Bestimmungsorte einer Überwachung unterworfen werden, die vom Tage der Abreise an bei Pest zehn, bei Cholera fünf, bei Gelbfieber sechs Tage nicht überschreiten darf. Die Regierungen haben sich das Recht vorbehalten, besondere Maßnahmen für gewisse Gruppen von Reisenden zu treffen, namentlich gegen Zigeuner und Landstreicher, Auswanderer und solche, die truppweise umherziehen und die Grenze überschreiten. Die für die Beförderung der Reisenden, der Post und des Reisegepäckes bestimmten Wagen dürfen an den Grenzen nicht zurückgehalten werden. Falls ein solcher Wagen verseucht oder von einem Pest- oder Cholera-Kranken benutzt worden ist, ist er vom Zuge abzukuppeln, um möglichst bald entseucht zu werden. Dasselbe gilt für Güterwagen. Die Maßnahmen hinsichtlich des Grenzüberganges der Eisenbahn- und Postbeamten sind Sache der beteiligten Verwaltungen. Sie sind so zu treffen, daß der Dienst nicht behindert wird. Die Regelung des Grenzverkehrs und der damit zusammenhängenden Fragen, sowie die Anordnung außerordentlicher Überwachungsmaßnahmen ist besonderen Vereinbarungen zwischen den benachbarten Staaten überlassen.

B. 2) Österreich und Ungarn.

Pestkranke dürfen überhaupt nicht befördert werden***): dagegen werden die an einer der nachstehend bezeichneten Krankheiten Leidenden unter den folgenden Bedingungen befördert: bei Erkrankung an Aussatz in abgeschlossenem Abteile mit besonderem Aborte: bei Erkrankung an asiatischer Cholera, Fleckfieber, Gelbfieber und Blattern in besonderen Wagen: alle diese dürfen nur befördert werden, wenn der für den Grenzbahnhof zuständige Arzt die Zulässigkeit der Beförderung bescheinigt; bei Erkrankung an Typhus, Diphtherie, Ruhr, Scharlach, Masern, Keuchhusten und Mumps in abgeschlossenem Abteile mit besonderem Aborte: ist jemand einer solchen Krank-

*) „Internationales Sanitätsübereinkommen“ vom 3. Dez. 1903. Österreichisches Reichs-Gesetz-Blatt vom 2. Mai 1911, Nr. 81; Zeitschrift für den internationalen Eisenbahn-Transport 1907, Bd. XVa, S. 110.

***) Zwischenstaatliche Übereinkunft in Paris vom 17. Januar 1912. Zeitschrift für den internationalen Eisenbahn-Transport 1914, Nr. 1.

***) Eisenbahn-Betriebs-Reglement vom 11. November 1909.

heit verdächtig, so kann die Eisenbahn die Vorlegung eines ärztlichen Zeugnisses verlangen, aus dem die Art der Krankheit hervorgeht.

Dieselben Bestimmungen enthält auch die in Deutschland geltende Eisenbahnverkehrsordnung, nur trifft diese keine Vorschrift für an Mumps Erkrankte, diese werden in Deutschland bedingungslos befördert. Die Vorschriften des Eisenbahnbetriebsreglement enthält auch das Vereinsbetriebsreglement. Seine Vorschriften gelten jedoch nur soweit sie in den einzelnen Tarifen als Tarifbestimmungen abgedruckt sind.

B. 3) Belgien*).

Mit ansteckenden oder gefährlichen Krankheiten Behaftete dürfen keine Wagenabteile benutzen, in denen sich andere Reisende befinden. Unter den ansteckenden Krankheiten sind besonders Cholera und Krup genannt.

B. 4) Dänemark.

Von einer Krankheit Befallene sind von der Beförderung ausgeschlossen, die nach den Gesetzen stets Gegenstand amtlicher Behandlung ist, wie asiatische Cholera, gelbes Fieber, Ruhr, Typhus, Blattern und Pest, auch der Krankheit Verdächtige. An anderen ansteckenden Krankheiten Leidende werden nur in besonders bestellten, gedeckten Güterwagen, oder besonderen Wagen III. Klasse befördert.

B. 5) Frankreich.

Von den für die Reisenden bestimmten Abteilen können solche ferngehalten werden, die sichtbar oder nach Feststellung von Krankheiten befallen sind, von denen eine Ansteckung der Reisenden zu befürchten ist. Die Abteile, in denen solche Kranke Platz genommen haben, werden sofort nach der Ankunft des Zuges entseucht.

B. 6) Italien.

Kranke, die den Mitreisenden unangenehm werden können, werden in besonderen Abteilen befördert, oder es wird ihnen ein besonderer Wagen angewiesen, wo sie im eigenen Bette Platz nehmen können. Geisteskranke werden nur in Sonderabteilen zu den tarifmäßigen Fahrpreisen der betreffenden Wagenklassen befördert; sie müssen immer begleitet sein.

B. 7) Niederlande und Schweiz.

Hier gelten ähnliche Vorschriften, wie die vorstehend angeführten.

B. 8) Rußland.

Hier hat die Eisenbahn das Recht, die Beförderung zu verweigern, wenn sich der Reisende in einem solchen Zustande befindet, daß er für die anderen Reisenden gefahrdrohend sein kann, an Epilepsie, einer ansteckenden Krankheit, Geisteskrankheit und dergleichen leidet, sofern für einen solchen Reisenden nicht eine besondere Abteilung genommen wird. Kranke dürfen nur mit Begleitung in Eisenbahnzügen befördert werden.

Die Einrichtungen der Krankenwagen, wie sie in den einzelnen Staaten in Verwendung stehen, sind:

*) Règlement Général d'Exploitation, partie I, fascicule VIII. Police, Ausgabe 1908.

II. Beschreibung einzelner Krankenwagen.

II. A) Ungarische Staatsbahnen (Abb. 1, Taf. 59).

Der zweiachsige Wagen ist versehen mit Westinghouse-Schnellbremse, Hardy-Bremse, Spindelbremse, Notsignal von Prudhomme und Kohn, Dampfheizung mit Heizkörpern unter den Sitzen und Dampföfen an geeigneten Stellen, Luftheizung mit Hängeöfen im Untergestelle und Leitungen nach Öffnungen im Fußboden, elektrischer Beleuchtung mit Speicherkasten im Untergestelle. Notbeleuchtung mit Wandkerzenhaltern, Dach mit Aufbau, Torpedo-Lüftern und Faltenbälgen.

An einem Ende ist eine zum Ein- und Ausladen von Kranken genügende, geschlossene Endbühne mit 1200 mm weiten Doppeltüren in den Seiten-, Stirn- und Quer-Wänden vorgesehen. Die Stirntüren haben keine Fenster, schlagen nach außen und sind geöffnet festzustellen. Der anschließende Krankenraum von 4000×2730 mm enthält ein elastisch abgefedertes Krankenbett, ein Nachtkästchen mit Eiskasten, eine Tragbahre, einen Tragsessel, ein Schlaflager für einen Begleiter, einen Waschkasten unten mit herausziehbarem Leibstuhl, einen zusammenlegbaren Tisch, zwei Klappsessel, einen verschließbaren Wandkasten und ein Flaschen- und Gläser-Gestell. An der Decke hängt ein Lüfter. Eine der Türen in der Mittelwand führt in den Abort, die andere in den Seitengang: ersterer ist auch mit dem Seitengange verbunden und mit einem frei stehenden Sitze aus gebranntem Tone (mit Wasserspülung) und einem Kästchen für zwei Wasserkrüge ausgestattet.

Das Ärzteabteil mit eingebautem Abort ist vom Seitengange aus zugänglich und mit einem Ruhelager als Schlafstelle eingerichtet, deren Bettzeug in einer darunter befindlichen Lade liegt, einem Vorrat- und Geräte-Kasten, im oberen Teile mit Glas verkleidet, einem Waschkasten mit Eiskasten und Wasserkrug unten, einem Klappsessel, verschließbarem Wandkasten und einem Flaschen- und Gläser-Gestelle.

In dem daranschließenden Vollabteile für Begleiter befinden sich zwei Ruhelager als Schlafstellen, ein kleiner Waschkasten zwischen den Seitenfenstern mit zwei Wasserkannen unten, zwei verschließbaren Wandkästchen und ein Flaschen- und Gläser-Gestell. Im Seitengange sind ein bewegliches Tischchen, ein herausklappbarer Gaskocher und verschließbare Kästchen für Kaffee- und Tee-Geschirr, Tisch- und Bettwäsche und ein Klappsitz für den Begleiter angebracht.

Der Krankenraum des Arztes und das Begleiter-Abteil sind durch dreiflämmige Kronleuchter, die übrigen Räume durch Glühlampen an der Decke und Wandarmen beleuchtet.

Die innere Ausstattung ist seinem Zwecke entsprechend leicht zu reinigen und zu entseuchen: auch die Bekleidung der Wände und des Fußbodens und die Stoffe.

II. B) Preussisch-hessische Staatsbahnen.

B. 1) Vierachsiger Krankenwagen (Abb. 4, Taf. 59).

Die neueren vierachsigen Krankenwagen haben Drehgestelle amerikanischer Bauart, alle Bremsarten, die von den Eisenbahnen des europäischen Festlandes mit Regelspur verlangt werden, das Notsignal von Prudhomme, Klingelleitung, Notbremseinrichtung, Warmwasserheizung, Beleuchtung mit Gas-

glühlicht und hängenden Strümpfen, Notbeleuchtung mit Kerzenlampen, Dachaufbau und Sonnendach, Doppeltüren in der Seitenwand zum Ein- und Ausladen der Kranken, Laternenstützen nach deutschem und Paris-Lyon-Mittelmeer-Muster, an den Stirnseiten alle Anschlüsse und Verbindungen für den zwischenstaatlichen Verkehr, die Kuppelschläuche in einem verschließbaren Kasten im Untergestelle, Kuppelschläuche für den Übergang nach Dänemark, Schweden und Norwegen, Faltenbälge und auf das Dach führende Steigleitern.

Untergestell und Wagenkasten bestehen aus Holz mit Verbindungen aus Winkeln und Mutterschrauben. Die Längsträger des Rahmens haben an der Außenseite Verstärkungen durch Gurtplatten und Sprengwerke.

Die 85, am Krankenraume 123 mm dicken Seitenwände sind als Tragwände ausgebildet. Der 80, unter dem Krankenraume 100 mm starke Wagenboden ist schalldämpfend ausgeführt. Die äußere Dachverschalung ist mit Segelleinen, die der Seiten- und Stirn-Wände und des Oberlichtaufbaues mit Blech verkleidet. Seitengang und Stirnräume werden nur durch Leitungsrohre, die übrigen Räume durch Rippen-Heizkörper erwärmt. Die Füllung der kupfernen, verzinnnten Wasserbehälter erfolgt vom Langträger aus durch Füllschläuche an den Füllstützen.

Seitengang und Aborte münden in die Stirnräume, ersterer ist durch den die ganze Breite des Wagens einnehmenden Krankenraum unterteilt.

Jeder Abortraum enthält einen frei stehenden Sitz aus Steingut mit Brille und Deckel und Wasserspülung, Spiegel, Bört mit Randleiste, Eckbrett mit Wasserflasche und zwei Trinkgläsern, Spucknapf, Papierständer, Waschtisch mit Schwenkhahn, Handtuchhalter, Seifenbehälter, zwei gestrichene Wasserkannen und einen Drahtkorb für gebrauchte Wäsche. Der geräumige Waschraum neben dem Krankenraume hat dieselbe Ausstattung, doch ist der Waschtisch mit Marmorplatte belegt.

Die beiden Vollabteile a und b neben dem einen Abort sind wie Abteile I. Klasse der D-Wagen mit Schlafeinrichtung ausgestattet.

Die Rückenlehnen der Sitze geben aufgeklappt Oberbetten. Die Matratzen, Kopfkissen und Decken sind auf der Unterseite der umwendbaren Sitzteile in Segeltuch eingeschlagen und festgeschnallt, die Keilkissen hinter den Rückenlehnen untergebracht.

Vor jedem Schlaflager hängt ein Vorhang aus waschbarem Stoffe, der die einzelnen Bettstellen trennt. Zum Besteigen der oberen Stellen dient eine Klappstiege.

Im Seitengange sind über den Türen Gepäcknetze angebracht und für jedes Abteil ein Klappstisch neben der Tür befestigt.

