

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

23. Heft. 1912, 1. Dezember.

Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.

Rhotert, Regierungs- und Baurat in Danzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 15 auf Tafel LIV und Abb. 1 bis 6 auf Tafel LV.

1. Einleitung.

Der Plan zur Ausführung der Bahnverbindung von Schmentau nach Riesenburg mit Überbrückung der Weichsel wurde bei seinem Bekanntwerden von allen beteiligten Bevölkerungskreisen mit Freude und Dankbarkeit begrüßt, in ihm wurde das lang ersehnte Mittel erblickt, vermöge dessen die Stadt Marienwerder, der Sitz der Regierung, des Oberlandesgerichts und einer Anzahl sonstiger Behörden, aus ihrer abgeschlossenen Lage auf der rechten Weichselseite endlich befreit werden konnte. Auch vom Standpunkt der Förderung des Deutschtums in den Ostmarken versprach man sich von dem Baue dieser Bahnstrecke Ersparnis, hebt doch jede neue Verkehrsangliederung der Provinz Westpreußen an rein deutsche Kreise Ostpreußens, wie sie bei Weiterführung der Bahn von Riesenburg nach Osten erfolgen kann, unzweifelhaft die wirtschaftliche, kulturelle und volkstümliche Entwicklung unserer Heimatprovinz.

Angesichts dieser Bedeutung des Werkes scheint es angebracht, einen kurzen Rückblick auf Entstehung und Anlage der bisherigen Eisenbahnbrücken im Weichselgebiete zu werfen, die durch die Ostbahn bei Dirschau und Marienburg, durch die Bahn Posen-Insterburg bei Thorn, durch die Strecke Laskowitz-Graudenz bei Graudenz und durch die Strecke Fordon-Culmsee bei Fordon nötig wurden.

1. A) Die Weichselbrücke bei Dirschau und die Nogatbrücke bei Marienburg.

Seit der Angliederung der Ostprovinzen war der Weichselstrom für den preussischen Staat mehr und mehr eine Scheidelinie zwischen den hüben und drüben aufblühenden Landesteilen geworden. War schon in gewöhnlichen Zeiten der Verkehr zwischen den Ufern ein beschwerlicher, so stockte er in Zeiten des Eisganges und Hochwassers oft viele Tage ganz. Versuche, den Strom durch feste Überbrückungen dauernd in Fesseln zu schlagen, waren meist vergeblich gewesen. Eine im 14. Jahrhundert von den Ordensrittern bei Marienburg erbaute hölzerne Brücke war im Anfang des 18. Jahrhunderts von den Fluten zerstört worden. Weitere Brücken bei Thorn, deren erste 1433 durch den damaligen Hochmeister erbaut wurde, verfielen dem

gleichen Schicksale. Die letzte dieser Pfahlbrücken, mehrmals zerstört oder beschädigt und wieder erneuert, verbrannte. Daher war es ein nicht hoch genug zu veranschlagendes Verdienst der preussischen Staatsverwaltung, daß sie schon in den vierziger Jahren, zu einer Zeit, wo es noch keine weitgespannte eiserne Eisenbahnbrücke gab, an die Vorarbeiten zur Erbauung der Brücken im Zuge der Staatsbahnlinie Berlin-Königsberg über Weichsel und Nogat herantrat. Wenn auch über die Vorarbeiten zu diesen nach damaligen Verhältnissen gewaltigen Entwürfen geraume Zeit verging, konnte doch der erste Spatenstich im September 1845 getan werden. Leider griff die den Ereignissen des Jahres 1848 voraufgehende, in gewissem ursächlichem Zusammenhange mit diesen stehende, wirtschaftliche und politische Gärung auch in den Fortgang der Vorarbeiten für den Bau der Staatsbahn Berlin-Königsberg störend ein; in ihrer Folge erschien 1847 eine allerhöchste Kabinettsorder, laut der die Arbeiten an den Brücken zwischen Dirschau und Marienburg bis auf Weiteres einzustellen waren, erst 1850 konnte mit der Weiterführung begonnen werden. Der Bau dauerte sieben Jahre, bis am 12. Oktober 1857 der erste Eisenbahnzug über die Brücke fuhr. Die Verhältnisse der zu überbrückenden Ströme haben es nötig gemacht, den Öffnungen eine große, damals ungewöhnliche Weite zu geben, die bei der Dirschauer Brücke 121,15, bei der Marienburger 97,9 Meter betrug. Der Überbau war bei beiden Brücken eingleisig, und bei beiden wurde die Fahrbahn während der Zugpausen von Fuhrwerken mitbenutzt. Die eisernen Überbauten haben Gitterträger. An Baukosten erforderten beide Brücken zusammen 14 Millionen. Zur Sicherung der Bauwerke und des Eisenbahndammes in den ausgedehnten Niederungen von Marienburg und Elbing wurden während des Baues der Brücken umfangreiche Strom- und Deich-Regelungen mit etwa 12 Millionen Mark Aufwand vorgenommen.

Als wesentlicher Urheber des großen Werkes ist der Oberbaurat Lentze zu nennen. Ihm gebührt das große Verdienst, die bis dahin stets bezweifelte Möglichkeit der Überbrückung unserer großen nordischen Ströme mittels fester, weitgespannter Brücken zuerst in die Tat umgesetzt zu haben.

1. B) Die Weichselbrücke bei Thorn.

Auf dem linken Weichselufer gegenüber der Stadt Thorn vereinigen sich die Linien Posen-Thorn und Bromberg-Alexandrowo in einem Bahnhofe, mit dem die Linie Thorn-Insterburg auf dem rechten Weichselufer durch eine feste Brücke über die Weichsel zu verbinden war. Der Weichselübergang mußte aus militärischen Rücksichten oberhalb der Festung Thorn erfolgen. Die elf Flutöffnungen erhielten je 34,52 m lichte Weite, eine 40,88 m. Die eigentliche Strombrücke hat fünf Öffnungen von 94,16 m und eine von 34,52 m, die ganze Brücke eine Länge von 972 m.

1. C) Die Weichselbrücke bei Graudenz.

Im Jahre 1876 wurde mit dem Baue der Weichselbrücke bei Graudenz in der Linie Graudenz - Laskowitz begonnen. Ähnlich wie bei Thorn waren auch hier eine Fahrstraße für Straßensuhrwerke und außerhalb der Hauptträger Fußwege vorgesehen. Im Wesentlichen entspricht die Brücke dem Vorbilde von Thorn. Sie erhielt zur Erzielung der nötigen Durchflußweite elf gleiche Öffnungen. Die Gesamtlänge der Brücke zwischen den Stirnen der Landpfeiler beträgt 1092 m. Das Eisen aller Überbauten wiegt 8300 t. Die Kosten der Brücke stellten sich auf rund 5 Millionen M. Die Brücke wurde in den vier Jahren 1876—1879 fertiggestellt.

1. D) Die zweite Weichselbrücke bei Dirschau und die zweite Nogatbrücke bei Marienburg.

Als gegen Ende der sechziger Jahre das zweite Gleis der Ostbahn gebaut wurde, blieben in der sonst zweigleisigen Eisenbahn die beiden Brücken bei Dirschau und Marienburg eingeleisig, genügten aber so dem Verkehre bald nicht mehr. Eine Trennung des Bahn- und Straßens-Verkehres und der Ausbau eines zweiten Gleises wurde immer dringlicher, und so wurde 1887 beschlossen, bei Dirschau und Marienburg nahe unterhalb der bestehenden neue zweigleisige Eisenbahnbrücken zu erbauen, um die alten Brücken ausschließlich dem Straßensverkehre freigeben zu können.

Die neue Brücke bei Dirschau sollte in 40 m Abstand von der alten errichtet werden. Die Anzahl und Lage der Pfeiler mußte wegen Schifffahrt und Eisgang der alten entsprechen. Die Pfeilerstärken konnten dagegen von 10 auf 6 m ermäßigt werden. Beide Brücken kosteten einschließlic der Veränderungen an den Gleisen der Bahnhöfe Dirschau und Marienburg rund 15 Millionen M. Die Fertigstellung ist im Jahre 1891 erfolgt.

1. E) Die Weichselbrücke bei Fordon.

Noch vor Vollendung der großzügigen Arbeiten bei Dirschau und Marienburg wurde im Bezirke der Direktion Bromberg mit dem Baue einer 1320 m langen Eisenbahn- und Straßens-Brücke unterhalb Fordon im Zuge der damals geplanten Linie Fordon-Culmsee-Schönsee begonnen. Die Brücke erhielt fünf Stromöffnungen von je 100 m und 13 Vorlandöffnungen von je 62 m Weite; sie ist bis heute die längste Eisenbahnbrücke Deutschlands. Die im Lichten 10,8 m breite Fahrbahn ist durch ein 2,5 m hohes Drahtgitter in zwei Abschnitte von 4,15 m für die Eisenbahn und 6,5 m für die StraÙe geteilt. Außerhalb der Hauptträger ist zu jeder Seite der Brücke ein

1,5 m breiter Fußweg ausgekragt. Die Überbauten haben Rechteckträger über den Vorlandöffnungen und Halbparallelträger über den Stromöffnungen von 11000 t Gewicht im Ganzen. Die Fertigstellung der Brücke fiel in das Jahr 1893.

2. Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.

2. A) Allgemeines.

Ungefähr in der Mitte zwischen Dirschau und Graudenz unweit der Ortschaften Münsterwalde und Klein-Grabau überschreitet das neue Bauwerk den Strom und das Vorland mit zehn Öffnungen. Von Münsterwalde nach Marienwerder folgen sich zwei Öffnungen von 78 m, fünf von 130 m und drei von 78 m Stützweite, die dem Bauwerke mit den Abständen auf den Zwischenpfeilern 1060 m Länge geben. (Textabb. 1 und Abb. 1. Übersichtsplan der neuen Weichselbrücke bei Marienwerder. Maßstab 1 : 25 000.

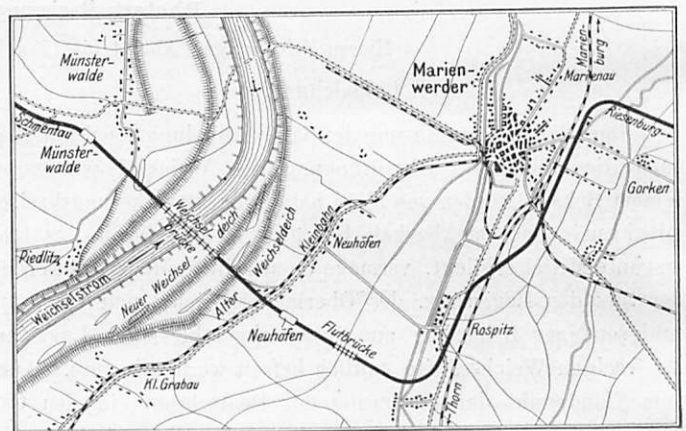


Abb. 1, Taf. LIV). Die Verbindung der Brücken mit den Landstraßen bei Münsterwalde und Neuhausen wurde durch Anlage von Pflasterstraßen hergestellt. Auch gestattet eine Anrampung zwischen Deich und Straßensfahrbahn den Übergang von erstem zur Brücke. Gleichzeitig mit dem Brückenbaue ist eine weit gehende Verbesserung des Flußschlauches auf etwa 4 km Länge bewirkt. Während der linksseitige Brückenkopf in den Weichseldeich eingebaut wurde, der letztere daher abgesehen von einer Erhöhung und Verbreiterung bestehen bleiben konnte, war zur Erzielung geregelter Abflußverhältnisse bei Hochwasser im rechtsseitigen Vorlande ein neuer Hochwasserdeich herzustellen. Die hierzu nötigen Bodenmengen sind aus dem Vorlande entnommen, das zur Erzielung der Regel-Durchfluß-Fläche abgegraben werden mußte.

2. B) Der Bau der Brücke.

B. D) Die Baustelle.

Bei der Lage der Baustelle außerhalb größerer Orte, etwa 7 km von Marienwerder, war die Anlage von Wohnungen und Speiseanstalten nötig. Die Bahnverwaltung erbaute in Münsterwalde einige Häuser für die Unterkunft ihrer Beamten, die bauausführenden Werke errichteten Fachwerksbauten in unmittelbarer Nähe der Baustelle für Beamte und ältere Handwerker mit ihren Familien. Zur Unterbringung der 300, zeitweilig 700 Arbeiter wurden Baracken in der Nähe der Baustelle errichtet. Für die Verpflegung waren zwei Wirtschaften im Betriebe. Eine besondere Verschärfung der in gesundheit-

licher Hinsicht für die Anlage und den Betrieb der Baracken maßgebenden Bestimmungen wurde durch die zur Zeit des Baubeginnes im Weichselgebiete noch bestehende Gefahr des Wiederausbruches der kurz zuvor erloschenen Cholera bedingt. Während der ganzen Bauzeit sind denn auch Erkrankungen an ansteckenden Krankheiten ausgeblieben. Ebenso wurden die bei den ausgedehnten Prefsluftgründungen der Pfeiler beschäftigten Mannschaften durch ärztliche Überwachung gegen Unfälle und Erkrankungen gesichert.

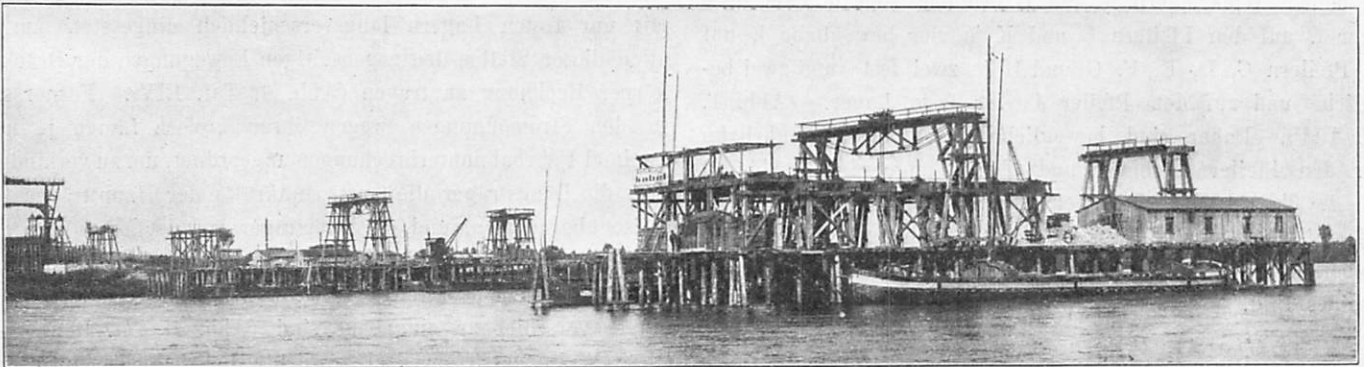
Große Vorkehrungen bedingte die Heranschaffung der Baustoffe und Geräte. Während ein kleiner Teil auf dem Wasserwege ankam und leicht zu entladen war, mußten große Mengen von Ziegeln, Granit und Eisen nebst zahlreichen Baumaschinen mit der Staatsbahn nach Marienwerder befördert

und hier in die Fahrzeuge der Kleinbahn Marienwerder-Russenau umgeladen werden, die bis 2 km an die Baustelle heranführt. An diese wurde ein 2,5 km langer Zweig gleicher Spur zur Baustelle angeschlossen. Von den so erreichbaren Lagerplätzen wurden die Baustoffe mit einer Dampfer-Schleppfähre nach dem linken Ufer und zu den einzelnen Pfeilern überführt.

B. II) Der Unterbau.

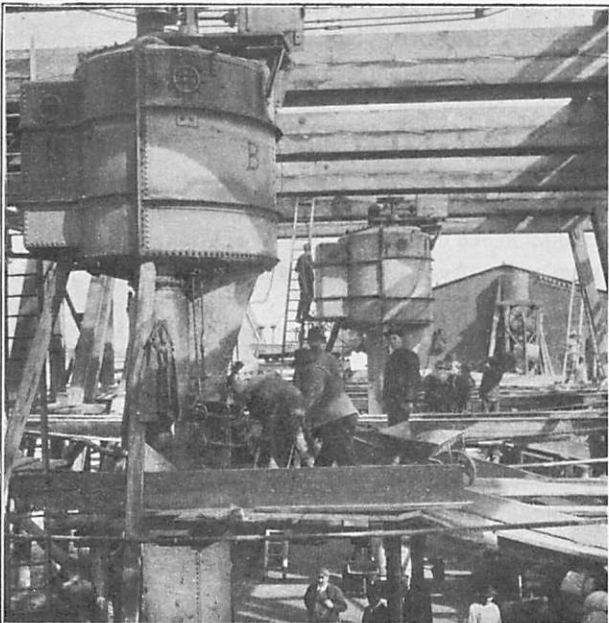
Da für die Gründung aller Pfeiler mit Ausnahme der beiden Endauflager nur Prefsluftgründung zur Anwendung kam, so waren besonders bei den Strom- und an den Uferpfeilern bedeutende Rüstungen nötig. Diese dienten außer der Absenkung der eisernen bis 125 t schweren Senkkästen zur Versetzung der schweren Luftscheulen und als Laufbühne für die hölzernen Versetzkräne von 15 t Tragfähigkeit. (Textabb. 2.)

Abb. 2. Pfeilergerüste.



Die Rüstungen für die Strompfeiler wurden stromabwärts mit Hafenanlagen zur Entladung der Prähme versehen. Nur der rechtsseitige Strompfeiler erhielt einen Werksteg vom Ostufer aus, für den linksseitigen liefs die Strombaubehörde die Verlängerung des Steges nicht zu, da die Fahrrinne während des Baues dieses Pfeilers in die östliche Stromöffnung fiel. Die Anfuhr der Baustoffe vom Ostufer zur Pfeilerbaustelle erfolgte hier durch eine fliegende Fähre.

Abb. 3. Gründung mittels Druckluft.

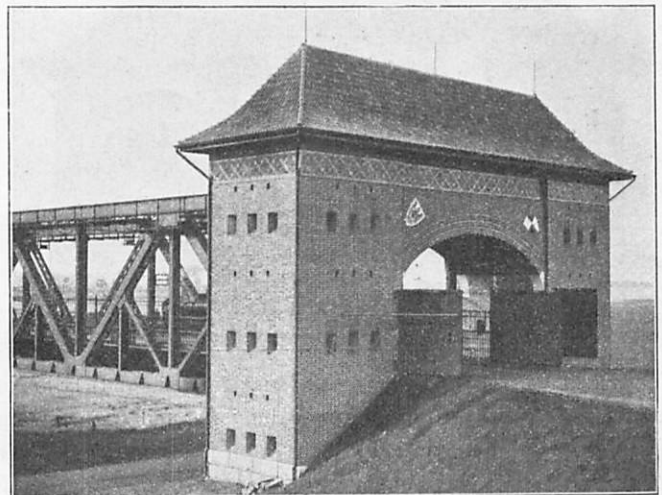


Unvorhergesehener Eisgang im ersten Bauhalbjahre vernichtete den Werksteg fast völlig, ebenso wurde das Gerüst des westlichen Strompfeilers, dessen Entfernung vor dem unermuteten frühen Eintritte des Eisganges im folgenden Winter nicht mehr möglich war, vom Treibeise stark beschädigt.

Die Gründung der Endpfeiler erfolgte in offener Baugrube, die der neun Zwischenpfeiler mit Prefsluft (Textabb. 3) bis 16,5 m unter Mittelwasser. Diese Tiefe war durch die Beschaffenheit des Untergrundes und die Möglichkeit von Unterspülungen bedingt.

Die Pfeiler haben einen Kern aus klinkerartigen Hartbrandsteinen in reinem Zementmörtel, eine Verblendung der

Abb. 4. Turmaufbau, Seitenansicht.



Vorköpfe und Seitenflächen aus schlesischen bossierten Granitwerkstücken und eine Abdeckung aus scharrierten Granitplatten erhalten. Die Auflagerquader haben bis zu 4,4 cbm Inhalt und wiegen bis zu 12 t.

Die beiden Endpfeiler tragen Toraufbauten. Ihre Ausgestaltung ist in Anlehnung an die längs der Weichsel noch vorhandenen alten Bauten des deutschen Ritterordens gehalten. In gedungenen, einfachen Formen aus Ziegelsteinen der Klostermaße bilden sie einen wirkungsvollen Abschluss der Brücke. Ein Fries aus Ton von Kadinen belebt die allseitig von Schieferschichten durchbrochenen Sichtflächen (Textabb. 4 und 5).

B. III) Der eiserne Überbau.

Die einzelnen Brückenkörper sind unabhängig und ruhen je auf zwei festen und zwei beweglichen Auflagern. Die festen und beweglichen Brückenlager verteilen sich wie folgt: Auf den beiden Widerlagern A und L befinden sich je zwei feste Lager f, auf den Pfeilern B und K je vier bewegliche l, auf den Pfeilern C, D, E, F, G und H je zwei feste und zwei bewegliche und auf dem Pfeiler J vier feste Lager. (Abb. 1, Taf. LIV). Daher sind bewegliche Fugen in der Fahrbahn über den Pfeilern B bis H und über K angeordnet (Abb. 3 und 4, Taf. LIV). Die beiden vorkommenden Trägernetze sind statisch bestimmt, äußerst einfach und zweckmäßig und ergeben in ihrer Aufeinanderfolge ein sehr befriedigendes und würdiges Bild.

III a) Der Überbau der Öffnung von 78 m.

Die Rechteckträger haben abwechselnd steigende und fallende Haupt- und Neben-Schräge nebst den zugehörigen Hängern und Stützen (Textabb. 4), die die Stützweite in 16 Felder von 4,875 m teilen. Die Höhe der Träger zwischen den Gurtschwerlinien beträgt 10,5 m, das Verhältnis von Höhe zur Stützweite also 1 : 7,43. Der Breitabstand der Mittellinien der Träger ist 12,1 m.

III b) Der Überbau der Öffnung von 130 m.

Die Halbparabelträger mit 20 m Abstand der Gurtschwerlinien in der Mitte haben das Höhenverhältnis 1 : 6,5. Die

Abb. 5. Turmaufbau, Vorderansicht.



Wandglieder bestehen wieder aus steigenden und fallenden Haupt- und Nebenschrägen nebst Hängern und Stützen, und teilen die Stützweite in 20 Felder von je 6,5 m Weite, der Achsabstand der Hauptträger ist wieder 12,1 m.

Die Brücke trägt vorläufig die eingleisige Bahnstrecke Schmentau-Riesenburg und neben dieser, durch ein 2,5 m hohes Gitter getrennt, eine zweispurige Fahrstraße nebst schmalen Fußpfaden (Textabb. 5). Für später ist die Möglichkeit offen gehalten, die Eisenbahn auf Kosten der Straßbreite zweigleisig auszubauen. Diesem Umstande mußte bei der Ausbildung der Fahrbahn Rechnung getragen werden. Bei etwaigem Umbau wird das Trenngitter um eine Gleisbreite seitlich verschoben und ein zweites Gleis eingelegt. Diese Umänderungen sind durch die Ausbildung des Fahrbahnrostes vorbereitet.

III c) Die Fahrbahnträger.

Die Anordnung der Fahrbahnlängsträger ist im Querschnitte beider Tragwerke gleich (Abb. 5, Taf. LIV). Die Übergangsträger von Brücke zu Brücke sind nicht nur über den Pfeilern mit beweglichen Auflagern, sondern auch über dem Pfeiler J mit nur festen Lagern längsverschieblich eingesetzt, um an allen diesen Stellen den gegenseitigen Bewegungen der Brückenkörper Rechnung zu tragen (Abb. 6, Taf. LIV). Ferner sind in den Stromöffnungen wegen ihrer großen Länge je noch zweimal Fahrbahnunterbrechungen angeordnet, um zu verhindern, daß die Längsträger die Gurtspannkkräfte der Hauptträger teilweise übernehmen, und die Querträger von der Mitte nach dem Ende zu mehr und mehr seitlich verbiegen. Dies ist erreicht, indem in jedem sechsten Felde von den Auflagern alle Längsträger verschiebbar eingebaut sind (Abb. 7, Taf. LIV). Auf diese Weise entstehen drei getrennte Fahrbahnabschnitte, von denen der größere mittlere 65,0 m, jeder seitliche 32,5 m lang ist. Bei den Überbauten von 78 m Weite fehlt diese Spaltung der Brückendecke.

III d) Die Fahrbahndecke.

Der Brückenbelag besteht ganz aus Kiefernholz (Abb. 8 und 9, Taf. LIV). Die Gleise ruhen mit Unterlegplatten auf Querschwellen von 240/240 mm, in deren Verlängerung gleich starke Querbalken die Straße tragen.

Zwischen den Schienen sind die Schwellen durch 155/60 mm starke Längsbohlen abgedeckt. Neben der äußeren Schiene, nach dem Hauptträger zu, befindet sich ein um 130 mm erhöhter Beamtensteg aus zwei Längsbalken von 130/130 mm und Querböhlen von 150/60 mm. Neben der inneren Schiene beginnt unmittelbar der eigentliche Straßbelag aus 130 mm starken unteren Längs- und 60 mm starken oberen Querbohlen. Der Fahrweg ist durch zwei Schrammhölzer auf 5 m Breite beschränkt; neben diesen verbleiben noch schmale Schutzstreifen für Fußgänger. Auch diese Anordnungen machen den schnellen Einbau eines zweiten Gleises ohne großen Aufwand möglich. Die Einzelteile sind aus den Abb. 8, 9 und 10, Taf. LIV ersichtlich.

III e) Die seitlichen Verbände.

Jeder Überbau hat obern und untern Windverband erhalten. In der Öffnung von 78 m enthält der obere entsprechend der Teilung der Hauptträger acht Felder von 9750 mm Weite, und besteht aus den Querriegeln der Endrahmen, sieben Zwischenriegeln und steilen Schrägenkreuzen (Abb. 2 und 9, Taf. LIV). Die Kreuzknoten der Schrägen werden von einem Gitterträger

in der Mittelachse von Endportal zu Endportal gestützt, der das Gewicht auf die Querriegel überträgt. Die Endriegel bilden mit den Endpfosten der Hauptträger und den Endquerträgern geschlossene Steifrahmen, die den Auflagerdruck des obern Windverbandes nach unten auf die Auflager übertragen.

Der sonst ebenso ausgebildete obere Verband der Öffnungen von 130 m hat zehn Felder von 13 m Weite (Abb. 2 und 8, Taf. LIV).

Die unteren Windverbände zeigen eine etwas andere Anordnung. Hier endigen die Windträger in Spitzen, die die Windkräfte an die Mitten der Endquerträger und so an die Auflager abgeben. Bei der Öffnung von 78 m besteht sonach der untere Windverband (Abb. 2, Taf. LIV) aus zwei Endfeldern von 3875 mm und sieben Regelfeldern von je 9750 mm Weite. Abgesehen von den dreieckigen Endfeldern hat jedes Feld ein steifes Schrägenkreuz zwischen den Untergurten der Hauptträger als Windgurten und den Querträgern mit ungraden Nummern. Die Querträger mit graden Nummern fangen das Gewicht der Windstreben ab.

Im mittelsten Felde des Verbandes liegt ein Bremsverband, der eine Unterbrechung des regelmäßigen Verlaufes der Windstreben nötig macht. Diese bilden hier ein verschobenes Viereck, das durch weitere Glieder zum Bremsverbande ergänzt, die Bremskräfte an die Hauptträgergurte abgibt.

Bei der Öffnung von 130 m zeigt der untere Windverband das in Abb. 5, Taf. LIV dargestellte Netz mit zwei Endfeldern von je 6,5 und neun Regelfeldern von je 13 m Weite. Die Endfelder sind wieder dreieckig nach den Mitten der Endquerträger zusammen gezogen, die übrigen haben steife Schrägenkreuze, sonst ist alles wie bei der Öffnung von 78 m durchgeführt, auch bezüglich des Bremsverbandes im Mittelfelde. Dieser übernimmt jedoch nur den Teil der Bremskräfte, der auf den mittleren Längsabschnitt der zweimal unterbrochenen Fahrbahntafel entfällt. Die beiden Endabschnitte haben je für sich einen Bremsverband im Endfelde erhalten (Abb. 2, Taf. LIV).

III f) Die Hauptträger.