Der 4600×2654 mm große Krankenraum ist durch zwei Türen mit dem Seitengange und durch eine mit dem Waschraume verbunden. Die Fenster der Doppeltüren in der Seitenwand sind herabblafsbar, bei den beiden übrigen ist die äußere Scheibe fest, die innere drehbar, außen sind diese Fenster mit Brettläden versehen.

Der Krankenraum enthält ein Schlaflager, dessen Unterkasten die Betteinrichtung aufnimmt und eine zweiseitige Trag-

bahre, die durch Abnehmen des Obertheiles und Auflegen von Polstern zu einem Ruhebett wird. Die hierzu nötigen Teile sind in dem einen Wandkasten im Seitengange untergebracht, der auch zur Verwahrung des Obertheiles dient, der zweite Kasten nimmt das Gepäck der Mitreisenden auf. Weiter umfaßt die Ausstattung einen gepolsterten Schlafsessel, einen Stuhl, einen Speisetisch, einen Waschrack mit Schreibklappe; der untere Teil des Kastens enthält zwei Wasserkannen und ein Nachtgeschirr, der mittlere die klappbare Wascheinrichtung, der obere eine Wasserflasche, zwei Gläser und andere Geräte. Das Abteil der Ärzte ist durch den Waschrack mit dem Krankenraume durch Türen verbunden, und enthält ein Schlaflager (mit Betteinrichtung), einen Tisch mit Stuhl, in der Ecke einen Waschrack, dessen Unterteil die herausklappbare Waschsüssel mit Schwenkhahn und das Nachtgeschirr, dessen oberer zwei Wasserkannen aus Zinkblech, eine Wasserflasche und ein Trinkglas aufnimmt. Über dem Schlaflager ist ein Gepäcknetz angebracht.

Das Dienerabteil mit Küche ist nur vom Seitengange aus zugänglich; aufser dem Sitze mit Schlafleinrichtung und Oberbett ist eine kleine Waschorrichtung, ein kleiner Eisbehälter, ein Gaskocher, ein Spültisch mit Spülgefäß, ein Anrichte-, Wäsche- und Geschirr-Schrack, und ein Raum für Ersatzteile und Werkzeuge angeordnet. In den Seitengang ist anschließend der Raum für den Ofen mit Kohlenkasten eingebaut. Die Ausstattung erlaubt leichte Reinigung und Entseuchung, der Fußboden ist mit Filz und Linoleum, in manchen Räumen auch noch mit Teppichen belegt. Die Wand- und Deckenflächen sind teils mit Linoleum, teils mit Pegamoid, die unteren Wandflächen in den Aborten mit überfangenen Eisenkacheln verkleidet. Alle Stoffüberzüge bestehen aus rotem Plüsch oder Büffelleder, die Vorhänge aus waschbarem Stoffe.

B. 2) Vierachsiger Abteilwagen mit Krankenabteil (Abb. 6, Taf. 59).

Mehrere vierachsige Abteilwagen III. Klasse mit fünf Aborten enthalten ein Doppelabteil, das durch Einstellen einer Tragbahre als Bett, eines Schrankes mit Waschorrichtung, Wasserflasche, Trinkglas und Steckbecken, eines Rohrstuhles, eines Wandtisches und eines Glasbeckens für Kranke eingerichtet wird. Diese Gegenstände werden teils in dem anstossenden Abort, teils am Heimatorte aufbewahrt, wenn das Abteil für Gesunde benutzt wird; in diesem Falle wird die gewöhnliche Ausstattung eingebaut.

II. C) Bayerische Staatsbahnen (Abb. 9, Taf. 59).

Der vierachsige Wagen der bayerischen Staatsbahnen ist mit Westinghouse-Druckbremse, Umschalt-Saugbremse von Hardy, selbsttätig und unmittelbar wirkend, Spindelbremse, Warmwasserheizung, elektrischer Beleuchtung nach Rosenberg, Sonnendach und den Einrichtungen für den zwischenstaatlichen Verkehr ausgerüstet.

Er enthält als Hauptraum in der Mitte den die ganze Breite einnehmenden Saal mit Krankenbett und Schlaflager, Sesseln, Tisch und Doppeltüren in den Seitenwänden. Daran stossen, von einem Seitengange aus zugänglich, auf der einen

Seite ein Baderaum mit Abort und Wascheinrichtung, Küche mit Gaskocher, Waschrack und Eisschrack und ein Halbabteil mit Schlaflager und Oberbett für die Dienerschaft, auf der andern drei Halbabteile für die Begleiter. Jeder enthält ein Schlaflager mit Oberbett und ein in die Wand klappbares Waschbecken. An den Wagenenden liegen zwei Aborte mit Wasserspülung und Wascheinrichtung, der Ofenraum für die Warmwasserheizung und eine Eiskammer zur Luftkühlung. Die Ausstattung ist durch Verwendung glatter Bezüge und Bekleidungen auf leichte Reinigung berechnet. Die Wände sind im untern Teile mit Holz getäfelt, im Saale und in den Abteilen für die Begleiter mit grau gebeizten, durch Einlagen verziertem Ahornholze, im obern Teile mit glattem, einförmig abgetönten Linoleum verkleidet und durch Holzrahmen gegliedert.

Das Rahmenwerk des Saales besteht aus hellem, ungefärbtem Mahagoni, die Holzbekleidung des Dienerabteiles und der Gänge aus Teakholz und rotgebeiztem amerikanischem Nufsbaumholze. Das Bad hat Blechbekleidung mit rotem Lackanstriche und Rahmen aus hellem Birnbaumholze.

Der Deckenbezug ist weisse Papp, im Mittelfelde des Saales mit Malereien verziert. Die Sitze sind mit glatten, in der Farbe zur Täfelung passenden Stoffen, im Dienerabteile mit Plüsch überzogen.

Die elektrische Beleuchtung ist von der Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung in Berlin ausgeführt. Der Stromerzeuger für 44 bis 58 Volt und 70 amp ist eine Gleichstrom-Nebenschluß-Maschine mit Kurzschlußbürsten nach Rosenberg; sie hat die Eigenschaften wenig veränderlicher Spannung auch bei starken Geschwindigkeitswechseln, und gleich bleibender Stromrichtung bei Wechsel der Fahrtrichtung.

Unter dem Wagenkasten ist der Speicher für 152 amp/St Ladefähigkeit bei Entladung in fünf Stunden untergebracht.

Die messingenen Leuchtkörper mit Osmiumlampen von 10 und 20 Kerzen für 32 Volt sind an der Decke, an den Wänden und als Tischlampen angebracht.

Die Luft kann mit einem elektrisch betriebenen Luftsauger durch die Eiskammer angesaugt, und den einzelnen Räumen durch Kanäle zugeführt werden.

II. D) Sächsische Staatsbahnen (Abb. 2, Taf. 59).

Der vierachsige Wagen hat Leitungseinrichtung für Westinghouse-Druck- und Hardy-Sauge-Bremse mit Not-handgriffen, Warmwasserheizung verbunden mit Dampftrieb, Ofen und Wasserbehälter werden mit einer kleinen Handpumpe gefüllt, Gasbeleuchtung nach Pintsch, Lampen mit Dunkel- und Abstellvorrichtung, Notöllampen in einem besondern Kasten, hochgewölbtes Dach, Lüftungshauben auf dem Dache, die durch Luftschieber an der Decke gestellt werden, Doppeltüren in den Seitenwänden, Verbindungssignal von Rayl, Verbindung der Abteil- und des Krankenraumes durch elektrische Klingeln, Faltenbälge und Aufstiegleitern an beiden Stirnen.

Ein Gepäckschrack ist von der geschlossenen Endbühne zugänglich, daneben liegt der Raum für den Kessel der Heizung, dann folgt ein Halbabteil II. Klasse für Begleiter mit einem Raume für den Eisschrack und Gaskocher, weiter ein Abort

mit Pfischale und Wascheinrichtung, vom Krankenraume und Seitengänge aus zugänglich. Der nun folgende Krankenraum hat die Breite des Wagens und 4340×2750 mm Grundfläche. Daran schließt sich ein Doppelabteil II. Klasse für Begleiter, mit einem Tische zwischen den Sitzen.

Die Verbindung der Abteile mit dem Krankenraume führt durch den Seitengang.

Das Untergestell ist aus Walzeisen, die Ober- und Unter-Rahmen und die Ecksäulen des Kastengerippes sind aus Pechfichte, die übrigen Holzteile aus Eichenholz hergestellt.

Zwischen dem Untergestelle und dem Wagenkasten sind an allen Berührungsflächen Gummipplatten eingelegt.

Die Kastenverkleidung besteht aus 1,5 mm starkem Eisenbleche und hat braunen Anstrich mit gelben und weißen Linien. Die Hohlräume der Seiten- und Stirnwände, des Fußbodens und der Decke sind mit eingepressten Polstern aus grobem Jutegewebe mit Rohrwollefüllung ausgefüllt.

Die zweiflügeligen Seitentüren des Krankenraumes zum Einbringen von Bahren sind 1,0 m breit und 1,7 m hoch; der Verschluss ist von außen nicht zu öffnen.

Alle Fenster des Krankenraumes haben doppelte Verglasung, das im Abort matte Glasscheibe.

Das Dach ist mit Segelleinen überzogen, zweimal mit Farbe gestrichen und mit Flusssand übersiebt. Im Seitengänge und in den Vorräumen sind die Innenverschalungen der Decke mit Wachsleinwand, die Wandflächen vom Fußboden bis Fenstersockel mit Linoleum, die oberen Wandflächen vom Fenster-

(Schluß folgt.)

sockel an mit Linkrusta bekleidet; der Fußboden ist mit Filz und darüber mit Linoleum belegt, im Seitengänge noch mit einem Teppiche bespannt.

Im Krankenraume und in den beiden Abteilen ist die Decke mit Linoleum, die Wand bis Fenstersockel mit dem Plüsch der Sitzpolster auf leichter Polsterung, der obere Teil der Wände mit Linkrusta bekleidet. Die Vorhänge bestehen aus blauem reinem Wollstoffe.

Der Fußboden ist mit ungemustertem Linoleum auf Filzunterlage, und mit Leder eingefalsten, mit Knöpfnägel befestigtem Läufer belegt.

Der Überzug der Polsterungen im Krankenraume ist Ledertuch, der im Begleiterabteil rotschwarz gestreifter Wollplüsch.

In das Halbabteil ist ein schrankartiger Raum eingebaut, der im untern Teile einen Eisschrank bildet, im obern einen Gaskocher enthält.

Alle Holzteile, auch das Leistenwerk sind Nufsbaum, die Beschläge Rotgufs.

Zur Lüftung sind in der Decke Schieber, innen mit Handgriffen, angebracht. Der Abort enthält einen frei stehenden Sitz aus Steingut, eine Urinschale in einem Schranke, einen Waschtisch mit Marmorplatte und darunter ein Fachbrett zur Aufnahme von zwei Blechkrügen, ein Bört, ein Eckbört für eine Glasflasche mit zwei Gläsern, einen Spiegel, zwei Kleiderhaken und über dem Waschtische einen Wasserbehälter für 20 l mit Hahnausleger.

Die Ausstattung des Abortraumes ist die des Seitenganges.

Gufseiserne Schienenplatten.

B. Frederking, Obergeringieur in Hannover.

I. Allgemeines.

Die Verwendung der für die Gleise geeigneten Walzschienen auch in den Werkstätten stößt wegen des starken Verkehrs in beliebigen Richtungen auf Schwierigkeiten, da die abgerundeten Köpfe mit dem Fußboden Zwickel bilden (Textabb. 1), die leicht ausspringen. Namentlich auch durch das senkrechte Arbeiten der Schienen greifen die Zerstörungen des Fußbodens schnell um sich, so daß Schmutz- und Wasserlöcher und Gefahr für die Arbeiter entstehen. Häufiges Ausbessern ist teuer und nutzlos, da die Zerstörungen immer wieder auftreten. Liegt der Schienenkopf aber um die Abrundung über Flur (Textabb. 2), so wird der Querverkehr gestört. Die Folgen der senkrechten Schienenbewegung bleiben bestehen.

In Lokomotivwerkstätten wird der Boden durch die Knippstange beim Verschieben

Abb. 1 und 2. Walzschienen.
Abb. 1. Abb. 2.