Die beiden verschiedenen Hauptträger sind einfach und dauerhaft durchgebildet. Fast alle Querschnitte sind doppelwandig, kastenförmig, die Stöße gehen durch die ganzen Querschnitte, so daß sich für den Versand nach der Baustelle verhältnismäßig wenige, aber nicht leicht verbiegbare Stücke ergaben. Die Obergurte der Öffnungen von 78 m bestehen aus je acht, die Untergurte aus je sechzehn, die entsprechenden Glieder der Öffnung von 130 m aus zehn und zwanzig Versandstücken.

Die Wandglieder der Öffnung von 78 m konnten als ganze Stücke versendet werden, bei der Öffnung von 130 m kamen nur die mittleren langen Schrägen einmal geteilt, alle übrigen ungeteilt an. Diese Zusammensetzung erleichterte die Aufstellungsarbeiten.

Einige Knoten und Stofsverbindungen der Öffnung von 78 m sind in den Abb. 10 bis 12, Taf. LIV dargestellt, die der Öffnungen von 130 m unterscheiden sich von diesen nicht wesentlich.

III g) Die Auflager.

Die festen Lager der Öffnung von 78 m zeigen Abb. 5 und 6, Taf. LV. Sie bestehen aus einem stählernen Oberteile, einem gußeisernen, rippenförmigen Unterteile und einem schmiedestählernen Zwischenstücke als Kippzapfen und zur Verteilung des Druckes auf den gußeisernen Unterteil. Das Zwischenstück ist oben leicht walzenförmig abgerundet, unten eben gehobelt und in eine Vertiefung des Unterteiles eingelassen. Der Oberteil, oben gehobelt, unten mit einer gehobelten ebenen Vertiefung versehen, stülpt sich über den walzenförmigen Kippzapfen. Der sich nach unten stark verbreiternde Unterteil verteilt den Druck für den Lagerquader.

Die festen Lager der Öffnung von 130 m sind ebenso, nur entsprechend kräftiger durchgebildet.

Die beweglichen Lager der Öffnung von 78 m (Abb. 3 und 4, Taf. LV) bestehen ganz aus Stahl in einem Oberteile, einem Unterteile, dem Rollensatz und der Unterplatte.

Der Oberteil ist dem des festen Lagers ähnlich und überträgt die Brückenlast unmittelbar auf den Unterteil, ohne Vermittelung eines Zwischenstückes, das hier mit dem Unterteile verschmolzen ist. Diese Vereinfachung war möglich, weil der Unterteil auch aus Stahl besteht. Der Unterteil ruht auf vier Rollen, deren Druck von der Unterplatte auf den Lagerquader verteilt wird.

Zur Übertragung der Windkräfte in den Pfeiler müssen die einzelnen Lagerteile gegen seitliche Verschiebung gesichert werden. Dies geschieht zwischen Ober- und Unter-Teil durch Überstülpung, zwischen dem Unterteile und den Rollen, sowie zwischen diesen und der Unterplatte dadurch, daß die Rollen in der Mitte eine Nut, Unterteil auf Unterplatte entsprechende Leisten besitzen, die in die Nuten eingreifen. Die Abstände der Rollen sind durch Führungsleisten gesichert; die beiden äußeren Rollen sind ferner mit aufrecht stehenden Flacheisen versehen, die in Unterteil und Unterplatte zahnartig eingreifend gleichmäßiges Abwickeln der Rollen gewährleisten. Die beweglichen Lager der Öffnung von 130 m sind wieder gleichartig ausgebildet.

2. C) Anlagen zur Besichtigung und Erhaltung.

Um die Eisenteile leicht dauernd besichtigen zu können, sind fahrbare Wagen für die unteren, feste Stege für die oberen Glieder, namentlich für die Gurtungen und Knotenpunkte der Hauptträger vorgesehen.

Die Wagen (Abb. 1 und 2, Tafel LV) sind vorläufig nur für die drei mittleren Stromöffnungen von 130 m ausgeführt, welche ständig über Wasser liegen und auf andere Weise schwer zugänglich gemacht werden können. Man hat angenommen, daß die beiden seitlichen Stromöffnungen und alle Vorlandöffnungen, die nur bei höheren Wasserständen Wasser unter sich haben, vom Gelände aus durch Leitern und dergleichen vorübergehende Hilfsmittel besichtigt und nachgesehen werden können.

Die auf Kragstücken an den Untergurten ruhenden Fahr-schienen auf I-Eisen für die Besichtigungswagen (Abb. 1, Taf. LV) sind gleich in allen Überbauten angebracht, um die Wagen nötigen Falles überall schnell einhängen zu

können. Die Bewegung der Wagen erfolgt durch Handwinden für zwei Mann.

Die Besichtigungstege erstrecken sich längs der Obergurte des ganzen Bauwerkes (Abb. 13 bis 15, Taf. LIV) Sie gestatten die Besichtigung der Gurte und Knoten von außen und innen und sind beiderseits mit Geländern versehen. Sie bestehen aus Laufdielen auf eisernen Querrahmen. An den Hauptknoten sind die Stege stufenförmig nach unten versenkt, so daß die Wandgliedanschlüsse in ihrer ganzen Ausdehnung zugänglich sind.

2. D) Die Brückentore.

Die Zugänge zum Bauwerke können durch kugelsichere Tore abgeschlossen werden, die in die Torbauten auf den beiden Endpfeilern außenseits eingebaut sind.

2. E) Die Aufstellung.

Für die Aufstellung der Stromöffnungen, soweit diese der Schifffahrt dienen, war die Bestimmung der Strombauverwaltung maßgebend, daß mindestens eine Öffnung vollständig frei von Gerüsteinbauten und die etwa stehenden Gerüste mit einem Schiffsdurchlasse von 12 m lichter Weite ausgestattet sein mußten, um der Schifffahrt und Flößerei kein Hindernis zu bereiten. Das Bohren und Nieten auf der Baustelle geschah mit den bekannten Preßluft-Werkzeugen.

2. F. Die Kosten.

Die Baukosten der Brücke ohne die bedeutenden Aufwendungen für Arbeiten am Stromschlauche betragen rund 9 Millionen. Hiervon entfallen auf den Unterbau etwa 2,8 Millionen, auf die eisernen Überbauten etwa 5 Millionen, auf Materialkosten, die Maurer- und Steinmetzarbeiten etwa 1,2 Millionen.

2. G) Die Bauzeit.

Die Brücke wurde in drei Jahren erbaut. Unfälle, die bei derartig großen und schwierigen Ausführungen nicht zu

den Seltenheiten gehören, sind hier nur ganz vereinzelt zu verzeichnen gewesen. Auch die Gewalt des Hochwassers und Eisganges konnte, dank den getroffenen Maßnahmen, ohne größeren Schaden abgewendet werden.

2. H) Das Mastenkransschiff.

Zum Umlegen und Wiederaufrichten der Masten der durchfahrenden Schiffe sind bisher stets feste Kräne an den Ufern aufgestellt worden. Von diesem Verfahren wich man bei der neuen Weichselbrücke zum ersten Male ab. Da der Wasserstand nicht immer das Anlegen von Kähnen mit größerem Tiefgange an Uferkränen gestatten würde, wurde die Herstellung eines Mastenkransschiffes ins Auge gefaßt, das selbst bei niedrigen Wasserständen dicht an die Fahrwinne herankommen und die Masten bedienen kann. Ein weiterer Vorteil dieser Anlage liegt darin, daß das Mastenkransschiff die Fahrzeuge in längsseitigem Anzuge mit eigener Kraft durch die Brücke hindurchbefördert, um dann die Masten auf der andern Seite der Brücke wieder aufzurichten. Das zeitraubende Durchtreiben der Fahrzeuge vom Ufer aus und zweimaliges Anlegen an feste Kräne wird so vermieden.

2. J) Die Flutbrücke über den großen Wassergang.

Von den größeren Kunstbauten, die in den Anfahrten zur Brücke nötig geworden sind, verdient die in ihrer unmittelbaren Nähe erbaute Flutbrücke über den großen Wassergang besondere Beachtung. Diese hat die Aufgabe, das Wasser bei Deichbruch aus dem östlichen Niederungsgebiete abzuführen, und damit den die Niederung durchquerenden Eisenbahndamm vor Unterspülung zu schützen. Die Brücke hat 270 m Länge und besteht aus fünf Öffnungen von je 52,8 m Stützweite. Wie die Weichselbrücke ist auch diese Flutbrücke für zweigleisigen Betrieb ausgeführt, jedoch vorläufig nur mit dem nördlichen Gleise belegt und dem Betriebe übergeben.

Neuere Vorrichtungen zum Entladen von Eisenbahnwagen †).

Aumund, Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel LVI.

Die hier zu beschreibenden Kipper mit Bogengerüst*) entstanden aus dem Bestreben, die sonst beim Kippen der Eisenbahnwagen benutzten schweren Bühnen entbehrlich und den Kipper auf Eisenbahnschienen verfahrbar zu machen, was mit den Bühnenkippern nicht möglich ist (Abb. 1, Taf. LVI). Die Wagen werden auf eine gekrümmte Bogenbahn hinaufgezogen, welche so angeordnet ist, daß die unteren Puffergrade frei von den Schienen gehen. Das Heraufziehen des Wagens erfolgt durch Ketten auf einem kleinen Schlepptwagen mit Haken, die sich beim Anziehen der Kette aufrichten und die vordere Achse des Wagens fassen. Da die vorderen Räder auch während des Hochziehens auf dem Schlepptwagen stehen, so dreht sich die Achse bei der Bewegung des Wagens nicht, kann also von den Haken unmittelbar festgehalten werden. Die Verriegelung der Endtür des Wagens wird geöffnet, sobald das Hochziehen auf den Kipper erfolgt, die Entleerung muß

daher in eine unterhalb der Schienengleise angeordnete Grube erfolgen, die aber nicht so tief zu sein braucht, wie bei den Bühnenkippern, weil der Wagen während der Entladung ständig über Schienenoberkante bleibt, während er sich bei den Bühnenkippern mit seinem vordern Ende meist mehr oder minder unter Schienenoberkante befindet. Die zu entladenden Wagen werden durch ein mit dem Kipperwindwerk verbundenes Spill bis auf den Schlepptwagen herangeholt und laufen nach Entleerung von selbst vom Schlepptwagen ab, wenn dieser am untern Ende des Kippers angekommen ist. Sie laufen dabei zweckmäßig über eine Weiche auf ein Nebengleis, so daß die Anfahrt weiterer gefüllter Wagen sofort frei wird. Bei diesen Kippern heben sich alle an ihnen auftretenden Kräfte während des Arbeitens auf, der Kipper kann daher mit seinen Rädern auf ein Eisenbahngleis gestellt und auf diesem verschoben werden, wenn die Entladung an mehreren Stellen gewünscht wird. Der ganze Kipper wiegt 17 t und wird so gebaut, daß die obere Spitze des Kippers abgenommen werden kann, um die beiden Teile des Kippers

*) D. R. P. Aumund 162 173, 180 224, 233 879, gebaut von J. Pohlig A. G., Köln a. Rh., und der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg.

†) Organ 1907, S. 20.

zu verladen, so daß die Aufstellung an der Verwendungsstelle sehr einfach ist. Er wird jedoch ohne Änderung der Arbeitsweise auch feststehend angeordnet. Abb. 2, Taf. LVI zeigt einen derartigen Kipper auf gemauertem Unterbaue mit dem Windwerke in einer Bude auf dem Kopfe des Sockels. Bei beiden Kippern ist eine Drehscheibe erforderlich, auf der Wagen mit Bremserhaus, die in für den Kipper nicht geeigneter Stellung ankommen, gedreht werden, so daß die Stirnklappe auf dem Kipper unten steht.

Eine weitere Ausbildung des Kippers zeigt Abb. 3, Taf. LVI für die Entleerung der Wagen in größerer Höhe in einen Füllrumpf und das Heben der Wagen mit dem für das Kippen nötigen Windwerke. Die Wagen werden mit geschlossenen Stirnklappen auf dem Schleppwagen auf eine etwa 30° geneigte Ebene bis über den hoch gelegenen Füllrumpf gezogen. Hier wird die Stirnklappe entriegelt und durch Hochziehen auf der Bogenbahn wird dem Wagen eine Neigung von 45° gegeben, so daß sein Inhalt vollständig in den Hochbehälter entladen wird, aus dem das Schüttgut in bekannter Weise abgezogen wird. Bei 30° Neigung ist der Druck der Ladung gegen die geschlossene Stirnklappe noch so klein, daß diese ihn ohne Schaden aufnehmen kann; die beim Verschieben auf die Stirnwand ausgeübte Kraft ist noch größer. Bei den verschiedenen Kippern dieser Art für Kohle und Erz haben sich in mehreren Jahren keine Schwierigkeiten ergeben. Bei dem in Abb. 3, Taf. LVI dargestellten Kipper wird das tote Gewicht der zu hebenden Eisenbahnwagen durch ein Gegengewicht ausgeglichen, das an der lotrechten Hinterwand mit den Ketten des Windwerkes sich auf und ab bewegt.

Abb. 1 bis 3. Fahrbarer und drehbarer Eisenbahnwagenkipper, Bauart Aumund.
Abb. 1.

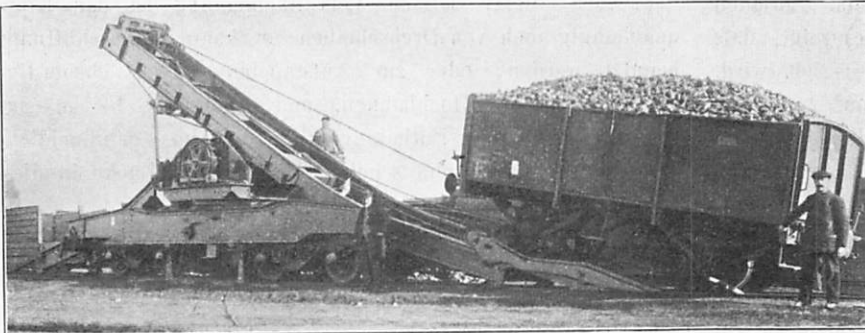
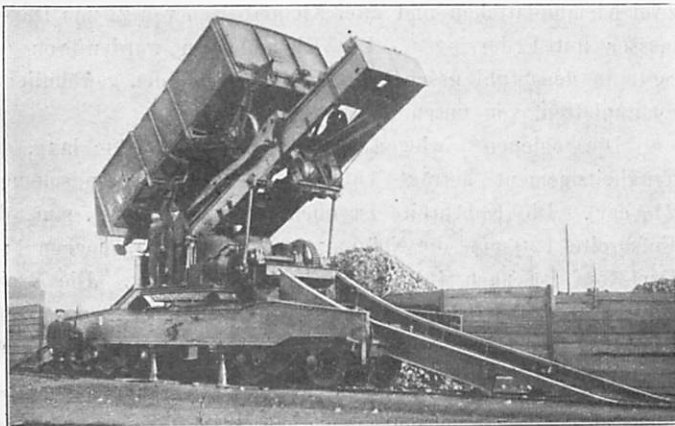
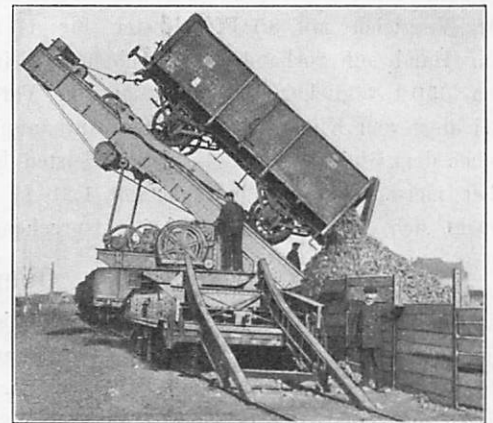


Abb. 3.



Auf der hier verwendeten Grundlage ist ein Rübenkipper ausgebildet, der bei einem von der Deutschen Zuckerindustrie ausgeschriebenen Wettbewerb in diesem Jahre einen Preis erhielt; die Textabb. 1 bis 3 zeigen ihn beim Aufziehen des beladenen Wagens, halb gedreht beim Entleeren und gedreht vor dem Ablaufen des leeren Wagens. Der Kipper ist auf zwei Drehgestellen fahrbar angeordnet, der Wagen wird nach Loskuppelung vom Zuge mit Spill auf den Schleppwagen gezogen; in Textabb. 1 ist er mit seinen vorderen Rädern auf den Schleppwagen angelangt. Durch Anziehen der eigentlichen Aufzugsseile werden nun die Haken des Schleppwagens hochgeklappt und der Eisenbahnwagen auf die unter 30° geneigte Ebene des Kippers gezogen. Der obere Teil der geneigten Ebene ist um eine senkrechte Achse auf dem Untergestelle drehbar, beim Drehen bleibt die Stirnklappe geschlossen. Bei diesem Drehen um eine senkrechte Achse wird der Schwerpunkt des drehbaren Oberteiles und des Wagens annähernd in die Drehachse gelegt, so daß das Kippmoment geringer ist, als sonst bei Drehkränen. Wenn der Wagen um 90° gedreht ist, wird die Stirnklappe gelöst, und ein größerer Teil der Ladung fällt quer zum Gleise heraus. Die vollständige Entladung erfolgt dadurch, daß die den Wagen jetzt tragende Bühne mit Kurbel und Schubstangen um einen wagerechten Zapfen hinten angehoben wird, so daß der Wagen eine Neigung von 45° erhält. Textabb. 2 zeigt den Wagen während der Entladung bei teilweise gedrehter Kurbel zum Anheben der Kippbühne. Die Rüben werden hier über eine etwa 1,8 m hohe Planke hinweggeschüttet, die die Schwemmrinnen einsäumt; ebenso kann das Entladen auf

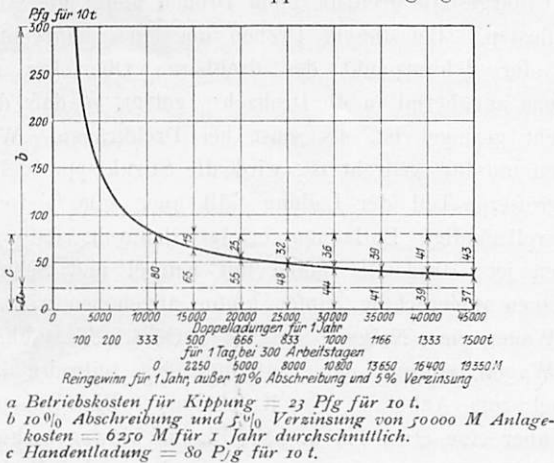
Abb. 2.



etwa 2 m hohe Haufen erfolgen. Nach der Entleerung wird die Kippbühne durch Weiterdrehen der Kurbel wieder in die Neigung von 30° gebracht, dann wird der Oberteil mit dem Wagen um weitere 90° gedreht, so daß der Wagen nach der andern Seite vom Kipper abläuft (Textabb. 3), wo er an seine Vorläufer gekuppelt wird. Der fahrbare Kipper arbeitet sich also durch den zu entladenden Zug hindurch und das Ladegut kann dabei in ziemlich weiten Grenzen beliebig über die Länge des Gleises verteilt werden. Die Absonderung der Erde kann dadurch bewirkt werden, daß seitlich am Kipper ein Rost angebracht wird, über den die Rüben hinwegrollen und den Sand in einen darunter angeordneten Kasten fallen lassen. Die

vorderen Auflaufungen sind mit Zug- und Stofs-Vorrichtung versehen, die durch Aufklappen der Zungen in die für Einstellung des Kippers in einen Zug geeignete Stellung gelangt; die obere Kippbühne wird für den Transport auf größere Entfernungen etwas gesenkt. Auch kann der Kipper in dieser Anordnung zum Verschieben von Eisenbahnwagen benutzt werden und in manchen Fällen die Beschaffung einer besondern Verschiebelokomotive unnötig machen. Der ganze Kipper wiegt 46 t, erfordert zu seinem Betriebe keine vertiefte Gruben, kann demnach an jeder Stelle der Gleise benutzt werden. Die stündliche Leistung beträgt etwa acht Wagen bis 20 t Ladegewicht. Die Betriebskosten sind für rund 50 000 M Beschaffungskosten in Textabb. 4 angegeben, in der

Abb. 4. Kosten eines Kippers mit Bogengerüst.



a die Betriebskosten, b die Kosten für Abschreibung auf 10 Jahre und Verzinsung des Buchwertes mit 5% darstellt. Der Vergleich mit 80 Pfg Kosten für 10 t beim Entladen von Hand auf vorhandenen Hochbahnen (Linie c) zeigt, daß von 350 t täglicher Entladung an ein Vorteil erzielt wird. Bei der vom Kipper ausgeführten Aufhäufung auf 2 m Höhe neben dem Gleise werden die Entladekosten bei Handentladung aber meist höher, sie betragen oft 1,20 M und mehr, dann macht sich der Kipper schon bei entsprechend geringerer Ent-

ladung bezahlt. Bezüglich der Beschaffungs- und Betriebskosten ist angenommen, daß der Kipper als „Dynamobilkipper“ mit Benzin- und Stromerzeugungs-Maschine ausgerüstet ist, wie es sich bei Triebwagen bewährt hat.

Der Kipper ist überall ohne örtliche Arbeiten verwendbar; die einzige Schwierigkeit bieten die Eisenbahnwagen mit Bremshaus in verkehrter Stellung, weil sie vor dem Aufahren gedreht werden müssen. Daher wird der Kipper jetzt nach Abb. 4 und 5, Taf. LVI gebaut. Die Arbeitsweise ist von der beschriebenen für Wagen ohne Bremshaus und solche mit Bremshaus in richtiger Stellung fast nicht verschieden. Die Kippbühne wird aber nicht durch Kurbel und Schubstangen sondern durch Ritzel und mit der Kippbühne b verbundenen Zahnkranz d in die Neigung von 45° gebracht. Kommen nun Wagen mit Bremshaus in verkehrter Stellung an, so kann die Kippbühne d durch das Ritzel und den Zahnkranz aus der in Abb. 4, Taf. LVI ausgezogenen Stellung zunächst in die gestrichelte Stellung gebracht werden. Der Schleppwagen ist mit einem Anschlage f verbunden, so daß der Eisenbahnwagen nicht über ihn hinwegrollen kann, und der Schleppwagen selbst ist am oberen Ende der Kippbühne durch einen festen Anschlag gehalten. Nach dieser Drehung in senkrechter Richtung, die nach den bisherigen Betriebserfahrungen zulässig ist, und die auch hinsichtlich der Standsicherheit des Kippers keine Schwierigkeiten bietet, weil sich der Eisenbahnwagen dabei noch in der Richtung des Gleises befindet und kein seitliches Kippmoment erzeugt, erfolgt die Drehung in wagerechter Richtung und das Entleeren des Eisenbahnwagens durch die Endklappe a nach der Seite des Gleises wie bei der ältern Bauart. Abb. 5, Taf. LVI zeigt den Eisenbahnwagen in dieser Stellung.

Nach dieser letzten Vervollkommnung ist der Kipper unabhängig auch von Drehscheiben; er kann zu Anschüttungen benutzt werden, oder zur Aufstapelung neben ebenerdigen Gleisen und auf Hochbahnen, und ermöglicht bei mäßigen Beschaffungskosten, Entladung aller bei uns gebräuchlichen offenen Güterwagen und scheint berufen, eine Lücke in dieser Beziehung vollständig auszufüllen.

Oberbau mit gußeisernen Stühlen.

E. C. W. van Dyk, Chef-Ingenieur der niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 19 auf Tafel LVI.

Auf der Strecke Utrecht-Amersfoort der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft ist 1912 ein Oberbau verlegt, bei dem die Schienen mit Stühlen aus Gußeisen auf den Holzschwellen befestigt werden (Abb. 17, Taf. LVI).

Der Stuhl wiegt ± 13 kg und hat 360 \times 175 mm Grundfläche. Zur Befestigung auf den Holzschwellen dienen vier Schwellenschrauben von 23 mm Durchmesser und 210 mm Länge, die in den Stuhllöchern mit hölzernen, vor dem Aufschrauben mit Holzhämmern eingetriebenen Füllringen fest verspannt werden, so daß alles Spiel in den Stuhllöchern vermieden wird.

Die Lagerfläche im Stuhle ist 122 mm breit und 80 mm lang, jedoch nur auf 30 mm in der Mitte wagerecht, vorn und hinten abgeschrägt, so daß der 120 mm breite Schienenfuß zur Vermeidung des Wackelns der Schwellen unter Kantenbelastung auf einer Wölbung ruht.

Die Befestigung der Schienen in den Stühlen erfolgt durch zwei Klemmplättchen und zwei Klemmbolzen von 22 mm Durchmesser mit Federringen. Die Klemmbolzen werden von der Seite in den Stuhl geschoben, nicht, wie bei den gewöhnlichen Spannplatten, von unten.

Die Schienen*) wiegen 46 kg/m und sind 18 m lang, das Trägheitsmoment beträgt 1560 cm⁴, das Widerstandsmoment 217 cm³. Die Kopfbreite ist oben 72 mm, unten 77 mm, die Fußbreite 120 mm, die Neigung der Laschenanlageflächen 1:4. Der Kopf ist nach 400 mm Halbmesser gewölbt. Die Breite der Anlageflächen der Laschen ist mit 23 mm sehr groß bemessen. Die Laschen sind 800 mm lang und nehmen vier

*) Dieser Oberbau ist durch die Staatsbahn- und die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft 1912 für die Hauptlinien eingeführt.

Bolzen von 25 mm auf. Aufs- und Innen-Laschen sind gleich und verwechselbar; das Trägheitsmoment beträgt 256 cm^4 , das Widerstandsmoment für die Unterkante $57,5 \text{ cm}^3$. Die 18 m lange Schiene ruht auf 24 Holzschwellen von $26 \times 16 \times 270 \text{ cm}$, die mit 10 kg Teeröl nach dem Verfahren von Rüping getränkt sind.

Der Mittenabstand der Stofschwelen beträgt 450 mm, sie sind an der Innenseite abgeschrägt, um das Stopfen zu erleichtern. Alle Schwelen sind im Stuhlsitze flach gehobelt.

Die Vorteile der Stühle sind: bessere Verteilung des Schienendruckes auf der Schwelle, als mit dünnen Platten aus Walzeisen, und die Einbringung der Klemmbolzen von der Seite her, nicht von unten, wie bei dünnen Spannplatten. Die Stühle können ohne Einsetzung der Bolzen vor der Verwendung auf der Strecke fest auf die Schwelen geschraubt werden, im Betriebe können schadhafte Bolzen leicht ausgewechselt werden, ohne daß die Schwelen oder Stühle irgend in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die Höhe der Stühle gestattet die Bedeckung der Schwelen mit Bettung, ohne daß die Schiene diese zermalmt.

Durch Versuche, welche Verfasser vorgenommen hat, ist erwiesen, daß die Stühle unter 40 t Last nicht zerbrechen, wobei sie 10 bis 20 mm in die Schwelle eingedrückt werden.

Die folgenden Kostenangaben zeigen, daß dieser Oberbau billiger ist, als der englische mit Doppelkopfschienen, und nicht viel teurer, als der mit gewöhnlichen Unterlegplatten.

Zusammenstellung I.

Oberbau mit gewöhnlichen Unterlegplatten und Breitfußschienen.

	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = $24 \times 4,58 M$	1560	109,92
48 Unterlegplatten = $48 \times 6 \text{ kg zu } 153 M/\text{kg}$	288	44,06
144 Schienennägel = $144 \times 0,4 \text{ kg zu } 0,17 M/\text{kg}$	58	9,79
36 m Schiene = $36 \times 46 \text{ kg zu } 0,1155 M/\text{kg}$	1656	191,27
4 Laschen = $4 \times 18 \text{ kg zu } 0,158 M/\text{kg}$	72	11,38
8 Laschenschrauben = $8 \times 0,83 \text{ kg zu } 0,192 M/\text{kg}$	7	1,34
8 Federringe = $8 \times 0,06 M$	—	0,48
12 Paulus-Gleisklemmen = $12 \times 1,02 M$	—	12,24
	3641	380,48

Gewicht des Gleises $\frac{3641}{18} = 202 \text{ kg/m}$, Kosten des Gleises $\frac{380,48}{18} = 21,14 M/\text{m}$, oder mit Klemmplättchen und Schwellenschrauben $22 M/\text{m}$.

Zusammenstellung II.

Oberbau mit gußeisernen Stühlen und Doppelkopfschienen.