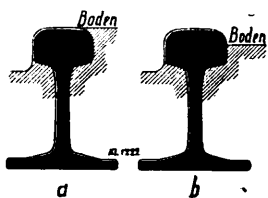
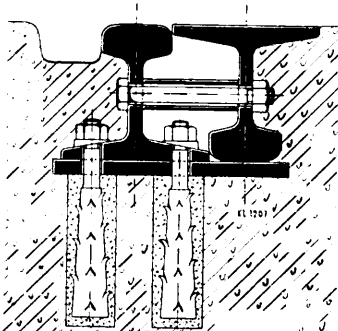


Abb. 3. Doppelschiene.



kalter Lokomotiven, beispielsweise beim Regeln der Steuerung, noch rascher und heftiger zerstört. Verschiedene Anordnungen mit besonderen Stützwinkeln oder umgekehrt gelegter Schienen (Textabb. 3) zum Aufsetzen der Knippstangen beheben die Mifsstände nicht, schaffen aber Schmutzrinnen, die nicht zu reinigen sind, und erfordern teure und unzugängliche Schraubenverbindungen.

Diese Erfahrungen legten es nahe, auf die alte Plattenform der Schienen zurückzugreifen*), die sich gut in Flurhöhe einbetten lassen, und deren breite Fläche auch die Knippstange gut stützt. Die besonderen Verhältnisse gestatten, Schienenplatten von kurzen Längen zu verwenden, da die Zahl der Fugen bei den in Lokomotivschuppen geringen Geschwindigkeiten und in Werkstätten großen Teiles nur ruhenden Lasten bedeutungslos wird. Kurze Platten von verhältnismäßig geringem Gewichte erleichtern das Verlegen der Gleise.

In Schuppen und Hallen werden stets besondere Grundmauern für die ganze Länge der Gleise vorgesehen. Gegen Verwendung von Gufseisen als Baustoff für Schienenplatten, die mit ihrer ganzen Fläche auf Grundmauern liegen und nur auf Querdruck beansprucht werden, bestehen aber keine Bedenken. Solche Platten sind ohne schädliches Verziehen beim Erkalten in 2 m Länge herzustellen. Die Abweichungen in wagerechter Richtung betragen erfahrungsgemäß höchstens etwa

*) Lokomotivwerkstätte Darmstadt, Organ 1910, S. 416.

± 2 mm oder $\pm 1/100$ der Plattenlänge. Das gibt eine Spurveränderung von ± 4 mm oder etwa $\pm 2,8/100$ der Spurweite in dem ungünstigsten Falle, wenn je zwei nach aufsen oder nach innen gebogene Platten im Gleise einander gegenüber liegen. Solche Abweichungen sind bei Gleisen für die gedachten Zwecke unbedenklich.

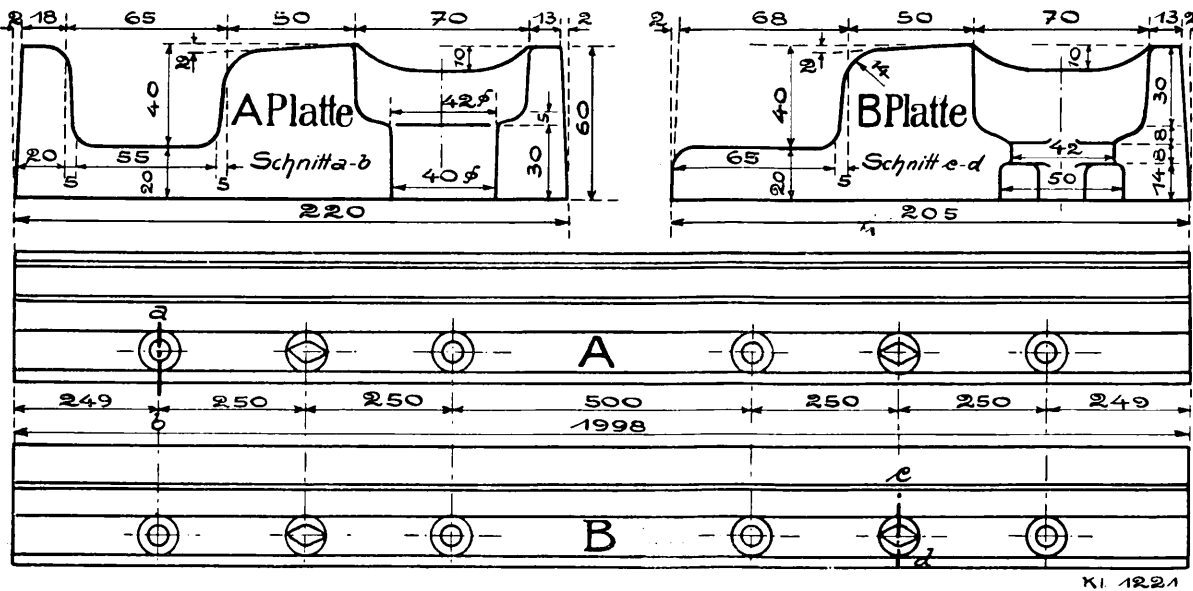
Außer den besprochenen Vorzügen der Schienenplatten gegen Walzschienen bietet auch das Gußeisen als Baustoff weitere Vorteile. Die Herstellung in offenem Herdguße ist einfach und billig. Die in der Form oben liegende Unterflache wird rau und blasig gestaltet und geht mit dem Zemente beim Untergießen eine dauerhafte Verbindung ein. Auch die Gußkruste der gefornen Oberfläche weist eine gewisse Rauheit auf, die das Ausgleiten der Arbeiter verhindert, auch wenn die Platten ölig sind. Die Fläche wirkt in dieser Hinsicht günstiger, als beispielsweise Riffelbleche, bei denen die Gefahr des Ausrutschens namentlich nach einiger Abnutzung bedeutend größer ist. Die natürliche Härte der Gußkruste läßt auch nach jahrelangem Betriebe keine merkliche Abnutzung erkennen. Durch die gußeisernen Schienenplatten wird erheblich an Kosten gespart.

II. Hanomag-Schienenplatten*).

Nach den guten Erfahrungen in Darmstadt beschäftigte sich die Hannoversche Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hanomag, in Hannover-Linden eingehend mit diesem Gegenstande und verbesserte die Schienenplatten in wesentlichen Punkten**).

Die Hanomag-Schienenplatten sind in Textabb. 4 dargestellt.

Abb. 4. Schienenplatten.

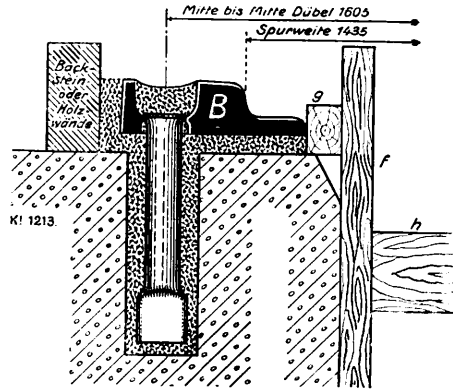


Querschnitt A mit Spurrille wird für durchgehende Gleise, Querschnitt B ohne Spurrillenflansch auf den Rändern von Arbeitgruben verwendet. Als Anker dienen Rohrdübel (Textabb. 5), die oben umgebörtelt und unten abgeplattet sind. Sie werden durch entsprechend ausgebildete Dübellöcher der Platten in Aussparungen der Grundmauern gesenkt und vollständig mit

*) Durch Patente und Gebrauchsmuster geschützt.

***) Glasers Annalen 1915, H. 2, S. 28 bis 32.

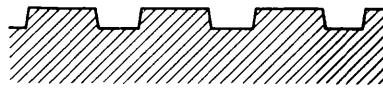
Abb. 5. Platte mit Rohrdübel.



eingegossen. Die Teilung der Dübellöcher ist 1 m, nur bei den ersten und letzten Platten eines Gleises kommen andere Abstände vor. Diese Rohrdübel sind rund 67% billiger, als Stein-schrauben.

Die Platten haben eine flache Längsrille neben der Lauffläche, die das seitliche Abrutschen der Knippstange verhindert. Hierdurch unterscheiden sie sich von den älteren Ausführungen, die eine Riffelung der Ansatzfläche für die Knippstange aufweisen. Hierbei wird die außerhalb der Spur liegende senkrechte Begrenzungsfläche am obern

Abb. 6. Gezackte Außenfläche.



Rande ausgezackt (Textabb. 6) und bietet dem Fußboden in den Nuten der Riffelung keinen Halt, so daß Neigung zum Ausbröckeln besteht. Die Hanomag-Platten haben vollständig geschlossene, rechteckige Begrenzungsflächen.

Mehrere Eingußlöcher in den Platten erleichtern das Vergießen. Der durch ein kurzes Standrohr eingegossene

Zement tritt mit einigem Drucke unter die Platten. Das Aufsteigen in den benachbarten Eingußlöchern läßt erkennen, daß die Füllung vollständig ist, und keine Stelle hohl liegt.

Bemerkenswert ist die Neigung der Lauffläche, die dem Kegel der Radreifen angepaßt ist. Hierdurch wird erreicht, daß die Fläche der Berührung von Rad

und Schiene bei wagerechter Lage der Platten groß, also der Flächendruck klein wird. Auch wird dadurch die Verlegung des Druckes nahe an die Spurrille vermieden und die Lebensdauer der Platten erhöht.

III. Verschiedene Gestaltungen.

Die Herstellung im Gußverfahren gestattet vielseitige Formgebung für besondere Zwecke. Die Regelplatten nach

Textabb. 4 von rund 2 m Länge werden für 2 mm Stoßfuge, also genau mit 1998 mm bemessen. Für Gleise, deren Längen nicht durch zwei teilbar sind, werden besondere Pafslängen erforderlich, die unter Benutzung der Grundform durch Abdämmen erzielt werden. Bei Gleisen für hohe Radlasten ist es jedoch wünschenswert, mit den Plattenlängen nicht unter 1,5 m zu gehen. Beispielsweise teile man ein Gleis von 23 m

Länge in 10 Platten für je 2 m und 2 Platten für je 1,5 m auf, nicht aber nach $11 \times 2 + 1 \times 1$.

Fast bei allen Ständen der Lokomotivschuppen hören die Gleise im Fußboden auf, ohne daß ein gewöhnliches Gleis anschließt. Hier verwendet man Platten mit Schlußstück nach Textabb. 7 und 8. Der Fußboden erhält so auch an der Stirn guten Abschlufs. Das Überfahren der Gleisenden wird

Abb. 7 und 8. Platten mit Schlußstück.
Abb. 7.

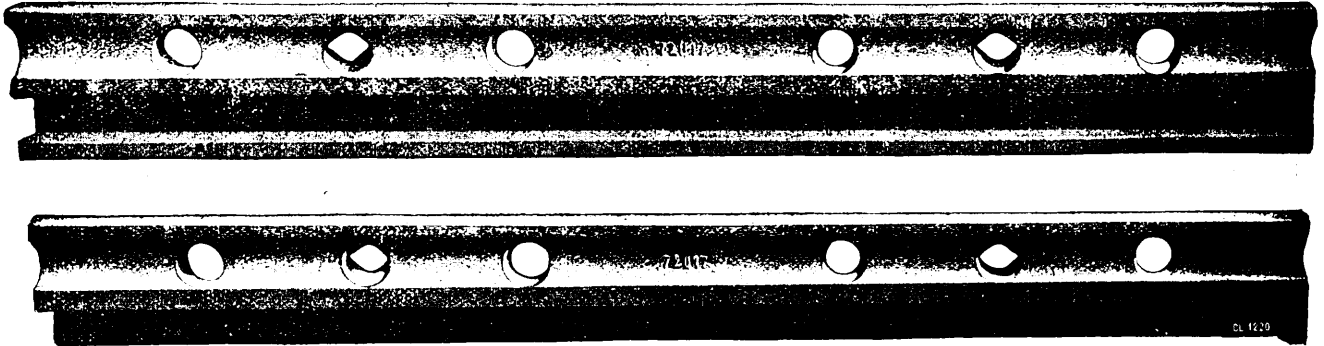


Abb. 8.

Abb. 9 und 10. Platten mit Kopfstück.
Abb. 9.