	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = $24 \times 4,85 M$	1560	109,92
48 Stühle = $48 \times 19 \text{ kg zu } 0,11 M/\text{kg}$	912	100,32
192 Füllringe aus Holz = $192 \times 0,0255 M$	—	4,90
192 Schwellenschrauben = $192 \times 0,6 \text{ kg zu } 0,175 M/\text{kg}$	115	20,16
48 Keile aus Holz = $48 \times 0,255$	—	12,24
Schienen, Laschen, Schrauben und Federringe	1735	204,47
	4322	452,01

Gewicht des Gleises $\frac{4322}{18} = 240,1 \text{ kg/m}$, Kosten des Gleises $\frac{452,01}{18} = 25,11 M/\text{m}$.

Zusammenstellung III.

Oberbau mit gußeisernen Stützen und Breitfußschienen.

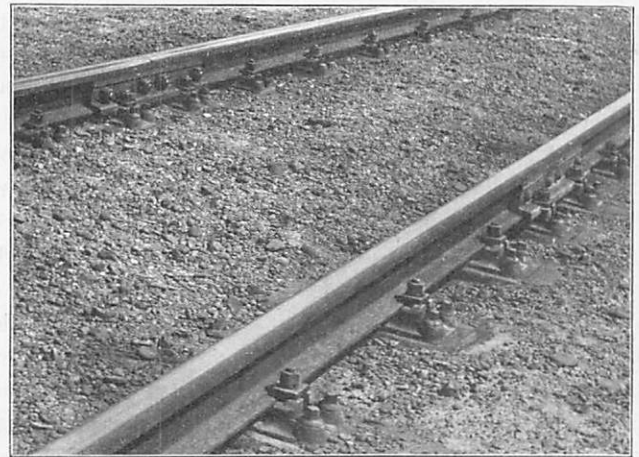
	Gewicht kg	Kosten M
24 Holzschwellen = $24 \times 4,85$	1560	109,92
48 Stühle = $48 \times 13 \text{ kg zu } 10,11 M/\text{kg}$	624	63,09
192 Füllringe aus Holz = $192 \times 0,0255 M$	—	4,90
192 Schwellenschrauben = $192 \times 0,6 \text{ kg zu } 0,175 M/\text{kg}$	115	20,16
96 Klemmplättchen = $96 \times 0,42 \text{ kg zu } 0,204 M/\text{kg}$	40	8,23
96 Klemmbolzen = $96 \times 0,52 \text{ kg zu } 0,214 M/\text{kg}$	50	10,68
96 Federringe = $96 \times 0,0425$	—	4,08
Schienen, Laschen, Schrauben und Federringe	1735	204,47
	4124	425,53

Gewicht des Gleises $\frac{4127}{18} = 229,1 \text{ kg/m}$, Kosten des Gleises $\frac{425,53}{18} = 23,58 M/\text{m}$.

Diese Kosten sind nicht ohne weiteres vergleichbar, da die Schwelen der Zusammenstellung I kürzere Liegedauer haben und die Erhaltungskosten hier am höchsten sind. I erscheint also zu günstig.

Textabb. 1 zeigt den Oberbau, wie er auf der Nieder-

Abb. 1. Hauptgleis der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft mit Stühlen, bei denen die Klemmbolzen von der Seite eingesteckt werden (1912).



ländischen Zentral-Eisenbahn auf der Strecke Utrecht-Amersfoort verlegt ist.

Die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft hat in de Bilt bei Utrecht eine Werkstätte eingerichtet, in der die Stühle auf die Schwelen geschraubt werden, bevor diese auf die Strecke befördert werden (Textabb. 2). Die Schwelen laufen dabei in kleine Wagen gespannt über einen Arbeitstisch, neben dem die Maschinen für das Vorbohren und Eindrehen der Schwellenschrauben stehen. Die Vorbohrung läßt unten etwa 2 cm Holz stehen, die Löcher sind also unten geschlossen.

Der Wagen besteht aus einem 185 cm langen \perp -Eisen Nr. 30 mit einer zweiräderigen Achse in der Mitte. An den

Abb. 2. Werkstätte der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft in de Bilt bei Utrecht, in der die Stühle auf die Schwellen geschraubt werden.



Enden befinden sich aufgenietete Bleche mit lotrechten Einschnitten, in die zwei Lehren aus Γ -Eisen Nr. 12 genau hineinpassen. Sind die Stühle auf die Schwelle gelegt, so werden sie in den Schienenritzen mit diesen Lehren in genau richtigem Abstände festgeklammert. Nur wenn die Stühle genau liegen, ist es möglich, die Lehren zu schließen. Eine Spurllehre braucht also nicht verwendet zu werden.

Der Wagen geht mit der Schwelle zuerst unter die Bohrmaschine (Textabb. 2, hinten), die die acht Löcher von 13 mm bohrt; die Löcher im Holz werden durch kupferne Lehreneinsätze genau in die Mitte der Stuhllöcher gebracht. Die vorgebohrten Löcher werden mit Teeröl ausgegossen, in die Stuhllöcher werden die Füllringe eingeschlagen, die Schwellenschrauben werden lose eingesetzt. Dann geht die Schwelle unter die zweite Maschine (Textabb. 2, vorn), die die acht Schwellenschrauben einschraubt. Mittels eines Fußhebels kann der Arbeiter die Maschine anlassen, die leichte Beweglichkeit des Wagens erleichtert die genau lotrechte Einstellung der übrigens in der Vorbohrung geführten Schrauben.

Nun wird die fertige Schwelle am andern Tischende aus dem Wagen genommen und zur Stapelung verladen. Der Lehrenwagen geht auf einer zweiten Hälfte des länglich ringförmigen Tisches zur Einspannstelle der frischen Schwellen zurück.

Den Antrieb besorgt eine Maschine von 8 PS bei 440 Volt und 1200 Umläufen in der Minute; die Schrauben werden mit 1 Umdrehung in der Sekunde eingedreht. Zwei Mann spannen die Schwellen abwechselnd ein und aus, ein Mann bedient die Bohrmaschine, einer die Schraubmaschine. Die

vier Mann machen in 10 Stunden 190 Schwellen fertig. Eine Schwelle erfordert 0,12 KWSt. Die Anlage (ohne Schuppen kostet ungefähr 5000 M.

Das Verfahren liefert sehr genaue Arbeit und ist sehr billig, auch werden die Schwellenschrauben besser eingedreht als durch Menschenkraft; Spurfehler sind ausgeschlossen. Für Bogen werden die Stühle in Stufen von 3 mm Weite auseinander-gesetzt.

Das Verlegen der Schienen auf der Strecke ist ganz besonders einfach.

Vorgeschichte des neuen Oberbaues.

Der Verfasser ist der Meinung, daß die Lagerung der Schiene auf Holzschwellen mit gewöhnlichen Unterlegplatten der heutigen Beanspruchung nicht mehr genügt; die Zerstörung der Schwellen schreitet zu rasch vor und muß durch neue Mittel eingeschränkt werden. Von größter Wichtigkeit sind die völlige Trennung der Mittel zur Befestigung der Unterlegplatte auf der Schwelle von denen für Schiene und Unterlegplatte, und so große Bemessung der letztern, daß das Holz nur elastischen Eindrückungen unterworfen ist.

Auf Anregung des Verfassers hat die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft Anfang 1909 zwischen Utrecht und de Bilt eine Probestrecke mit englischem Stuhlschienenoberbaue verlegt, um das Verhalten dieses Oberbaues mit getrennten Befestigungsmitteln auf Bettung aus Sandkies, wie sie in Holland viel verwendet werden, beurteilen zu können. Der Oberbau ist in Abb. 18, Taf. LVI, in seinen Hauptteilen gezeichnet.

Verwendet ist eine Doppelkopfschiene von 42² kg/m Gewicht und 12 m Länge mit sehr schweren Flachlaschen von 455 mm Länge, der Neigung 4 : 11 der Anlagefläche und vier Bolzen von 22 mm Durchmesser. Unter jeder Schienenlänge liegen 16 Schwellen von 26 × 16 × 270 cm, mit 60 cm Teilung der Stofschwelle. Die Tränkung der Weichholzwelle geschah mit 63 kg/cbm Teeröl nach R ü p i n g.

Die Stühle wiegen 19 kg und haben 36 × 16 cm Lagerfläche, unter den Stühlen sind die Schwellen flach gehobelt und teilweise mit 5 mm dicken Unterlegplatten von Holzstoff nach österreichischem Patente versehen.

Die Befestigung der Stühle findet, wie auf den österreichischen Probestrecken, mit drei Schwellenschrauben statt, die in den Stuhllöchern mit hölzernen Füllringen verspannt sind, wie bei dem oben beschriebenen neuen Oberbaue. Zur Befestigung der Schiene in den Stühlen dienen hölzerne Keile von 16 cm Länge ohne Anzug.

Die Erfahrungen mit diesem Oberbaue sind nicht ungünstig und zeigen vor allem die ganz vorzügliche Erhaltung des Holzes; in rund drei Jahren ist auf den Stofsschwellen noch keine meßbare Einpressung der Stühle zu bemerken und die Schwellenschrauben erforderten noch kein Nachziehen. Auch hat sich gezeigt, daß die Verwendung von Holzstoffplatten unnötig ist, wenn nur die Schwelle unter dem Stuhle flach gehobelt ist; das genügt auch bei Weichholzschnellen vollständig.

Der Schutz des Holzes ist so gut, daß die Schnellen in England in Hauptgleisen erst nach ± 21 Jahren nicht wegen Zerstörung, sondern wegen Fäulnis ausgewechselt werden, während die Liegedauer bei unserm Oberbaue mit gewöhnlichen Unterlegplatten nur 14 Jahre beträgt.

Die Laschverbindung hat sich gut gehalten, obgleich die Teilung der Stofsschnellen sehr groß ist, die Bolzen sitzen fest, die Verlaschung bleibt aber eine ziemlich schwache. Dreimonatliche Messungen haben gezeigt, daß das Spurmaß ungeändert geblieben ist.

Große Bedeutung haben bei diesem Oberbaue die Keile; die mit ihnen gemachten Erfahrungen sind nicht günstig. Bei trockener Wärme sind die Keile lose geworden, und obgleich dadurch keine Gefahr entsteht, so ist doch der Erfolg, daß die Schienen anfangen zu wandern. Deshalb sind Gleisklemmen angebracht, wodurch der Oberbau noch teurer geworden ist. Die aus England bezogenen Keile sind wohl nicht ganz trocken geliefert, denn nach einjähriger trockener Lagerung zeigen sie ein erkennbares Schwindmaß. Mit sehr trockenen Keilen wurden bessere Erfahrungen gemacht, doch bleibt die Empfindlichkeit des Holzes gegen Feuchtigkeit ein großer Übelstand. Hierzu kommen noch die Vorteile der Breitfußschiene, daß man sie in Nebengleisen ohne Stühle verwenden kann und daß sie große Steifigkeit in wagerechtem Sinne besitzt. Will man die Breitfußschiene in englische Stühle legen, so werden die Stühle viel schwerer und teurer und die Keile dicker, so daß sie noch mehr schwinden.

Die Befürchtung, daß die Bettung durch die feste Verbindung von Schiene und Schwelle stärker beansprucht wird*), ist nicht bestätigt, die Schnellen sind vielmehr ruhiger liegen geblieben, wozu auch wahrscheinlich die Wölbung des Schienenlagers im Stuhl nach Angabe des Verfassers viel beigetragen hat, da dadurch das Schaukeln der Schnellen vermindert wird, namentlich bei fester Verbindung von Schiene und Schwelle.

Die Erfahrungen am Stuhlschnellenoberbaue veranlaßten den Verfasser, eine Lagerung für Breitfußschnellen zu entwerfen, bei der der untere Teil des englischen Stuhles ungefähr beibehalten und nur eine Befestigung der Breitfußschiene ohne Keil eingeführt ist.

Am einfachsten geschieht dies mit Klemmplatten und

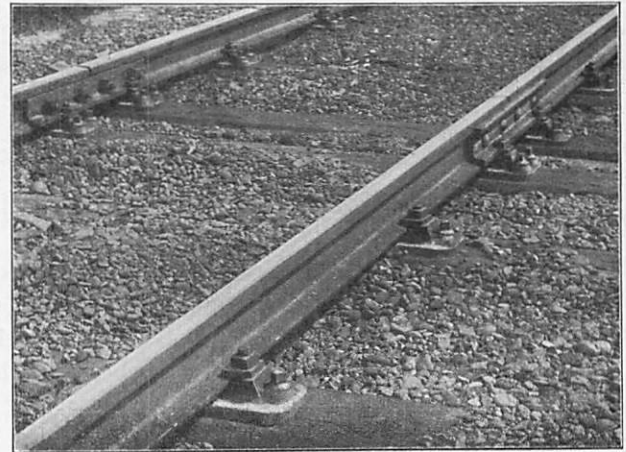
*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1892, Seite 233.

Klemmbolzen, wie bei Eisenschwellen. Die Klemmbolzen kann man von unten, von oben, oder von der Seite einbringen. Das Einbringen von unten findet bei Spannplatten aus Walzeisen statt. Obgleich diese Lösung sehr einfach ist, so macht sie doch Schwierigkeiten, wenn die Stühle vor der Verteilung der Schnellen auf der Strecke angebracht werden sollen. Man muß dann auch die Bolzen gleich einstecken, die dann leicht beschädigt werden und nur unter Losschrauben des Stuhles auszuwechseln sind.

Der Verfasser hat 1910 eine Probestrecke mit Stühlen auf der Niederländischen Zentral-Eisenbahn verlegt, bei der die Klemmbolzen von oben eingesteckt und um 90° gedreht werden.

Textabb. 3 und Abb. 19, Taf. LVI, zeigen den so entstandenen Oberbau.

Abb. 3. Probestrecke auf der Niederländischen Zentral-Eisenbahn mit Stühlen, bei denen die Klemmbolzen von oben eingesteckt und um 90° gedreht werden (1910).



Die Stühle sind vor dem Verlegen des Oberbaues auf die Schnellen geschraubt, die Klemmbolzen sind nachher auf der Strecke eingebracht. Die Stuhllöcher verhindern das Mitdrehen der Bolzen während des Anziehens der Mutter.

Diese Stühle wiegen nur 10,3 kg, sie sind in der Mitte 47 mm dick, die Grundfläche beträgt 35×16 cm; zur Befestigung dienen drei Schwellenschrauben mit Füllringen. Auch diese Stühle haben gewölbte Schienensitze.

Obgleich diese Stühle absichtlich ungünstig auf ungehobelten, astreichen Schnellen in sehr schlechter Bettung bei 100 cm Schwellenteilung angebracht sind, hat der Oberbau sich gut gehalten. Kein Stuhl ist gebrochen und die Klemmbolzen sitzen seit 20 Monaten fest, obwohl keine Federringe verwendet sind. Die Schienen wandern ohne Klemmen nicht. In dieser Probestrecke sind 19 Jahre alte Schienen mit stark ausgeschlagenen Laschen verwendet, so daß die Stofsstühle hoch beansprucht sind.

Das Einbringen der Klemmbolzen von oben ist zwar eine Verbesserung, wird aber etwas schwierig, wenn die Stuhllöcher irgendwie verstopft sind, auch das Entfernen gebrochener Bolzen kann unbequem werden. Deshalb sind die Bolzen schließlich bei dem neuen Oberbaue auf Einbringen von der Seite eingerichtet, was freilich den Oberbau etwas verteuert,

da man statt drei nun vier Schwellenschrauben verwenden muß. Bei vier Schwellenschrauben ist die Befestigung des Stuhles aber noch sicherer und das Holz wird geschont. Diese

Stähle sind 1912 durch die Staatsbahn-Gesellschaft und die Niederländische Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft für die Hauptlinien eingeführt.

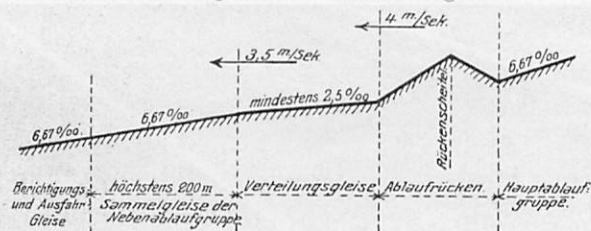
Ablaufanlagen auf Verschiebebahnhöfen für reinen Schwerkraftbetrieb.

Dr.-Ing. Sammet in Karlsruhe.

(Schluß von Seite 397.)

Die Gefällverhältnisse der Nebenablaufanlagen sind ähnlich wie die der Hauptablaufanlagen auszubilden. Aus den Sammelgleisen der Nebenablaufanlagen müssen die Wagen in die Ausfahr- gleise weiterrollen, also müssen ungebremste Wagen in ihnen selbst anlaufen. Sie können also bei $6,67\text{‰}$ Gefälle, unbeschadet einer noch zu besprechenden geringfügigen Ermäßigung der Laufgeschwindigkeit, nur so lang, wie die Auffangstrecken in den Hauptablaufanlagen, höchstens 200 m lang, angelegt werden. Die Anzahl der Sammelgleise in einer Nebenablaufgruppe ist erheblich geringer, als die einer Hauptablaufgruppe.

Abb. 8. Wagenlauf in die Sammelgleise.



Während bei dieser 30 bis 40 Gleise und mehr mit dem Rücken- fulse zu verbinden sind, kommen bei Nebenablaufanlagen nur 10 bis 15 in Frage. Die Gleisanlagen für die Verteilungstrecken von Nebenablaufanlagen werden dadurch erheblich einfacher, als die von Hauptablaufanlagen. Für den Wagenablauf ist es hierbei von besonderer Wichtigkeit, daß der von den ablaufenden Wagen zurückzulegende Weg vom Ablaufpunkte bis zum Anfange der Sammelgleise wesentlich kürzer wird, als bei den Hauptablaufanlagen. Dies hat zur Folge, daß sich auch die Unterschiede der Laufgeschwindigkeiten der beladenen offenen und der leeren gedeckten Wagen am Anfange der Sammelgleise, die bei den Hauptablaufanlagen nach den Ausführungen auf S. 398 reichlich $0,5\text{ m/sek}$, bei widriger Witterung noch mehr betragen, ermäßigen, wodurch der schädliche Einfluß der leeren gedeckten Wagen und der Schwerläufer auf den Ablaufbetrieb an Bedeutung verliert. Man darf daher die Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise von Nebenablaufanlagen etwas niedriger, als 4 m/sek bei den Hauptablaufanlagen, mit $3,5\text{ m/sek}$ ansetzen.

Die Strecke zwischen den Sammelgleisen der Hauptablaufgruppe und dem Anfange der Sammelgleise der Nebenablaufanlage läßt sich, wie bei den Hauptablaufanlagen, auf zweierlei Weise ausbilden, indem man entweder eine durchlaufende Gefällstrecke anordnet oder zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungswweichen der Nebenablaufanlage einen Ablaufrücken einschaltet.

Bei Anordnung durchlaufenden Gefälles schließt man die Verteilungsgleise der Nebenablaufanlagen an die unteren Weichenstrassen der Sammelgleise der Hauptablaufgruppe an. Die aus der Hauptablaufgruppe ablaufenden Wagen müssen zum Ent-

kuppeln am Ablaufpunkte mit dem Bremsknüppel aufgehalten werden, und rollen dann in die Sammelgleise der in solchen Fällen am zweckmäßigsten harfenartig anzulegenden Sammelgleise der Nebenablaufanlagen ab*). Die geringen Geschwindigkeiten zu Anfang der Ablaufbewegung üben auf die Ingangsetzung, die Laufabstände der Wagen und auf das Durchfahren der Bogen in den Verteilungsgleisen dieselben nachteiligen Wirkungen aus, wie an der Hauptablaufanlage. Sie machen sich nur in geringerem Maße fühlbar, weil die Verteilungsgleise kürzer sind, und bei harfenartiger Anlage der Nebenablaufgruppe wenig Bogen durchfahren werden müssen.

Die Nachteile werden, wie bei den Hauptablaufanlagen, am besten durch Einschalten eines Ablaufrückens zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungsgleise der Nebenablaufanlage beseitigt. Der Ablaufbetrieb gestaltet sich dann vorteilhafter, als bei durchlaufendem Gefälle, indem durch das Steilgefälle des Rückens größere Anfangsgeschwindigkeiten, ausreichende Abstände zwischen den ablaufenden Wagen und die Beseitigung der Bremsknüppelbremsung erzielt wird. Auch kann in diesem Falle die Harfenform der Nebenablaufgruppen verlassen und die für die Ausscheidung der Wagen zweckmäßigere Fischbauchform angelegt werden.

Die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Fulse des Ablaufrückens sollte zur Ausnützung der Vorteile der Rückenanlage das zulässige Höchstmaß von 5 oder $5,5\text{ m/sek}$ erreichen. Dieses konnte aber schon bei den Hauptablaufanlagen der Gefällbahnhöfe nicht eingehalten, sondern mußte auf $4,5\text{ m/sek}$ ermäßigt werden. Bei den Nebenablaufanlagen muß eine weitere Ermäßigung der Geschwindigkeit am Rückenfulse auf 4 m/sek bewirkt werden, da die Laufgeschwindigkeit der Wagen am Anfange der Sammelgleise auf $3,5\text{ m/sek}$ festgesetzt und das zulässige Mindestgefälle für die Verteilungsgleise $2,5\text{‰}$ ist. Die Hauptablaufgruppe ist durch eine kurze Steigungstrecke mit dem Rückenscheitel zu verbinden, damit die Wagen ohne Bremsknüppel abgekuppelt werden können, auch ist ein Verschiebespill zum Abziehen stehen gebliebener Wagen vorzusehen.

Für die Gestaltung der Gefälle in den Nebenablaufanlagen gilt also Folgendes:

- E. Die nicht abgebremste Laufgeschwindigkeit der beladenen offenen Wagen am Anfange der Sammelgleise soll $3,5\text{ m/sek}$ betragen, geringere Geschwindigkeiten sind zu vermeiden. Für das Gefälle der Sammelgleise gilt Grundsatz A.
- F. Zwischen die Hauptablaufgruppe und die Verteilungswweichen der Nebenablaufanlagen ist ein Ablaufrücken einzuschalten, der mit dem größten zulässigen Gefälle so

*) Bei den Harfen werden die Krümmungen auf das Mindestmaß beschränkt.

auszubilden ist, daß die Wagen den Rückenfuß mit 4 m/Sek verlassen.

Die auf den Gleisen der Nebenablaufgruppen stehenden Wagen oder Wagengruppen werden gleisweise abgelassen und mit Bremsbedienung an einander gereiht, die so gebildeten Züge werden dann mit Bremsbedienung in die Ausfahr Gleise abgelassen. Zur Ausscheidung und zum Aufstellen von Fehlläufern der Hauptablaufgruppe, die in den Nebenablaufgruppen nicht ausgeschieden sind, oder von Fehlläufern der Nebenablaufgruppen werden am untern Ende jeder Nebenablaufgruppe zwischen dieser und den Ausfahr Gleisen besondere Berichtigungsharfen angelegt. Ein Gleis der Berichtigungsharfe wird zum Durchlaufe der Züge in die Ausfahr Gleise verwendet, die übrigen dienen zum Ausscheiden und Aufstellen der Fehlläufer, die beim Ablassen der Züge nach besonderer Weisung in der richtigen Reihenfolge eingestellt werden. Die an die Nebenablaufanlagen anschließenden Gleise dienen sonach lediglich dem Ablassen von Wagen oder Wagengruppen. Deshalb muß das Gefälle dieses Teiles des Bahnhofes mit mindestens $6,67 \frac{0}{100}$ so gestaltet werden, daß ungebremste Wagen oder Wagengruppen selbst anlaufen.

Die Ordnung der Züge in den Verschiebebahnhöfen mit reinem Schwerkraftsbetriebe setzt sich, abgesehen von den Bewegungen der allen derartigen Bahnhöfen zur Beihülfe zugeordneten Verschiebelokomotive, aus dem Ablassen der Wagen oder Wagengruppen mit Bremsbedienung und aus dem eigentlichen Ablaufe zusammen.

Das Ablassen der Wagen erfolgt:

- a) aus den Einfahr Gleisen bis zum Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Hauptablaufanlage;
- b) aus den Auffanggleisen der Hauptablaufgruppe in den untern Teil der Sammelgleise dieser Gruppe;
- c) aus der Hauptablaufgruppe bis zum Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Nebenablaufanlagen;
- d) aus den Sammelgleisen der Nebenablaufanlagen durch die Berichtigungsgleise in die Ausfahr Gleise.

Der eigentliche Wagenablauf ist beschränkt auf:

- a) die Strecke vom Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Hauptablaufanlage bis in die Auffangstrecken der Hauptablaufgruppe;
- b) die Strecke vom Ablaufpunkte, dem Rückenscheitel, der Nebenablaufanlagen bis in die Sammelgleise dieser Anlagen.

Der Ablaufbetrieb hesteht somit der Hauptsache nach aus dem Ablassen der Wagen oder Züge, das an die Stelle der Leistungen der Verschiebelokomotiven auf den Bahnhöfen mit Eselsrücken tritt. Diese Leistungen bestehen im Abdrücken der Wagen an den Haupt- und Neben-Ablauf rücken, im Zusammenstellen der Wagen in den Nebenablaufgruppen zu Zügen und deren Überführung in die Ausfahr Gleise.

Der freie Ablauf der Wagen wickelt sich, besonders bei Anordnung von Ablaufrücken, ähnlich ab, wie auf den Verschiebebahnhöfen mit Eselsrücken, ist jedoch insofern vorteilhafter, als die Laufweiten der Wagen von den Ablaufpunkten bis zu den Auffangstellen verhältnismäßig kurz sind. Während die Wagen an den Hauptablaufanlagen mit Eselsrücken bis

1150 m weit, vom Ablaufpunkte bis zum Anfange der Sammelgleise 350 m, von da bis ans Ende der Sammelgleise 800 m, zusammen 1150 m, und an den Nebenablaufanlagen bis $200 + 300 = 500$ m weit zu laufen haben, betragen diese Wege bei Schwerkraftsbetrieb höchstens $350 + 200 = 550$ m und $200 + 200 = 400$ m. Diesem Vorzuge steht aber ein Mehraufwand an Arbeit bei den Hauptablaufgruppen gegenüber, indem die Wagen aus den obern in den untern Teil dieser Gruppen abgelassen werden müssen.

Die Gefällverhältnisse der Anlagen für den freien Ablauf der Wagen sind so angegeben, daß die Wagen an den Haupt- und Neben-Ablaufanlagen auf dem Wege vom Rückenscheitel bis ans Ende der Auffangstrecken die zulässige Höchstgrenze der Laufgeschwindigkeiten nicht überschreiten. Der Ablaufbetrieb könnte also äußersten Falles ohne künstliche Ermäßigung der Laufgeschwindigkeit der ablaufenden Wagen durch Gleisbremsen durchgeführt werden. Man dürfte dies, zweckmäßige Ausbildung des Gleisplanes der Verteilungsgleise und mäßige Verteilungsgeschwindigkeit vorausgesetzt, um so eher tun, als bei den geringen Laufweiten und durch die Anordnung eines Steilgefälles am Anfange der Ablaufbahn auch die Ungleichheiten der Ablaufgeschwindigkeiten nicht von großem Einflusse auf den Ablaufbetrieb sein werden. In Wirklichkeit verzichtet man aber in den Verschiebebahnhöfen für Schwerkraftbetrieb auf die Gleisbremsen nicht, denn durch Abbremsung der Wagen am Anfange der stark geneigten Auffangstrecken wird sicheres Auffangen der Wagen durch den Hemmschuh gewährleistet, und die Gefahr harter Aufstöße oder von Entgleisungen beim Versagen des Hemmschuhes gemildert.

Die Gleisbremsen sind möglichst unmittelbar am Anfange der graden Strecken der Sammelgleise einzubauen. Bei dieser Anordnung wären aber so viele Gleisbremsen erforderlich, wie Gleise vorhanden sind. Da eine Hauptablaufgruppe etwa 40 Gleise und eine Nebenablaufgruppe 10 Gleise umfaßt, so kommen für einen Bahnhof mit einer Haupt- und zwei Nebenablaufgruppen 60 Sammelgleisbremsen in Betracht. Hinsichtlich der Anlage- und Erhaltungs-Kosten würde dies keinen Schwierigkeiten begegnen; die bislang nur verwendeten Hemmschuhbremsen*) müssen aber an Ort und Stelle bedient werden, wobei einem Arbeiter im Allgemeinen nur zwei Bremsen zugewiesen werden können. Werden die Gleisbremsen an den Anfang der Sammelgleise gelegt, so ist demnach ein außerordentlich hoher Bedienungsaufwand erforderlich, der in keinem Verhältnisse zu den erreichten Vorteilen stände. Man könnte aber Gleisbremsen an diesen Stellen verwenden, wenn man sie für Fernbedienung einrichtete**).