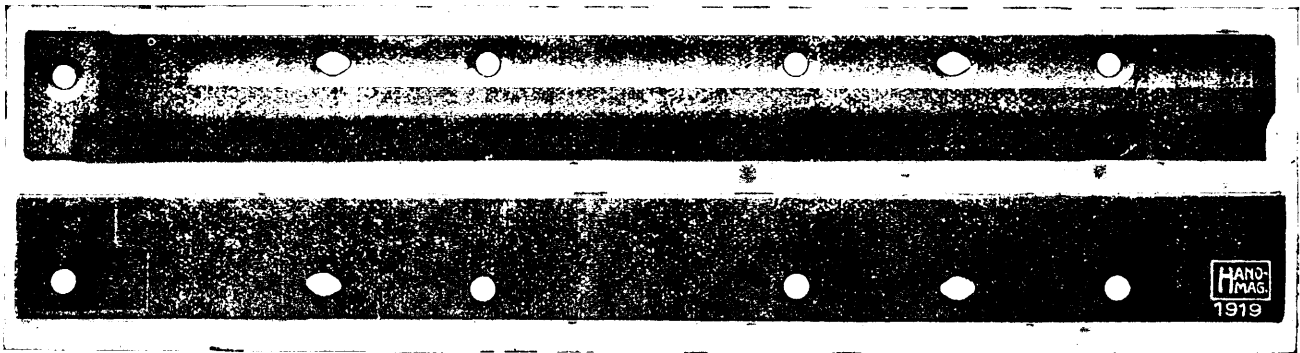


Abb. 10.

durch Platten mit besonderen Kopfstücken (Textabb. 9 und 10) verhütet; der die Schiene um 50 mm überragende Kopf ist als Hemmschuh ausgebildet.

Ist einer Arbeitgrube ein nur kurzes Gleisstück vor- oder nachgeordnet, so werden zweckmäßig Übergangstücke vorgesehen, die teilweise A-, teilweise B-Querschnitt erhalten (Textabb. 4). Textabb. 11

Abb. 11 und 12. Übergangsplatten.
Abb. 11.

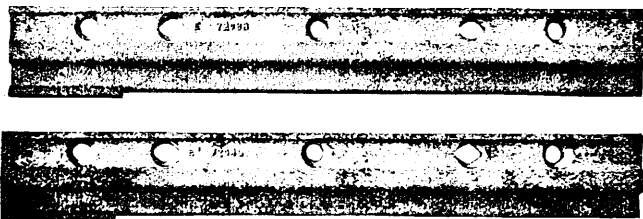
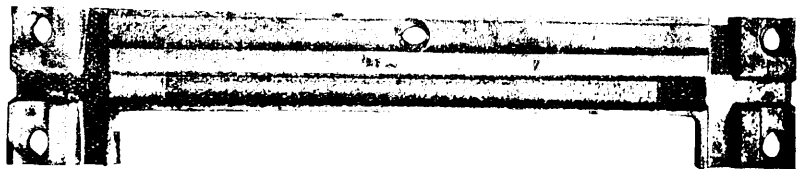


Abb. 12.

und 12 zeigen zwei solche Platten, deren eine auch mit Schlußstück versehen ist.

Auch Gleiskreuzungen können in Schienenplatten durch Kreuzstücke mit zwei sich schneidenden Spurrillen eingelegt

Abb. 13. Kreuzplatte.



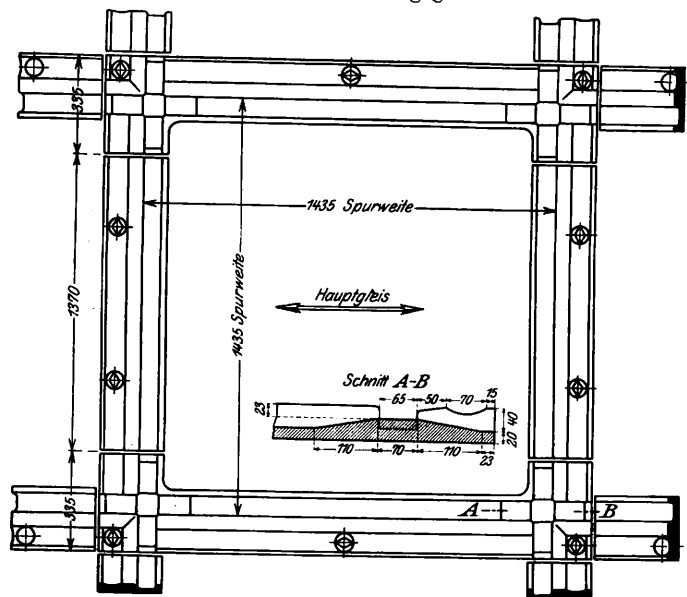
werden. Besser ist noch die Ausbildung von Kreuzplatten nach Textabb. 13, die große Fläche bieten und gute Verankerung zulassen; bei den in Kreuzungen unvermeidlichen Stößen ist dies von besonderem Werte. Die Stöße werden gemildert durch Ansteigen der Sohle der Spurrillen zum Auflaufen der Spurkränze. Die Anordnung einer vollständigen Gleiskreuzung zeigt Textabb. 14.

In Wagenwerkstätten gehen die Gleise der Stände meist quer durch die ganze Halle und durchschneiden die Schiebebühnengleise, deren Oberkante mehrere Zentimeter tiefer liegt. Hier müssen Kropfplatten den Übergang der verschiedenen Höhenlagen vermitteln. Diese müssen in geschlossenem Kasten gegossen werden; ihre Herstellung macht keine Schwierigkeit.

Alle besprochenen Formstücke sind für eine große Zahl von Werkstätten ausgeführt. Erwähnt seien die Wagen- und

Tender-Werkstätte Jena mit zusammen etwa 800 m, die Lokomotiv- und Wagen-Werkstätte Meiningen mit 2000 m, die Wagenwerkstätte Weddau mit 2500 m, die Lokomotivwerkstätte

Abb. 14. Kreuzungsgleis.



Osnabrück mit 700 m, die Nebenwerkstätte St. Wendel mit 1200 m, die Lokomotivwerkstätte Betzdorf mit 500 m Plattengleisen. In den zahlreichen, mit Schienenplatten ausgerüsteten Lokomotivschuppen sind meist nur die Regelplatten und solche mit Schlufs- und Kopf-Stück verlegt.

Für Anlagen mit Radlasten bis 4 t werden leichtere, billigere Platten verwendet. Sie kommen namentlich für Schmalspurgleise, für Wagenhallen von Strafsenbahnen, für Schlachthöfe und ähnliche Anlagen in Betracht. Den Querschnitt zeigt Textabb. 15. Die Ansatzfläche für die Knippstange konnte hier fortgelassen werden, die Lauffläche ist wegen der Verschiedenheit der Radreifen für Schmalspur etwas ballig, so daß der Druck nie zu nahe an die Spurrkante rücken kann. Die Rohrdübel sind in der Spurrille angeordnet, um die Lauffläche nicht zu unterbrechen. Textabb. 16 und 17 zeigen die Ausführungen einer

Abb. 15. Leichter Querschnitt.

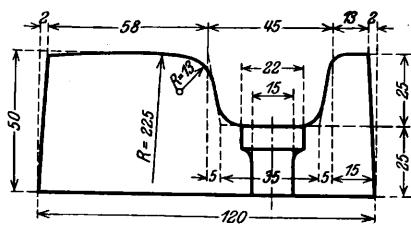


Abb. 16 und 17. Leichte Platten.
Abb. 16.

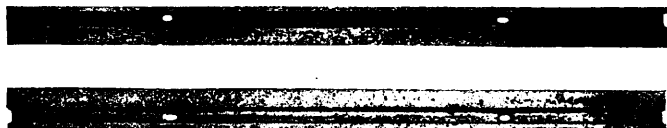
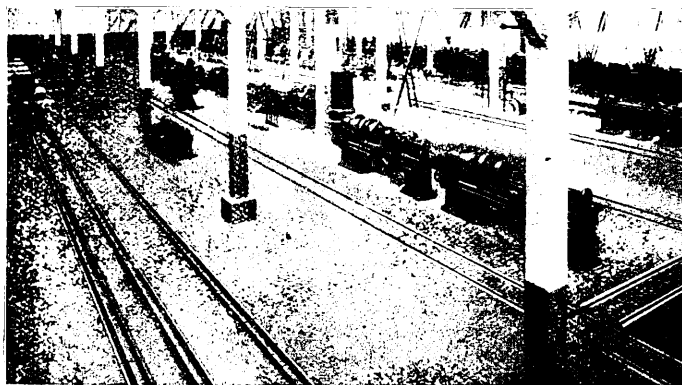


Abb. 17.

durchgehenden und einer Platte mit Schlufsstück. Alle oben aufgeführten, besonderen Formstücke werden auch für die leichten Platten hergestellt.

In Textabb. 18 sind Regel- und Schmalspur-Gleise in einer Werkstatt der »Hanomag« dargestellt.

Abb. 18. Hanomag-Werkstatt.

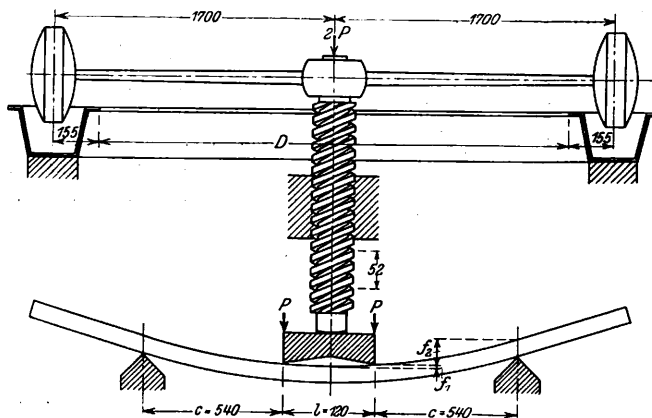


IV. Baustoff.

Bei älteren Ausführungen wurde teilweise Roheisen aus dem Hochofen verwendet. Der niedrige Preis wiegt aber die Gefahr von Brüchen und Beschädigungen infolge von Ungleichmäßigkeiten und geringer Festigkeit nicht auf. Das Umschmelzen und Mischen verschiedener Roheisen ist trotz der Preiserhöhung nicht zu umgehen; die Hanomag verwendet eine bewährte Mischung von der Güte des besten Zilindergusses. Biege- und Zerreiß-Versuche zeigten im Mittel die nachstehenden Ergebnisse.

Die Platten wurden nach Textabb. 19 unter einer Druck-

Abb. 19. Biegeversuch.



spindel bis zum Bruche gebogen. Der Ausschlag der Spindelarme am innern Umfange des Schutzringes gemessen ergab eine Bogenlänge von 3960 mm. Bei

Gl. 1) . . $D \cdot \pi = 2 (1700 - 155) \cdot \pi = 9708$ mm

Umfang des Schutzringes und 52 mm Ganghöhe der Spindel ist die äußere Pfeilhöhe

Gl. 2) $f_2 = 52 \cdot 3960 : 9708 = 21,2$ mm.

Aus den am wenigsten beanspruchten Teilen der Platten wurden für Zerreißproben Stäbe nach den Vorschriften der preussisch-hessischen Staatsbahnen entnommen, die bei 24,1 mm Durchmesser 8675 kg Bruchbelastung oder

Gl. 3) . . $\sigma_z = 8675 : (24,1^2 \cdot \pi : 4) = 19,02$ kg/qmm

Bruchspannung trugen.

Die zum Brechen durch Biegen erforderliche Kraft ist

Gl. 4) $2 P = 2 \cdot \frac{W \cdot \sigma_b}{c}$, worin

Gl. 5) . . *) $\sigma_b = \mu_0 \sigma_z = 2 \cdot 1902 = 3804 \text{ kg/qcm}$,

Gl. 6) . . $W = J : e = 246,65 : 2,497 = 98,78 \text{ cm}^3$

ist und c aus Textabb. 19 folgt.

Das Trägheitsmoment J ist aus dem um 2 mm zu niedrigen Plattenquerschnitte berechnet, um den Lücken der Unterfläche Rechnung zu tragen.

Gl. 7) . . . $2 P = \frac{2 \cdot 98,78 \cdot 3804}{54} = 13916 \text{ kg}$.