Da die Auffanggleise bei Schwerkraftsbetrieb höchstens 200 m lang angeordnet werden können, so haben die Wagen von den Gleisbremsen am Anfange bis zum Ende der Sammelgleise einen größten Laufweg von 200 m. Liegen die Auffanggleise in $6,67 \frac{0}{100}$ Gefälle und ist die Laufgeschwindigkeit

*) Organ 1898, S. 228; 1899, S. 104, 35 und 87; 1893, S. 78.

**) Derartige Gleisbremsen werden von der Maschinenfabrik Bruchsal, vormals Schnabel & Henning, angefertigt, Organ 1912, S. 330, die auch als künstliche Widerstände in stark geneigten graden Ablaufrücken, wie auf S. 399 erwähnt, verwendbar sind.

der Wagen durch die Gleisbremsen auf 2 m/Sek ermäßigt, so haben die Wagen nach Zusammenstellung I nach 100 m Weglänge 3,5 m/Sek, nach 200 m 4,5 m/Sek, und bei weiterer Ermäßigung der Geschwindigkeit an den Gleisbremsen entsprechend geringere Endgeschwindigkeit. Legte man in den Auffanggleisen je nach Länge und Gefälle mehrere von demselben Wärter zu bedienende Gleisbremsen hinter einander, so könnten diese Laufgeschwindigkeiten so geregelt werden, daß die Wagen in den Auffanggleisen ohne Anwendung der Hemmschuhe zum Stillstande gebracht, oder so verlangsamt werden, daß sie ohne heftige Stöße auf die dort stehenden Wagen auflaufen.

Dies hätte die gänzliche Beseitigung der Hemmschuh-Bremung in den Verschiebebahnhöfen für Schwerkraftsbetrieb zur Folge, was den nicht zu unterschätzenden Vorzug hätte, daß die ablaufenden Wagen geschont würden und der Ablaufbetrieb eine wesentliche Verfeinerung erführe. Außerdem würden die Löhne durch eine derartige Maßnahme günstig

beeinflusst, da das Auffangen der Wagen in der angeregten Weise mit 33 bis 50 % der Mannschaft für Hemmschuh-bremung bewirkt werden könnte. Beim Auffangen der Wagen mit Hemmschuhen können einem Arbeiter meist nur zwei bis drei Gleise zugewiesen werden, bei Fernbedienung könnte diese Zahl auf sechs steigen. Für 60 Auffanggleise sind bei achtstündiger Dienstzeit jetzt etwa 75 Arbeiter nötig, die Fernbedienung würde nur etwa 30 bis 35 Mann beanspruchen.

Da Wert darauf zu legen ist, daß die Wagen mit nicht zu hoher Geschwindigkeit und in ausreichenden Abständen an den Anfang der Auffanggleise kommen, so ist es zweckmäßig, auch in die Verteilungsgleise Gleisbremsen einzulegen, mit denen Schnellläufer gebremst werden. Die Zahl dieser möglichst von den Stellwerkswärtern mitzubedienenden Gleisbremsen darf reichlich bemessen werden, denn je mehr solcher Bremsen vorhanden sind, desto besser können die Ablaufgeschwindigkeiten geregelt und die Verteilungsgeschwindigkeiten gesteigert werden.

1 F 1. II. T. Γ. - Tenderlokomotive für die Staatsbahnen auf Java.

Hannover'sche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Eggestorff, Hannover-Linden.

Hinnenthal, Regierungsbaumeister a. D. und Oberingenieur in Hannover.

Die Lokomotive (Textabb. 1 bis 3) ist bestimmt, die bisher bei der holländischen Staatsbahn auf Java gebräuchlichen 1 C + C-Mallet-Lokomotiven zu ersetzen. Die Beweglichkeit in Bogen wird erreicht durch Ausbildung der ersten und

sechsten Kuppelachse nach Gölsdorf und der beiden Laufachsen nach Adams. Die Kuppelstangen können dem seitlichen Spiele der Gölsdorf-Achsen von 30 mm nach jeder Seite dadurch folgen, da sie nach Hagans hergestellt sind.

Abb. 1 bis 3. 1 F 1. II. T. Γ. - Tenderlokomotive für die Staatsbahnen auf Java.

Abb. 1.

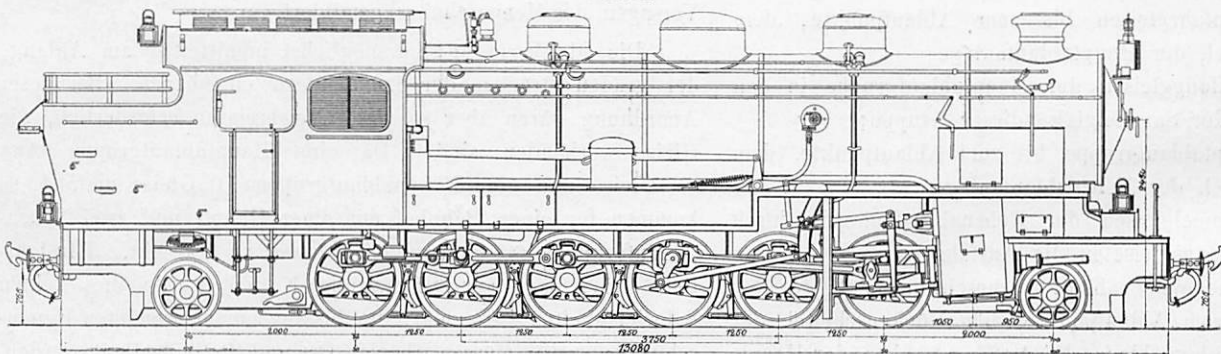
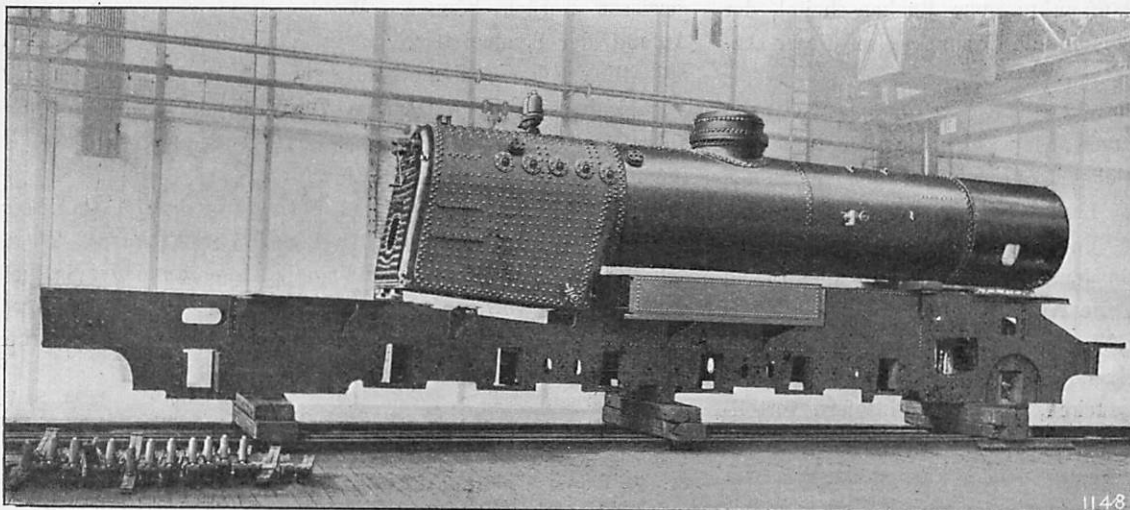


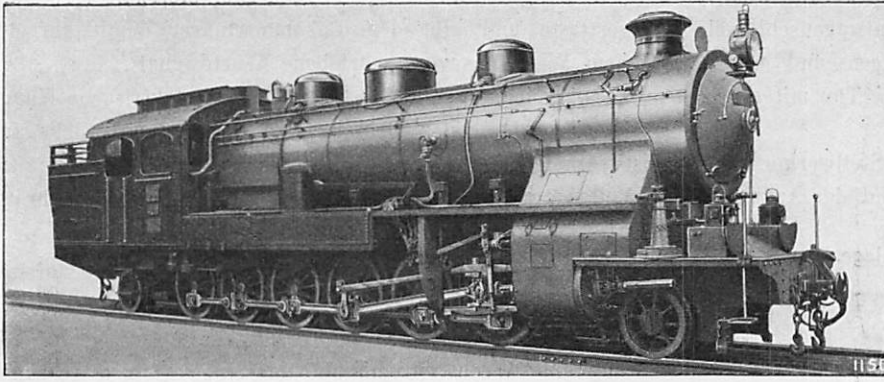
Abb. 2.



Die Lokomotive kann Bogen von 140 m Halbmesser durchfahren. Die Laufachsen sind mit einer Rückstellvorrichtung versehen. Trotz der verhältnismäßig hohen Kessellage liegt der Schwerpunkt tief, was durch die teils

zwischen den Rahmen, teils unter dem Kessel angeordneten und seitlich über den Rahmen auskragenden Wasserkasten erreicht wird. Diese Anordnung hat den weiteren Vorteil, daß der Kessel, besonders auch an der Feuerkiste, in allen Teilen frei zugänglich ist. Auch behält der Führer trotz der großen Länge der Lokomotive freie Aussicht über die Strecke.

Abb. 3.



Die Zugkraft beträgt 9800 kg entsprechend einer Schlepplast in der Ebene von 1900 t bei 40 km/St Geschwindigkeit; sie kann vorübergehend auf etwa 12 500 kg durch Vergrößerung der Füllung gesteigert werden.

Die Hauptabmessungen sind:

Spur	1067 mm
Zylinderdurchmesser d	540 »
Kolbenhub h	510 »
Triebraddurchmesser D	1102 »
Laufreddurchmesser	774 »
Achsstand, fester	3750 mm

Achsstand, gesamter	10250 mm
Dampfüberdruck p	12 at
Rostfläche R	2,6 qm
Heizfläche, Überhitzer	40 »
» , wasserberührte	131,5 »
» , ganze	171,5 qm
Wasservorrat	8500 l
Kohlenvorrat	3000 kg
Leergewicht	57600 »
Reibungsgewicht G_1	57000 »
Dienstgewicht G	74600 »
$Z = 0,75 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	12146 »

H : R =	64,4
H : G_1 =	2,94 qm/t
H : G =	2,25 »
Z : H =	72,5 kg/qm
Z : G_1 =	213,1 kg/t
Z : G =	162,8 »

Die Feuerkiste besteht aus Kupfer, die Heizrohre aus Eisen. Die Lokomotive hat Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt, Rauchverbrennung von Marcotty, Saugebremse von Hardy, Rückdruckbremse von Gresham, ein verstellbares Blasrohr und Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter.

Elektrisches Huppensignal.

Becker, Großherzoglicher Bahnmeister in Worms a. Rh.

Eine durch die Verkürzung der Zugfolge und Erhöhung der Geschwindigkeit bedingte Neuerung im Signalwesen sind die namentlich bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen ausgetesteten und neuerdings mehrfach angewandten elektrischen Huppen, die die Befolgung des § 51,5 der Fahrdienstvorschriften erleichtern. Hier ist bestimmt:

«Wird ein Zug durch ein Einfahr- oder ein Hauptsignal der freien Strecke gestellt, so hat der Lokomotivführer, des zum Halten gekommenen Zuges, das Achtungssignal 25 des Signalbuches zu geben. Der Signal- oder Blockwärter hat dieses zum Zeichen des Verständnisses mit dem Hornrufe «Warten» . . . zu erwidern, er erinnert die zuständige Stelle an das Freigeben des Signales. Befindet sich zwischen dem Signalwärter und dem haltenden Zuge ein Bahnwärter oder Weichensteller-Posten, so hat dieser das Hornsignal an den Lokomotivführer weiter zu geben. Bleibt das Achtungssignal unerwidert, so hat der Lokomotivführer es zu wiederholen. Wird es hierauf nicht beantwortet, dann hat der Zugführer die Ursache zu erforschen.

Wo kein Signalwärter vorhanden ist, oder das Signalthorn nicht angewendet werden kann, bestimmt nach § 51, 5, 5 der Vorstand des Betriebsamtes, wie die Verständigung erfolgen soll.

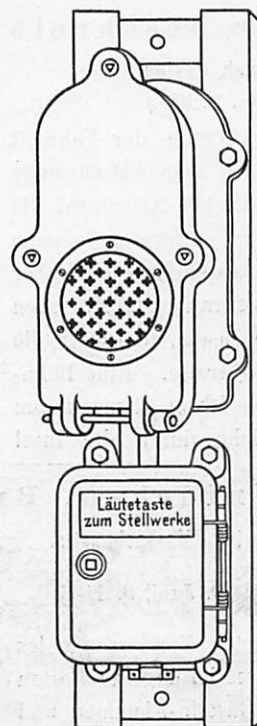
Auf Eisenbahnstrecken und in Bahnhöfen mit lebhaftem Verkehre kommt es nun immer häufiger vor, daß die Einfahrssignale wegen Besetzung der Einfahr-Gleise und Weichen nicht immer so rechtzeitig gezogen werden können, daß der fällige Zug «Fahrt» vorfindet. Dieser Umstand bedingt nicht selten Störungen durch längeres Halten vor dem Signale.

Bisher wurden in solchen Fällen die Stellwerks- oder Blockwärter mit der Lokomotivpfeife, gemäß den Bestimmungen der Fahrdienstvorschriften, auf das Halten des Zuges vor dem Einfahrssignale aufmerksam gemacht.

Bei starken Geräuschen, Gegenwind und Schneetreiben, sind die Bestimmungen über Verständigung zwischen Lokomotivführer und Stellwerkswärter mit Lokomotivpfeife und Horn oft nicht durchführbar, zumal die Einfahrssignale der Schnellzugstrecken in neuerer Zeit immer weiter hinaus gerückt werden.

Das gegebene Hornsignal wird daher vom Lokomotivführer oft nicht vernommen, was Gefährdung des Betriebes zur Folge haben kann. In derartigen Fällen werden unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse mit Erfolg Huppen verwendet.