Weiter folgt für das Elastizitätsmaß aus Gl. 2) und

Gl. 8) . . $f_2 = \frac{P}{E \cdot J} \cdot \frac{c^2}{3} \left(c + \frac{3l}{2} \right) = 2,12 \text{ cm}$

Gl. 9) $E = \frac{6958}{2,12 \cdot 246,65} \cdot \frac{54^2}{3} \left(54 + \frac{3 \cdot 12}{2} \right) = 931250 \text{ kg/qcm}$.

Die Versuche bestätigen, daß dieser Herdguß hochwertig ist. Die Sicherheit gegen Bruch ist also sehr hoch. Bei der Annahme, daß die Platten zwischen zwei Eingußlöchern auf 500 mm frei tragen, ist

Gl. 10) . . $M_b = P \cdot l : 4 = W \cdot \sigma_b$ für $l = 50 \text{ cm}$.

Die Bruchbelastung wird

Gl. 11) $P = W \cdot \sigma_b \cdot 4 : l = \frac{98,78 \cdot 3804 \cdot 4}{50} = 30060 \text{ kg}$.

Gegen den größten zulässigen Raddruck von 8000 kg ist die Sicherheit

Gl. 12) $N = \frac{30030}{8000} = 3,76 \text{ fach}$,

bei sachgemäßer Verlegung also viel höher. Die hier unter-

*) L. Geusen, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1898, Band 42, S. 463.

bliebene Berücksichtigung des Eigengewichtes ändert das Ergebnis nur wenig.

Zur weitem Verbesserung werden dem Gußeisen auf Wunsch 25 % Stahlspäne beim Schmelzen zugesetzt, der Preis ist dann nur wenig höher. Die Ausführung in Flußeisen- oder Stahl-Formguß ist etwa viermal teurer, so daß die Verwendung dieser Baustoffe nicht gerechtfertigt erscheint, wenn nicht etwa starke Stöße zu erwarten sind, wie bei Anschlußplatten an Schiebebühnen oder Drehscheiben, wo die großen Stoßfugen vorzeitige Abnutzung der Kanten der Stirnflächen bewirken. In der Wagenwerkstätte Jena ist daher für Kreuzstücke und Kropfplatten Flußeisenformguß verwendet; doch haben sich auch die gewöhnlichen Gußeisenplatten mehrfach als für solche Fälle ausreichend erwiesen. So sind die Platten an der Grube der Schiebebühne in der Lokomotivwerkstätte Meiningen aus Gußeisen hergestellt, ebenso in der Wagenwerkstätte Weddau Kropfplatten mit 85 mm Höhenunterschied in 6 % Steigung. In den Werken der «Hanomag» schliessen verschiedene Gleise aus gußeisernen Schienenplatten an Drehscheiben an, sie zeigen nach jahrelangem Betriebe nur geringe Abrundung an der Stirnkante. Diese allmähig entstandene Abrundung mildert die Stöße.

V. Kosten.

Der Preis des Gleises einer 20 m langen Arbeitrube und 1,5 m bis zum Einfahrtore soll für Schienenplatten und für Breitfußschienen mit Schutz nach Textabb. 3 ermittelt werden; er betrug im Juni 1914:

I. Für das Walzschienengleis.

a) 43 m brauchbare Altschienen Nr. 8	etwa 1720 kg zu 0,08 M/kg = 137,60 M
b) 43 m unbrauchbare Altschienen Nr. 8 etwa	1470 " " 0,06 " = 88,20 "
c) 9 m alte Laschen etwa	135 " " 0,06 " = 8,10 "
d) 32 Laschenschrauben von 22 mm Durchmesser etwa	20 " " 0,27 " = 5,60 "
e) 32 Unterlegscheiben	das Stück 0,03 M = 0,96 "
f) 50 Unterlegplatten	320 kg zu 0,15 M/kg = 48,00 "
g) 100 Steinschrauben von 22 mm Durchmesser mit Scheiben und Muttern	das Stück 1,30 M = 130,00 "
h) 84 Stehschrauben von 19 mm Durchmesser mit Scheiben und Muttern	49 kg zu 0,25 M/kg = 12,25 "
i) 84 Zwischenrohre zusammen	7,5 m zu 0,60 M/m = 4,50 "
<hr/>	
Zusammen	435,21 M

Hierzu kommen für Einbau und Verlegen:

Zu d) 96 Löcher bohren	je etwa 0,03 M = 2,88 M
zu g) 200 " "	" " 0,03 " = 6,00 "
zu h) 168 " "	" " 0,03 " = 5,04 "
Einbau und Verlegen des Gleises	zu 1,5 M/m = 64,50 "
<hr/>	
Zusammen	78,42 M
<hr/>	
im Ganzen	513,63 M

oder 11,94 M/m.

II. Für gußeiserne Schienenplatten.

2 Platten A ₁ je 1,5 m = 3 m	zu 9,95 M/m = 29,85 M
20 " B " 2,0 m = 40 m	" " 8,50 " = 340,00 "
Mehrpriß für zwei Schlufsstücke	je 0,55 " = 1,10 "
<hr/>	
Zusammen	370,95 M

Hierzu kommen für Verlegen und Untergießen.

Flacheisenunterlagen zum Ausrichten für jede der 22 Platten	0,60 M = 13,20 M
Zement etwa 400 kg	zu 0,04 M/kg = 16,00 "
Sand etwa 0,3 cbm	" " 5,0 M/cbm = 1,50 "
Verlegen und Ausrichten 1 Monteur 4 Stunden	je 1,20 M = 4,80 "
" " " " " 1 Hilfsarbeiter 4 " " " " " " "	0,60 " = 2,40 "
Vergießen 2 Mann wie vorstehend	= 7,20 "
<hr/>	
Zusammen	45,10 M
<hr/>	
im Ganzen	416,05 M

oder 9,68 M/m.

Hierbei ist angenommen, daß die Löcher für die Stein-schrauben in der Grundmauer schon bei der Herstellung derselben richtig ausgespart werden. Müssen diese Löcher aus-gestemmt werden, so erhöht sich der Preis um mindestens 60 bis 70 *M*.

Die Ersparnis beträgt 97,58 *M* oder rund 23,5 %.

Während der Kriegszeit sind die Preise für Walzschienen teilweise mehr gestiegen, als die für gußeisernerne Schienenplatten.

Bei der Anordnung der Walzschienengleise ist angenommen, daß die Schienen mit Rücksicht auf die große Fläche der

Unterlegplatten unmittelbar auf das Grundmauerwerk gelegt werden können, Quader sind nicht vorgesehen. Bei einfachen Walzschienen sind diese aber zu sicherer Lagerung nötig. Führt man diese in die Rechnung ein, so wird der Preisunter-schied erheblich höher, da zu dem angenommenen Gleise etwa 42 Quader von je 0,125 cbm also 5,25 cbm zu 150,0 *M*/cbm, mithin für 787,50 *M* Quader gehören. Hierzu kommen noch rund 100,00 *M* für Ausstemmen der Löcher für die Stein-schrauben und an Schienen und Eisenzeug nach obiger Zu-sammenstellung etwa 270,00 *M*, so daß das Gleis ohne Zu-sammenbau schon 1157,50 *M* kostet.

Untersuchungen von Schienenstahl im Eisenbahnbetriebe in Rußland durch 24 Jahre.

Dr.-Ing. Saller, Regierungsrat in Nürnberg.

(Scheljeznodoroschnoje Djelo 1915, Nr. 1 und 2.)

Im Jahre 1888 wurde in Rußland ein Ausschufs zur mechanischen und chemischen Untersuchung von Schienenstahl gebildet, dessen Bericht nun vorliegt. Die Aufgabe des Aus-schusses bestand darin, 190 neu verlegte Schienen des vierten Gütergleises zwischen dem Verschiebehahnhofe Petersburg und dem Bahnhofe Obuchowo der Nikolaibahn zu beobachten und die Ergebnisse mit den vor der Verlegung festgestellten mechanischen und chemischen Eigenschaften zu vergleichen. In 24 Jahren mußten 74 Schienen wegen Abnutzung der Köpfe, wegen Rissen und Sprüngen ausgewechselt werden; 116 blieben im Betriebe. Den Anlaß zur Bildung des Ausschusses gaben bald nach 1880 Klagen über die rasche Abnutzung der in russischen Werken erzeugten, um 1875 statt der bisherigen Eisenschienen verwendeten Stahlschienen. Einige Jahre vorher waren schon Versuche mit alten Schienen vorausgegangen; nach den im Betriebe beobachteten guten oder schlechten Eigenschaften waren Beziehungen zu dem mechanischen und chemischen Befunde des Schienenstoffes gesucht worden. Die bis dahin gegen die Einführung harten Schienenstoffes gehegten Befürchtungen waren hierdurch beseitigt worden. Die Folge waren Änderungen der bisherigen Probe- und An-nahme-Bedingungen. Eine wesentliche Besserung der Eigen-schaften russischer Schienen war seitdem festzustellen. Man hielt es aber für nötig, diese Beobachtungen durch einen Dauerversuch mit neuen Schienen zu ergänzen, deren Her-stellung und Bearbeitung beim Verlegen bekannt war. Zur Anstellung des Versuches wurden von sechs russischen Walzwerken je nicht unter 30 neue, 32,2 kg/m schwere Schienen gleichen Querschnittes in je drei nach Herstellung und Bearbeitung gemäß eigener Wahl der Walzwerke ver-schiedenen Arten eingefordert, so daß achtzehn verschiedene Arten zur Verfügung standen. Diese Schienen wurden be-züglich ihrer Bewährung, Gewichtabnahme und Abnutzung unter der über sie gerollten Last beobachtet. Vor der Verlegung entnommene Proben der Schienen wurden nach den damals geltenden Bedingungen in den Putilow-Werken dem Biege- und Schlag-Versuche, dann in anderweitigen Versuchsanstalten auch dem Zerreißversuche, der Härteprobe nach Brinell, der chemischen und der Untersuchung des Kleingefüges unter-worfen. Beim Biegeversuche wurden die 1,37 m frei tragenden Stücke erst mit 18,28, dann mit 29,49 t belastet; beim Schlag-

versuche begann die Fallhöhe des 491,4 kg schweren Bären mit 2,59 m und stieg bis 6,1 m.

Eine bezeichnende Beziehung zwischen der durch den Ab-gang in 24 Jahren nachgewiesenen Bewährung und den kenn-zeichnenden Werten der Biegeprobe war nicht nachzuweisen, wenn auch teilweise festzustellen war, daß die Bewährung in umgekehrtem Verhältnisse zur Größe der vorübergehenden und besonders der bleibenden Biegung stand. Einige Versuche lieferten allerdings entgegengesetzte Ergebnisse.

Daß der Bruch der Schienen bei der Schlagprobe einen Schlufs auf mangelnde Bewährung im Betriebe zuliefse, konnte nicht festgestellt werden. Der Bruch weist nur nach, daß die Schiene nicht unzulässig weich ist.

Die Zerreißprobe wurde an je vier Probestäben von 230 × 30 × 10 mm mit 220 mm Versuchslänge angestellt, die dem obern und mittlern Teile des Schienenkopfes, dem Stege und dem Fusse der Schiene entnommen waren. Ermittelt wurden die Bruchgrenze, Verlängerung, Einschnürung, Elastizitäts-grenze und die Beziehung der letztern zur Bruchgrenze. Auch hier wurden keine klaren Ergebnisse gefunden. Anscheinend können sich weichere und härtere Schienen im Betriebe gleich bewähren. Andererseits können sich Schienen, die in der Ver-suchsanstalt etwa gleiche Bruchgrenze, Verlängerung und Ein-schnürung zeigen, im Betriebe ganz verschieden verhalten. Im einzelnen wurde durchschnittlich der Schlufs gezogen, daß beim Zerreißversuche möglichst geringe Verlängerung und Ein-schnürung bei 65 kg/qmm Bruchgrenze, bei großen Ver-längerungen und Einschnürungen höhere Bruchgrenzen gefordert werden müssen.

Die Härteprobe ergab so wenig bezeichnende Beziehungen, daß der Ausschufs über sie auf jede Äußerung verzichtete.

Auch die chemische Untersuchung gab keine klaren Beziehungen. Im Allgemeinen zeigten sich die Schienen mit den geringsten Beimengungen an Kohlenstoff, Silizium, Fosfor, Schwefel, Mangan, Chrom, Kupfer und Schlacke als die im Betriebe zuverlässigeren, die mit den größten Beimengungen als die schlechteren.

Was den Versuch bei seiner langen Dauer besonders wertvoll gemacht hätte, das Auffinden einer Beziehung der Be-arbeitung und Herstellung zu der Bewährung, gelang leider nicht. Der Ausschufs hatte allerdings bei der Schienenlieferung

von den Werken Angaben eingezogen, aber die Art der Fragestellung war so unglücklich, daß mit den Antworten der Werke bei der Verwertung nichts anzufangen war. Die Antworten sind dem Berichte beigelegt.

Die Ergebnisse dieses mit großem Aufwande an Zeit gemachten Versuches waren also bescheiden, namentlich nicht geeignet zur Aufstellung von Bedingungen, die die Lieferung

guter Schienen gewährleisten. Auf die Angaben über die Herstellung der Schienen, die Wärmebehandlung und die Beimengungen war nicht genug Wert gelegt.

Trotzdem auch für die Folge keine reicheren Ergebnisse zu erwarten sind, wurde beschlossen, die einzig dastehenden Dauerversuche bis zur Auswechslung aller beobachteten Schienen fortzusetzen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Mittel zur Rostverhinderung.

(B. Zschokke, Schweizerische Bauzeitung 1915, I, Bd. 65, Heft 11, 13. März, S. 123 und Heft 12, 20. März, S. 133. Mit Abbildungen.)

Nach Untersuchungen von Heyn und Bauer in Berlin geben wässrige Lösungen der Chromsäure und ihrer wasserlöslichen Salze schon in starker Verdünnung guten Schutz gegen Rost. Die Chromatlösung wirkt dabei auf das Eisen chemisch gar nicht oder höchstens spurenweise ein. Unmittelbare Anwendung wässriger Lösungen der Chromsäure oder ihrer Salze könnten etwa in Frage kommen, um Rosten der Innenseite außer Betrieb stehender Dampfkessel oder Behälter zu verhindern, zu längerem Aufbewahren kleinerer, blanker Bestandteile aus Eisen oder Stahl, als Umlaufflüssigkeit in Warmwasserheizungen, vielleicht auch als Ersatz der aus Wasser mit etwa 5% Bohrlöslösung bestehenden Flüssigkeiten zur Kühlung der arbeitenden Teile vieler Maschinen für Metallbearbeitung. Diese Kühlflüssigkeiten wirken wegen ihres Fettgehaltes in geringem Grade schmierend, wegen ihrer Laugensalzigkeit auch rostschützend.

Die wässrigen Lösungen der Chromsalze können dagegen nicht ohne Weiteres zu Anstrichen verwendet, sondern müssen dazu in eine Form gebracht werden, in der sie am Eisen haften. Dies kann erreicht werden, indem man sie mit gewissen flüssigen oder halbfesten Ölen oder Fetten zu Emulsionen oder in anderer Weise zu Anstrichfarben verarbeitet. Mineralische, nur aus Kohlenwasserstoffen bestehende Öle und Fette können nicht mit wässrigen Salzlösungen zu Emulsionen verarbeitet werden. Besser gelingt dies mit Pflanzen- und gewissen Tier-Fetten, denen leicht 50, ja 100% ihres Gewichtes an wässriger Chromsalzlösung einverleibt werden können. Trotz des bedeutenden Flüssigkeitszusatzes stellen die so erhaltenen Emulsionen Salben dar, die viel zäher und klebriger sind, als die Fette, aus denen sie hergestellt wurden. Von den Chromverbindungen ist die Chromsäure wegen ihrer starken Sauerstoffabgabe zur Herstellung von Emulsionen ausgeschlossen. Von ihren wasserlöslichen Salzen eignet sich dazu Natriumbichromat am besten, weil es ziemlich stark wassergierig ist, das Emulsionswasser daher nie völlig verdampfen wird, und Feuchtigkeit die rostschützende Wirkung der Chrommittel gradezu bedingt.

Der Rostschutz gewisser Salzlösungen kann auch in Form von Wasserfarben ausgenutzt werden. In diesem Falle werden die betreffenden Salzlösungen mit dem fein gepulverten Farbkörper zu strichgerechten Teigen verrieben. Die Wahl des Farbkörpers ist jedoch beschränkt, weil eine große Anzahl davon Teige liefern, die am Metalle nicht haften, und weil ge-

wisse Zusätze von festen Körpern die rostschützende Wirkung von Salzlösungen vermindern oder ganz aufheben. Nach längeren Versuchen ist es Zschokke gelungen, nur aus gewissen mineralischen Stoffen und Chromsalzlösungen bestehende Wasserfarben herzustellen, die selbst an blankem Metalle gut haften, bei kräftigem Biegen dünner Metallplatten nicht abblättern und hinsichtlich des Rostschutzes sehr günstige Ergebnisse lieferten.

Die zähflüssigen Arten der Emulsionen von Chromsalzlösungen mit Fetten eignen sich besonders als Haftfett und zum Verstreichen von Fugen, Spalten, Öffnungen an eisernen, dem Regen ausgesetzten Gegenständen, die dünnflüssigen zum Schutze blanker Teile von längere Zeit nicht in Betrieb stehenden Maschinen, Feuerherden, Geschützen und anderen Waffen, die Wasserfarben zu vorübergehendem Schutze von eisernen Gegenständen, die starker Befeuchtung durch Tau, Nebel, Niederschlagwasser, Kellerfeuchtigkeit, nicht aber unmittelbarem, die Wasserfarben wegwaschendem Regen ausgesetzt sind. Letztere beiden Erzeugnisse würden sich voraussichtlich auch zum Schutze der unter Einfluß der Tunnelwässer starker Abrostung ausgesetzten Eisenbahnschienen in langen Tunneln eignen.

In Hinsicht auf die Verwendung chromsalzhaltiger Mittel zu Meerwasser ausgesetzten Anstrichen haben schon Heyn und Bauer nachgewiesen, daß Zusätze von Chlornatrium und Kaliumsulfat die Schutzwirkung von Kaliumbichromat aufheben, ja ins Gegenteil verkehren können. Ähnliche Versuche von Zschokke haben diese Feststellungen bestätigt und dargetan, daß Zusätze von 1, ja 5% Natriumbichromat zu Meerwasser dessen stark ätzende Wirkung auf Eisen nicht beseitigen können. Daß Eiseneinlagen in Grobmörtel selbst nach Jahren keine Spur von Rost aufweisen, ist dadurch zu erklären, daß jeder Zement freies Kalkhydrat enthält, oder solches beim Anmachen mit Wasser abspaltet, Kalk oder sein Hydrat aber rostschützende Wirkung hat und in der Stärke seiner Wirkung gleich auf die Chromsalze folgt. Da nun das Kalkhydrat in den inneren Teilen des Grobmörtels gegen den Zutritt der Kohlensäure der Luft geschützt ist, kann es seine rostschützende Wirkung während langer Zeit entfalten. Kann aber die Luft bei stark porigem Zementputze oder Grobmörtel ins Innere eindringen, so wird sie das freie Kalkhydrat bald in keineswegs rostschützend wirkenden kohlensauerem Kalk umwandeln.

Die stark rostschützende Wirkung von Kalkhydratlösungen kann aber trotzdem ausgenutzt werden, wenn man Kalkmilch ähnlich wie Chromsalzlösungen in der Kälte mit Fetten zu Emulsionen verarbeitet. Ein Teil des Fettes verseift hierbei freilich allmählich, ein Teil des Kalkhydrates bleibt aber als solches von Fett umhüllt vorhanden und wird durch dieses

während längerer Zeit gegen die Einwirkung der Kohlensäure der Luft geschützt. In der Tat geben derartige Emulsionen Rostschutzfette, die in ihrer Wirksamkeit den mit Chromsalzlösungen erzeugten nicht viel nachstehen.

Von besonderer Bedeutung ist die Frage, ob sich das geschilderte Verfahren der Herstellung rostschtzender Überzüge auch auf Daueranstriche mit Lacken und Ölfarben übertragen läßt. Versuche hierüber liegen noch nicht in genügender Zahl vor, um daraus endgültige Schlüsse zu ziehen. Dagegen hat eine Reihe vergleichender Untersuchungen von Zschokke gezeigt, daß die vorzügliche rostschtzende Wirkung einiger der bekanntesten Ölfarben, wie Bleiweiß, Zinkweiß, Mennige, nicht auf ihrer großen Deckkraft, sondern ebenfalls auf der stark rostschtzenden Eigenschaft der in ihnen enthaltenen festen Farbkörper beruht. B—s.

Elektrisch betriebener Hochofen.

(Schweizerische Bauzeitung, Juni 1915, Nr. 25, S. 237.)

Neuerdings wird zur Roheisenerzeugung in Schweden neben

einer ältern Bauart ein elektrisch betriebener Hochofen Bauart Helfenstein verwendet. Der Ofen hat drei Kohle-Elektroden, die an die drei Leiter des Drehstromnetzes angeschlossen sind, als Nulleiter dient eine Kohlenplatte auf dem Boden des Ofenraumes. Einen eigentlichen Schacht hat der Ofen nicht, die Gase werden bei der Entstehung abgezogen. Der erste für 10 000 bis 12 000 PS berechnete Ofen konnte bislang nur mit 6000 bis 8000 PS betrieben werden, wobei die Spannung 120 V, die Stromstärke 26 000 Amp für das Elektrodenbündel betrug. Bei Verwendung von Holzkohle zur Aufnahme des Sauerstoffes wurden für 1 t Roheisen durchschnittlich verbraucht: 2000 KWSt Arbeit, 300 bis 400 kg Holzkohle und 7 kg Elektroden; bei Verwendung von Koks war der Elektrodenverbrauch ungefähr derselbe, dagegen erforderte 1 t Roheisen 2400 KWSt und 300 bis 330 kg Koks. Gegenüber der bisher bekannten Bauart «Elektrometall» sollen die Anlagekosten geringer sein, die Abgase höhern Heizwert haben und die leichtere Regelung und Inangasetzung weniger Bedienung erfordern. A. Z.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Aufhalten einer Rutschung durch Sprengungen.

(Engineering News 1915, II. Bd. 74, Heft 1, 1. Juli, S. 24. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Gesellschaft baute kürzlich auf ihrer Strecke von Cleveland nach Pittsburg ein ungefähr 1,5 km langes Zweiggleis nach dem Werke der Pittsburg-Tiegelstahl-Gesellschaft in Midland in Pennsylvanien, das teilweise neben und unterhalb der zweigleisigen, elektrischen Ohiobahn liegt. Bei Herstellung des Anschnittes entstand eine ungefähr 500 m lange Rutschung, die sich mit ungefähr 100 m größter Breite bis an eine Felsklippe erstreckte. Ungefähr 30 000 cbm Boden glitten auf den Anschnitt und wurden mit Dampfschaufel entfernt. Die Untersuchung des Untergrundes ergab eine Gleitfläche auf einer Tonschicht ungefähr 3 m unter der Oberfläche des gleitenden Bodens. Zum Aufhalten der Rutschung wurden Löcher in 4,5 m Teilung bis auf den feuerfesten Ton gegraben, groß genug für einen Arbeiter. Dann wurde in jeder dieser Gruben ein 5 cm weites Loch 3 m in den Ton gebohrt, und das untere Ende mit zwei Ladungen von 40 % Dynamit erweitert. In das erweiterte Loch wurden dann drei Maß schwarzen Pulvers gebracht, und die Ladung entzündet. Der Ton wurde durch die Sprengung zu Hügeln gehoben, die ungefähr an seiner Oberfläche ineinander übergangen. Das Verfahren hatte vollen Erfolg. B—s.

Wippbrücke von Straufs in Sault Ste. Marie.

(Engineering News 1915, I, Band 73, Heft 3, 21. Januar, S. 108. Mit Abbildungen.)

Die eingleisige, zweiflügelige Wippbrücke der kanadischen Pazifikbahn über den neuen Schiffskanal der Vereinigten Staaten in Sault Ste. Marie nach Straufs*), deren Verriegelung zwischen den beiden Flügeln bei geschlossener Brücke die Gurtspannkraft aus der Verkehrslast aufzunehmen hat, um die beiden Flügel zu einem Fachwerkträger zu machen, hat mit 102,413 m die größte Spannweite der bis jetzt gebauten Wippbrücken. Die die Gegengewichte der Flügel bildenden

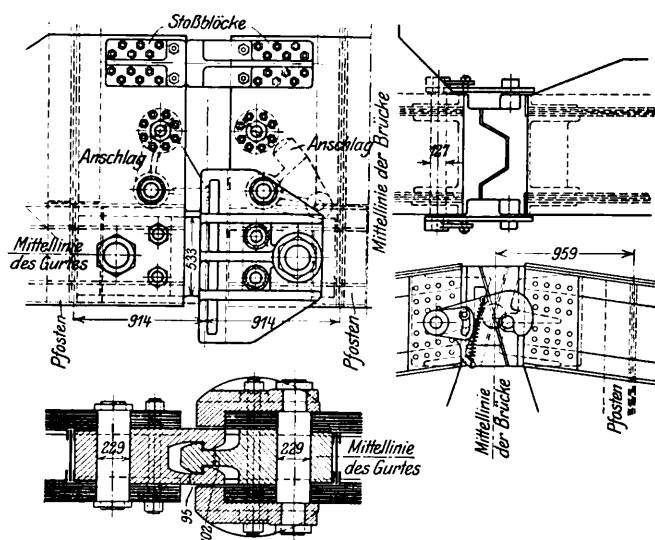
*) Organ 1914, S. 461.

Mörtelblöcke reichen bei offener Brücke fast bis Schienenoberkante und bilden eine Schranke. Das Triebwerk ist über dem Endrahmen jedes Flügels in das Tragwerk eingebaut, die Hauptbolzen greifen in Zahnstangen auf Steifen, die an die dreieckigen Endtürme angelenkt sind. Jeder Flügel hat zwei Triebmaschinen, die bei 600 Umläufen in der Minute 136 kg Dreh-

Abb. 1. Verriegelung des Untergurtes.

Abb. 2. Verriegelung des Obergurtes.

Maßstab 1:50.



kraft ausüben können; die Brücke kann in 75 Sekunden geöffnet oder geschlossen werden. Vom Stellen der Signale der Bahn auf «Halt» bis zur vollständigen Öffnung der Brücke vergehen ungefähr zwei Minuten.

Der Turm am Südeude der Brücke, der zur Zusammenziehung und Ausdehnung des Überbaues bei geschlossener Brücke auf Rollen gesetzt ist, hat ungefähr 11,5 m größten Rollweg. Die beiden wagerechten Ölzylinder unter dem Turme, die dessen Bewegung ermöglichen, bevor unter Umständen die Brücke geschlossen werden kann, haben ungefähr 23 cm Durchmesser und 46 cm Hub. Sie arbeiten mit ungefähr 14 at Über-

druck. Die sie betätigende Handpumpe im Wärterhause ist verschlossen, bis der Strom zum Betriebe der Brücke ausgeschaltet ist.

Die Verriegelung für Spannkkräfte aus der Verkehrslast (Textabb. 1 und 2) für diese sonst nichts Neues bietende Wippbrücke rührt von J. B. Straufs her. Die Brücke wurde von der «Straufs Bascule Bridge Co.» zu Chikago entworfen und von der «Pennsylvania Steel Co.» gebaut. Entwurf und Ausführung leitete P. B. Motley von der kanadischen Pazifikbahn. B—s.

Eröffnung des Steinway-Tunnels in Neuyork.

(Engineering News 1915, II, Bd. 74, Heft 1, 1. Juli, S. 31.)

Am 22. Juni 1915 ist der von der 42. Strafe in Neuyork unter dem Ostflusse nach Long Island City führende Steinway- oder Belmont-Tunnel eröffnet worden, dessen Geschichte 28 Jahre zurückreicht. Im Jahre 1887 gründeten W. S. Gurney und andere eine Gesellschaft zum Baue des Tunnels und sicherten sich später die Unterstützung des verstorbenen W. Steinway, Großgrundbesitzers zu Long Island City, an deren Pferdebahn-Linien er beteiligt war. Zu jener Zeit war noch kein Tunnel unter dem Nord- und Ost-Flusse gebaut, das einzige Verkehrsmittel über den Ostfluß war außer den Fährbooten die erste Brücke von Neuyork nach Brooklyn. Die Gesellschaft gab eine große Geldsumme zur Erwerbung von Gerechtsamen und des Grundes aus und vergab im Jahre 1892 den Bau des Tunnels. Der Krach von 1893 und eine unheilvolle Dynamit-Entzündung veranlaßten die Zahlungseinstellung des Unternehmers und brachten die Arbeiten für über zehn Jahre zum Stillstande, viel länger, als der damals teil-

weise gebaute Hudson-Tunnel still lag. Nach Vollendung des Schnellverkehrs-Netzes in Neuyork erwog A. Belmont, Präsident der die Schnellverkehrs-Linien betreibenden Vorort-Schnellverkehr-Gesellschaft, die von dem Tunnel gebotenen wichtigen Verkehrsmöglichkeiten. Die Vorort-Schnellverkehr-Gesellschaft erwarb das Eigentumsrecht und unternahm die Vollendung des Tunnels. Die Gerechtsame der Gesellschaft verlangte unter Androhung des Verfallens, daß der Tunnel am 1. Januar 1907 eröffnet werden sollte. Der Bau wurde im Juli 1905 der »Degnon Contracting Co.« übertragen, mit dem Versprechen hoher Vergütung für Vollendung zu der festgesetzten Zeit. Der Bau schritt auch schnell vorwärts, aber die städtischen Behörden zogen willkürlich die Erlaubnis der Gesellschaft zu Sprengungen und zur Lagerung des ausgehobenen Bodens zurück. Eine Berufung beim Gerichte verpflichtete die Stadt, diese Rechte wieder herzustellen, aber die so hervorgerufene Verzögerung verhinderte die Fertigstellung des Tunnels in der festgesetzten Zeit, und der vollendete Tunnel wurde der Gesellschaft ohne Gerechtsame für seinen Betrieb überlassen. Um den unsichern Rechtsstand der Geldgeber zu beseitigen, trat die Vorort-Schnellverkehr-Gesellschaft als Teil eines Doppelvertrages über Bau und Betrieb des neuen Schnellverkehrs-Netzes den fertigen Tunnel im Werte von etwa 40 Millionen \mathcal{M} für 12,2 Millionen \mathcal{M} an die Stadt ab. Die Linie soll als Teil des neuen Netzes für Schnellverkehr betrieben werden. Sie bringt eine große, zu Wohn- und Gewerbe-Zwecken verfügbare Fläche auf Long Island in eine Entfernung von 10 bis 20 Minuten Fahrt vom Hauptbahnhofe in Neuyork. B—s.

O b e r b a u.

Sauere oder basische Schienen?

(Teknisk tidskrift 1915, kemi och bergvetenskap Häfte 4.)

Über die Wahl saurer oder basischer Schienen hat in der Vereinigung schwedischer Technologen, Abteilung für Chemie und Bergwissenschaft, Ingenieur Stille einen beachtenswerten Vortrag gehalten. Obwohl basische Schienen schon seit dreißig Jahren hergestellt werden, sind die Meinungen über beide Herstellungsarten noch geteilt. In England und Amerika ist man immer noch von der Überlegenheit der sauren Schienen überzeugt, während das europäische Festland sich meist der basischen bedient. Tatsächlich sind für die Verschiedenheit der Ansichten vor allem wirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend, je nachdem die einzelnen Länder nach der Beschaffenheit ihrer Erzerzeugung auf die eine oder die andere Herstellungsart hingewiesen werden. Auch Schweden hat bisher die sauren Schienen bevorzugt. Aber da die basischen Schienen um 4,5 bis 9 \mathcal{M} t billiger sind, so würde auch für Schweden der Übergang zur basischen Schiene vorteilhaft sein, zumal die Deckung des schwedischen Schienenbedarfes immer mehr auf das Festland hingewiesen sein wird, wo die Herstellung von sauren Schienen sehr abnimmt; Deutschland hat kaum noch vier solcher Stahlwerke, darunter nur ein größeres. Auch die Frage, ob Schweden einheimische Erzeugung seiner Schienen in Gang bringen kann, hängt wesentlich davon ab, ob basische Bessemerschienen verwendet werden können.

Die nötigen Eigenschaften des Schienenstoffes sind Zähig-

keit, d. h. Widerstand gegen starke Stöße und Schläge, Widerstand gegen Ermüdung durch wiederholtes Biegen und Erschütterungen unter dem Zuge, gegen Abnutzung und schließlich gleiche Beschaffenheit größerer Mengen. Auf der Zähigkeit und dem Widerstande gegen Ermüden beruht die Sicherheit gegen Schienenbrüche, auf dem gegen Abnutzung die wirtschaftliche Güte.

Nach Stille's Ansicht sind folgende Leitsätze für schwedische Verhältnisse aufzustellen.

Basische Schienen können hergestellt werden, die den sauren an Sicherheit gegen Bruch gleich stehen. Die Betriebssicherheit erfordert also saure Schienen nicht.

Basische Schienen können hergestellt werden, die denselben oder größeren Widerstand gegen Abnutzung zeigen, wie die vor acht bis zehn Jahren gelieferten sauren. Wie diese basischen Schienen den Vergleich mit sauren neuester Herstellung aushalten, darüber kann zur Zeit kein sicheres Urteil abgegeben werden, doch ist der Unterschied sicher nicht groß. Eine Voraussetzung der Herstellung von basischen Schienen mit gutem Widerstande gegen Abnutzung bilden besondere Maßnahmen betreffs höhern Kiesel- und Mangan-Gehaltes. In dieser Hinsicht müssen dem Hersteller zwingende Bedingungen auferlegt werden, oder man darf nur von Eisenwerken beziehen, die hierin erfahren sind.

Die Forderung saurer Schienen gibt an sich keine Sicherheit, bessere Schienen zu erhalten.

Bei der Prüfung und Abnahme gilt in Schweden, Preußen

und Dänemark die Schlagprobe für Zähigkeit, bei der das Probestück zuerst einem Schläge aus 5 m Höhe, danach einer Reihe von Schlägen bis zu einer gewissen Durchbiegung, meist von 100 mm, ausgesetzt wird; sie hat den Vorteil, daß die gleiche Bestimmung für Schienen verschiedener Gestalt anwendbar ist. In England und Amerika wird die Probe dagegen mit nur einem Schläge aus einer je nach der Gestalt der Schienen wechselnden Höhe ausgeführt.

Eine sichere Messung des Widerstandes gegen Ermüdung gibt es leider nicht. Nach angestellten Versuchen scheint dieser Widerstand angenähert durch die Streckgrenze angegeben zu werden. An die Stelle der schwierig zu ermittelnden Streckgrenze setzt man die zu ihr meist in einem bestimmten Verhältnisse stehende Bruchgrenze. Die Vorschrift der preussischen und dänischen Bahnen, wonach die Bruchgrenze mindestens 60 kg/qmm betragen muß, genügt nicht zur Sicherstellung der Lieferung guter Schienen; man muß mehr verlangen, mindestens 70 kg/qmm. Da aber diese Forderung oft einen ansehnlichen Überpreis bedingt, so ist die Mindestfestigkeit in den neuen Bestimmungen der schwedischen Staatsbahnen auf 65 kg/qmm festgesetzt; geliefert werden gleichwohl meist Schienen mit 70 bis 80 kg/qmm Festigkeit.

Neben der Probe auf Festigkeit ist zur Bestimmung der Härte jetzt meist die Kugelprobe nach Brinell eingeführt. Eine gehärtete Stahlkugel von 19 mm Durchmesser wird mit 50 t gegen den Schienenkopf gepresst und es wird der Eindruck gemessen. Die preussisch-hessischen Staatsbahnen schreiben mindestens 3,5 und höchstens 5,5 mm Tiefe des Eindruckes vor. Diese Grenzen sind zu weit gesteckt. Nach Erfahrungen bei

den schwedischen Staatsbahnen, die doch mit ungünstigerer Witterung zu rechnen haben als die deutschen, bringen härtere Schienen keine Gefahr; die schwedischen Staatsbahnen verlangen mindestens 3,0 und höchstens 4,5 mm.

Die Zusammensetzung des Stoffes kann dem Lieferer freigegeben werden, wenn er die verlangten Eigenschaften gewährleistet.

Man kann nicht alle Eigenschaften des Stahles prüfen. Zur Beurteilung des Widerstandes gegen Abnutzung dient allein die Bewahrung der Schienen. Man bringt sie aber wohl in Beziehung zur Zusammensetzung des Stoffes, indem man nach gemachten Erfahrungen 0,4 bis 0,55 % Kohlenstoff, höchstens 0,075 % Phosphor, mindestens 0,15 % Silizium, 0,6 bis 1,00 % Mangan und die Regel $2 \text{ Si} + \text{ Mn} =$ mindestens 1,15 % vorschreibt.

Dr. S.

Sicherung für Schraubenmuttern von Hunt.

Eine neue Muttersicherung einiger amerikanischer Eisenbahnen mit starkem Verkehre besteht aus einem viereckigen Blechstücke mit rundem Loche für den Bolzen und einem seitlich vom Rande bis zum Loche reichenden Schlitze, an dessen innerm Ende sich zwei in das Bolzengewinde eingreifende Vorsprünge befinden. Diese Platte bringt man so weit windschief verbogen auf den Bolzen, daß der eine Vorsprung in einen, der andere in den folgenden Gang greift, und schraubt sie mit dem Schlüssel fest, bis sie die Mutter berührt. In einer täglich von etwa 1000 Zügen befahrenen Kreuzung der Illinois-Zentral-Bahn mußten früher die Muttern alle halbe Stunde nachgezogen werden, mit dieser Vorrichtung bleiben sie Monate fest. Hergestellt werden die Platten von Hubbard und Co. in Pittsburg.

G—w.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Elektrisch betriebene Lokomotiv-Hebkräne.

(Rivista tecnica. Februar 1915, Nr. 2, S. 49. Mit Abbildungen.)

In der Hauptwerkstätte Turin der italienischen Staatsbahn sind neuerdings vier veraltete Laufkräne mit Seilantrieb von einer ortfesten Triebmaschine aus durch neuzeitliche Lokomotivhebkräne mit elektrischem Antriebe ersetzt worden. Mit Rücksicht auf die Abmessungen und Standfestigkeit der vorhandenen Hallen erhielten die Kräne bei 15,085 m Spannweite 50 t Tragfähigkeit, die auch für das Anheben noch größerer, als der vorhandenen Lokomotiven ausreicht. Die Kräne sind von Ceretti und Tanfani in Mailand gebaut. Die Hauptträger sind als Fachwerk mit gekrümmtem Untergurte ausgebildet, ebenso die äußeren Träger für die Laufstege. In den kräftigen Querträgern sind die vier Laufrollen gelagert, von denen auf jeder Seite eine von einer in der Laufstegmitte aufgestellten Triebmaschine mit durchgehender Vorgelegewelle angetrieben wird. Die beiden Laufkatzen jedes Kranes haben kräftiges Rahmenwerk und sind für 26 t Last gebaut. Die Triebmaschine zum Heben leistet 30 PS, zum Katzfahren 8,5 PS. Zum Aufwinden der Lastseile dienen Trommeln mit eingedrehten Seil-

rillen, die mit Schnecke und Schraubenrad und einem Zahnradvorgelege von der gekapselten Triebmaschine angetrieben werden. Die Unterflasche der Lastseile hat einen Doppelhaken zum Einhängen der Kettengeschirre, mit denen die Lokomotiven unter den Rahmen und Brustbohlen gefaßt werden. Auf einer der Katzen ist eine Hülfswinde für 5 t angeordnet. Der Führerkorb hängt seitlich unter dem Krane. Die Maschinen werden mit Wechselstrom von 220 V betrieben und geben folgende Geschwindigkeiten: Heben 3 und 8 m/Min, Katzfahren 15 m/Min, Kranfahren 40 m/Min. Der ganze Kran wiegt 30 t, das Krangerüst 18 t, die eine Katze 6,7, die andere 5,3 t. Das Schaltbild der elektrischen Ausrüstung ist in der Quelle wiedergegeben. Die Hub- und Katzfahrschalter haben je gemeinsamen Antrieb durch einen Hebel, der im Sinne der jedesmaligen Bewegung der Last gesteuert wird. Bemerkenswert ist eine Geschwindigkeitsenkbremse besonderer Bauart. Die Quelle bringt schließlich die ausführliche statische Berechnung des Krangerüstes mit den Kräfteplänen. Für die Probebelastung wurden die Laufkatzen auf 2,5 m Mittenabstand in der Gerüstmitte zusammengeschoben und mit je 26 t belastet. A. Z.

Maschinen und Wagen.

2 C 1. H. T. Γ. S- und 1 D 1. H. T. Γ. G-Lokomotive der Nashville. Chattanooga und St. Louis-Bahn.

(Railway Age Gazette 1915, Mai, Band 58, Nr. 19, Seite 976. Mit Lichtbildern.)

Die Baldwin-Lokomotivbauanstalt lieferte für die Nashville, Chattanooga und St. Louis-Bahn sechs «Pacific»-2 C 1- und zehn

«Mikado»-1 D 1-Lokomotiven. Sie sind mit Überhitzer nach Schmidt und «Security»-Feuerbrücke ausgerüstet, in die 1 D 1-Lokomotiven kann später eine selbsttätige Feuerung eingebaut werden. Die Zylinder liegen außen, zur Dampfverteilung dienen auf ihnen angeordnete Kolbenschieber und Walschaert-

Steuerung, zur Umsteuerung ist die Bauart Ragonnet*) vorgesehen. Luftsaugeventile und Vorrichtungen für Druck-Ausgleich sind nicht vorhanden. Die Einströmröhre führen außerhalb der Rauchkammer zu den Schieberkästen. Die unmittelbar angetriebenen Achsen haben besonders lange Lager nach Cole, die hinteren Laufachsen liegen in einachsigen Drehgestellen nach Hodge.

Der Tender beider Lokomotivbauarten hat Vanderbilt-Form, seine Räder sind aus Stahl geschmiedet und gewalzt.

Die Hauptverhältnisse sind:

	2 C 1	1 D 1
Zylinderdurchmesser mm	584	635
Kolbenhub h »	711	762
Durchmesser der Kolbenschieber »	330	381
Kesselüberdruck p at	13	12,65
Kesseldurchmesser, außen vorn mm	1676	1930
Kesselmitte über Schienenoberkante »	2896	—
Feuerbüchse, Länge »	2899	2905
» Weite »	1676	2140
Heizrohre von 51 mm äußerem Durchmesser, Anzahl	186	241
Heizrohre von 137 mm äußerem Durchmesser, Anzahl	24	34
Heizrohre, Länge mm	6248	6248

*) Organ 1914. S. 32.

	2 C 1	1 D 1
Heizfläche der Feuerbüchse . . . qm	17,28	20,81
» » Heizrohre . . . »	248,79	330,07
» » Siederohre . . . »	2,51	2,51
» des Überhitzers . . . »	55,0	78,04
» im Ganzen H . . . »	323,58	431,43
Rostfläche R »	4,87	6,19
Triebraddurchmesser D . . . mm	1753	1473
Durchmesser der Laufräder vorn . »	914	838
» » » hinten . . . »	1118	914
» » Tenderräder . . . »	914	914
Triebachslast G ₁ t	65,1	93
Betriebsgewicht der Lokomotive G »	99,6	119,9
» des Tenders . . . »	70,5	70,6
Wasservorrat cbm	32,17	32,17
Kohlenvorrat t	12,7	12,7
Fester Achsstand mm	3962	4801
Ganzer » »	10389	10465
» » mit Tender . . . »	21133	21209
Zugkraft $Z = 0,75 p \frac{(d^c)^2 h}{D}$. . . kg	13528	19795
Verhältnis H : R = qm/t	66,4	69,7
» H : G ₁ = »	4,97	4,64
» H : G = »	3,25	3,6
» Z : H = kg qm	41,8	45,9
» Z : G ₁ = kg/t	207,8	212,8
» Z : G = »	135,8	165,1

—k.

Besondere Eisenbahnarten.

Bauzug für Oberleitungen.

(Electric Railway Journal, Mai 1915, Nr. 20, S. 935. Mit Abbildung.)

Die Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn hat zum raschen Einbauen der elektrischen Streckenausüstung einer ihrer Bahnlinien einen besondern Bauzug zusammengestellt. An seinem Schlusse laufen vier große gedeckte Güterwagen, auf deren

Dächern ein durchgehendes Arbeitgerüst mit Geländer so hoch aufgebaut ist, daß an der Kettenaufhängung des Fahrdrabtes gearbeitet werden kann. Die Arbeitbühne ist im ganzen 49 m lang. Mit diesem Bauzuge hofft man die Ausrüstung der 180 km langen Strecke in kürzester Zeit verlegen zu können, für die über 100 000 Hängedrähte und mehr als 250 000 Drahtklemmen für die Hängekette angebracht werden müssen. A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Güterwagen zum Verladen von Fahrzeugen, besonders von Kraftwagen.

D. R. P. 285 052. M. Lehnert in Potsdam.

Die Güterwagen für Fahrzeuge sind an den Stirnen mit Türen versehen und haben eine Verladebrücke bei sich. Wesentlich ist dabei die Einrichtung, daß die Angeln der Türen zwecks Freilegung eines Teiles der Wagenbühne in die Seitenwände des Wagens zurückgesetzt sind, und daß die Verladebrücke an ihrem einen Ende der Höhe nach einstellbar und

so eingerichtet ist, daß ihr anderes Ende um Stützen nach der Seite geschwenkt werden kann, die auf der Bühne ruhen. Ferner ist die Verladebrücke aus L-Schienen in ihrem mittlern Teile nach oben gewölbt, und an ihrem oberen Ende hat sie mit der Brücke gelenkig verbundene Verlängerungen, die gemeinsam mit dieser hochgeschraubt und seitwärts geschwenkt werden können. Beim Verladen von Kraftwagen ohne Verladebrücke kann die Kraft des Fahrzeuges benutzt werden. B—n.

Bücherbesprechungen.

Über die Wirtschaftlichkeit der zur Zeit gebräuchlichen Hebezeuge in den Lokomotiv-Werkstätten der Eisenbahn-Verwaltung. Von Regierungsbaumeister E. Spiro. F. C. Glasers Verlag, 1914, Berlin S. W. 68. Mit Abbildungen.

Die aus einer Ausschreibung des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure hervorgegangene Schrift stellt die gebräuchlichsten Hebezeuge für Lokomotiv-Werkstätten zusammen. Sie unterscheidet: Hebeböcke, ortsfeste Hebevorrichtungen, ortsfeste und fahrbare Bockkräne und Laufkräne, bei letzteren Quergleiskräne, Längsgleiskräne und Leichtkräne. In den folgenden Abschnitten wird die Ermittlung der Bau- und Betriebs-Kosten der verschiedenen Gattungen und der Einfluß auf die Baukosten der Werkstätten behandelt, die Verwendbarkeit der verschiedenen Hebezeuge in Werkstätten verschiedener Größen beurteilt und eine ausführliche Untersuchung über den Stromverbrauch und die Tagesarbeit einiger Kräne angestellt. Eine Reihe von Übersichten und Abbildungen bringt die in den Werkstätten vorhandenen Hebezeuge für Lokomotiven und die dadurch bedingten Grundrisse und Querschnitte der Hallen

nach den verschiedensten Gesichtspunkten in Vergleich. Die Zusammenfassung betont als Ergebnis die bessere Wirtschaft der elektrisch betriebenen Laufkräne gegen die bis vor zehn Jahren vorherrschenden Hebeböcke und die noch vereinzelt gebräuchlichen Hebezeuge mit Prefswasser- und Prefsluft-Betrieb.

Die Betriebskosten der Quergleiskräne sind niedriger, als die der Längsgleiskräne, weil zum Heben einer Lokomotive ein Kran genügt. Durch die Längsgleiskräne kann aber bei geeigneter Betriebsweise soviel Raum gespart werden, daß die Betriebskosten in mittleren und großen Werkstätten niedriger werden, als die jeder andern Werkstätten- und Betriebs-Form.

Die Beförderung der Lokomotiven über andere hinweg ist bei der heutigen Vollkommenheit der Laufkräne unbedenklich.

Neben der bessern Wirtschaft bieten die Längsgleiskräne noch den Vorteil, daß die wachsende Längenentwicklung der Lokomotiven auf die Spannweite der Kräne ohne Einfluß ist, und daß Übersichtlichkeit und Ausführung dieser Art der Werkstätten besonders günstig sind. A. Z.