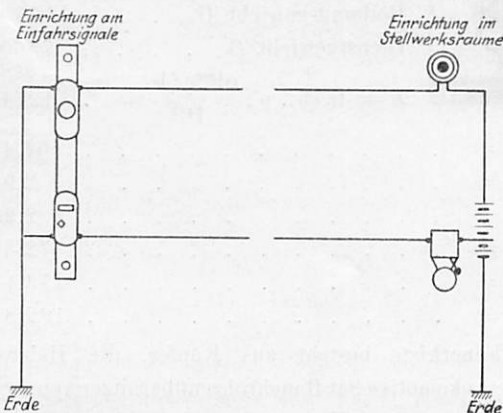
Textabb. 1 zeigt das Äußere einer elektrischen Einrichtung für Huppensignale, von Siemens und Halske, Berlin, die Hupe und Ruftaste in einem Gehäuse vereinigt. Sie wird zweckmäßig an einer Telegraphenstange in nächster Nähe des Einfahrssignales oder an einem besondern Holzmaße angebracht. Die Vorrichtung besteht aus



einem wasserdichten Eisenrahmen, der oben die Huppe mit vorderer Schallöffnung, unten die Lätetaste zum Stellwerke enthält. Die Tür für letztere kann mit dem Vierkantwagenschlüssel geöffnet werden. Um versehentliches Offenlassen und unbefugtes Betätigen der Taste zu verhindern, ist die Tür mit einer Zuwerffeder versehen.

Ruftaste und Huppe stehen mit dem im Stellwerke oder beim Blockwärter aufgestellten Meldewecker und der Antwort-

Abb. 2. Schaltplan für eine Huppenanlage.



taste (Textabb. 2) durch zwei, als Kabel oder freiverlegte Leitungen in Verbindung. Die Erd- oder Rückleitung bildet zweckmäßig das nächste Gleis.

Findet nun der Lokomotivführer das für ihn bestimmte Einfahrsignal auf «Halt» vor, so öffnet er mit dem Vierkant-schlüssel das Gehäuse und drückt die Ruftaste. Dann ertönt im Signalstellwerke der in die Leitung geschaltete Meldewecker, der dem Wärter das Halten eines Zuges vor dem Einfahrsignale anzeigt. Ist das sofortige Ziehen dieses Signales nicht möglich,

so drückt der Block- oder Stellwerk-Wärter zum Zeichen des Verständnisses die mit der Huppe am Einfahrsignale verbundene Antworttaste und gibt dem Lokomotivführer damit auf elektrischem Wege das vorgeschriebene Wartesignal. . . .

Als Stromquelle für den Betrieb dieser elektrischen Huppen werden Trocken- oder Beutel-Zellen, oder wenn solche auch sonst vorhanden sind, Speicher verwendet. Die Spannung soll 12 Volt betragen, und die Zellen werden im Batterieschranke des Stellwerkes aufgestellt.

Steht, wie bei den elektrisch gesteuerten Preßluftstellwerken Starkstrom zur Verfügung, so kann die Huppe auch damit betrieben werden. In diesem Falle erhält die Einrichtung eine Wechselstromhuppe und einen kleinen Abspanner zur Herabsetzung der Spannung auf 50 Volt.

Die ebenfalls von Siemens und Halske, Berlin gebaute Wechselstromhuppe hat gegenüber der Gleichstromhuppe den Vorzug, daß die bei letzterer nötige Vorrichtung zur Unterbrechung des Stromes in Wegfall kommt, was wesentlich zur Vereinfachung der Unterhaltung der Anlage beiträgt. Ihre Verwendung ist aber an Starkstromanlage gebunden. Der Stromverbrauch beträgt bei 110 Volt nur etwa 0,12 Amp.

Die elektrischen Huppen sind wegen ihres durchdringenden Tones außer zu den beschriebenen Zwecken auch für andere Anlagen in fast allen Betrieben verwendbar. Neuerdings haben sie sich mehrfach als Warnsignale in Eisenbahntunneln gut bewährt. Im Betriebe befinden sich die geschilderten Einrichtungen beispielsweise in Worms für die Einfahrt von Mainz und als Warnsignal. Die Einfahrhuppe ist eine etwas älterer Bauart der «Deutschen Telephonwerke, Berlin» und hat getrennte Huppe und Ruftaste.

Früher ist auch eine solche Anlage auf dem Bahnhofe Darmstadt erprobt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Ein Schienenweg von Indien nach Ceylon.

(Railway Gazette, 1912, 29. März, S. 333.)

Seit Jahren erstrebt man eine Verkürzung der Fahrzeit zwischen Indien und Ceylon, namentlich seit dem Aufschwunge der Gummierzeugungen in Ceylon mit indischen Arbeitern, die von Tuticorin mit Dampfern nach dem 240 km entfernten Colombo auf Ceylon gebracht werden. Ein- und Ausschiffung sind aber wegen breiter Gürtel flachen Wassers sehr zeitraubend. Zwischen Ceylon und dem Festlande liegen viele Inseln, darunter die als «Adamsbrücke» bekannten in der Palk-Straße. Eine Bahnlinie auf dem Festlande und durch die Insel von Rameswaram ist fertig, von Ceylon aus ist eine solche durch die Insel

Manaar in Ausführung begriffen. Die Lücke beträgt nur noch 34 km, und die Verbindung der beiden Inseln mit dem Festlande und Ceylon je 3 bis 4 km; letztere bieten der Erbauung von Brücken auf den zahllosen Riffen keine Schwierigkeit. Falls die Geldmittel für den Bau einer Brücke über den 34 km langen Teil nicht zu beschaffen sind, denkt man mit großen Trajektbooten eine ununterbrochene Verbindung mit dem Festlande herzustellen. Durch den bereits ins Auge gefassten Ausbau des südindischen Bahnnetzes von Arkonum über Trichinopoli nach Ramnaa wird dann die Reise von den großen Städten Indiens nach Ceylon und Colombo erheblich abgekürzt werden.

G. W. K.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Vermessung des Wachusett-Tunnels zu Boston, Massachusetts.

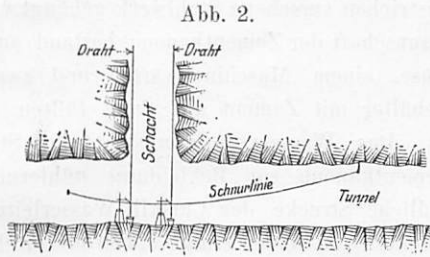
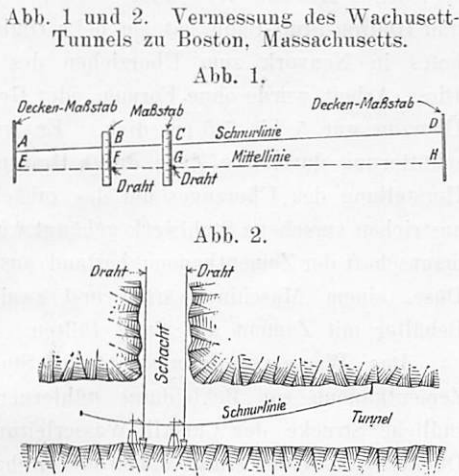
A. W. Tidd.

(Engineering News 1912, Band 67, Nr. 25, 20. Juni, S. 1186. Mit Abbildungen.)

Bei der 1896 und 1897 ausgeführten Vermessung des Wachusett-Tunnels auf der Wachusett-Wasserleitung zu Boston liefs der durch die Beleuchtung durch Gasolin-Flammen und

Kerosen-Fackeln erzeugte Rauch den Gebrauch des Fernrohres nur in langen Zwischenräumen zu. Der hufeisenförmige Tunnel hat 3,3 m senkrechten, 3,7 m wagerechten Flutraum-Durchmesser, ist ungefähr 3 km lang und wurde von vier Schächten und einem Eingange aus gleichzeitig vorgetrieben, mit einem durchschnittlichen wöchentlichen Fortschritte von ungefähr 15 m an jedem

Stollen. Der tiefste Schacht war ungefähr 40 m tief, bei jedem Schachte war ein Winkel. Die Vermessung geschah durch das «Schnurlinien» - Verfahren (Textabb. 1 und 2). ABCD ist die der Mittellinie angenäherte «Schnurlinie», EFGH die genaue Mittellinie des Tunnels durch die Drähte F und G. Die Bleilote wogen 11,34 kg in der Luft und waren in Wassereimern aufgehängt. Die «Schnurlinie» war ein ungefähr 0,5 mm dicker Leinenfaden, der frei zwischen den aus Messing bestehenden Decken-Maßstäben hing. Der Maßstab an der Rückseite des Schachtes wurde an der Seitenwand ungefähr in Schulterhöhe befestigt und die Schnur so gespannt, daß die Ablesungen an den Drähten ungefähr 90 cm über Tunnelsohle gemacht werden konnten. Die Punkte B, C, F und G bezeichnen die Lage der Schnur



und der Drähte, die an einem gewöhnlichen flachen Maßstabe abgelesen wurde, der an einem einstellbaren Arme auf einem Dreibein befestigt war. Das zu Hause hergestellte Dreibein bestand aus einem hölzernen Kopfe, hölzernen, ungefähr 60 cm langen Beinen und einem stehenden Rohre von 25 mm Durchmesser. Der den Maßstab tragende Arm konnte an dem stehenden Rohre senkrecht und wagerecht bewegt werden. Durch Schieber und Stellschrauben konnte der Maßstab leicht über die Schnur und dicht an den Draht gebracht werden. Die Ablesungen bei B, C, F und G gaben die Abschnitte BF und CG, und mit den bekannten Entfernungen zwischen den Drähten und nach jedem Decken-Maßstabe wurden die Entfernungen AE und DH berechnet. Die Entfernung zwischen den Drähten betrug ungefähr 2,5 m. So wurde zunächst eine 60 m lange und nach genügendem Stollenvortriebe eine zweite, ungefähr 120 m lange Grundlinie geschaffen. Die kurze Grundlinie wurde nicht mit der äußersten Sorgfalt, wie die lange bestimmt, aber jede wurde von den Drähten aus genommen, und auf der langen wurden zur Probe Ablesungen an dem zwischenliegenden Decken-Maßstabe durch ein vom Gradteiler herabhängendes Bleilot gemacht. Die Linie wurde von diesen drei Maßstäben aus bei jedesmaligem Eintritte der besten Sichtverhältnisse durch Fernrohr hergestellt.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Hängebahnen in Güterschuppen.

(Verkehrstechnische Woche und Eisenbahntechnische Zeitschrift 1911, 2. Dezember, Nr. 9, S. 197. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 16 auf Tafel LVI.

Regierungs- und Baurat Schürmann zu Magdeburg hat in einer vom Vereine für Eisenbahnkunde veranlaßten Preisarbeit die Verwendung von Hängebahnen in Güterschuppen vorgeschlagen und eine Hängebahn für einen Umladeschuppen von etwa 600 t Tagesleistung entworfen. Der in Abb. 12, Taf. LVI dargestellte Grundriß der Umladehalle zeigt die vorgeschlagene, dem Hängebahnentwurfe zu Grunde gelegte Bühnenanordnung, die auch für die Umladehalle des neuen Verschiebebahnhofes Kalk-Nord angewendet ist. Die im Lageplane dargestellte Führung der Hängebahngleise ist ohne Weiteres durch die Gestalt der Schuppenbühnen gegeben. Die große Zahl der vom mittlern, ringförmigen Teile der Hängebahn abzweigenden Stumpfgleise ermöglicht einen Hängebahnbetrieb, bei dem sich die sieben bis acht gleichzeitig verkehrenden Hängebahn-Fahrzeuge gegenseitig nur selten behindern.

Die Fahrzeuge (Abb. 13 bis 16, Taf. LVI) sind so eingerichtet, daß ein Führer vier, beziehungsweise sechs Lastschalen befördern kann. Die Lastschalen des Fahrzeuges, beziehungsweise Hängebahnzuges sind fahrbar und lassen sich auch nach Art der Schuppenkarren gestalten (Abb. 15, Taf. LVI). Zum Heben der Lastschalen erhalten die Fahrzeuge elektrisch angetriebene Winden, die mit 15 cm/Sek arbeiten. Zum Senken der Lastschalen dienen selbsttätige Senkbremsen.

Jeder zweite Wagen eines sechsteiligen Lastenzuges erhält eine Fahr-Triebmaschine von 0,5 PS. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 2 m/Sek.

Die an der Lastschale sitzenden Anhängelinken bewegen sich nach Ankunft der Schale auf dem Schuppenboden mit ihrem freien Ende nach unten und scheren sich so selbsttätig aus dem Gehänge der Winde aus.

Die für Hin- und Rückfahrt aufzuwendende Zeit beträgt bei 135 m mittlerer Wegelänge, 2 m Hub und Berücksichtigung von Fahrunterbrechungen und Umwegen 12 Min. Ein Hängebahnzug mit sechs Lastschalen kann also stündlich $\frac{60}{12} = 5$ Fahrten ausführen und bei 150 kg durchschnittlicher Nutzlast einer Lastschale $5 \times 6 \times 150 = 4500$ kg befördern.

B—s.

Zementkanone.

(Engineering Record 1911, Band 64, Nr. 1, 1. Juli, S. 28. Railway Age Gazette 1912, Band 52, Nr. 11, 15. März, S. 489. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die zur Herstellung dünner Zementschichten dienende Zementkanone wurde von C. F. Akeley in Chicago erfunden, der mit dem Field-Museum-Ausschusse für Umgestaltung und Erhaltung des für das Museum benutzten Ausstellungsgebäudes im Jackson-Park in Verbindung stand. Das Überziehen dieses Gebäudes mit Stuck war die erste Anwendung der Zementkanone. Sie besteht im Wesentlichen aus einem Behälter aus zwei auf einander gesetzten Teilen, von denen der obere mit seinem trichterförmigen untern Ende in den untern eingreift, aus dessen Boden eine vom Arbeiter zu regelnde trockene Mischung von Sand und Zement mittels Prefsluft durch eine an ihrem Auslaß-Ende mit Düse versehene Schlauchleitung ausgetrieben wird. Dieser Düse wird durch einen zweiten, engeren Schlauch Prefswasser zugeführt.

Am Boden des Behälters befindet sich ein großes Speiserad mit tiefen Einschnitten um seinen ganzen Umfang. Es wird durch eine kleine Prefsluft-Triebmaschine gedreht, und die in den Einschnitten des Rades angesammelten kleinen Mengen der Sand- und Zement-Mischung werden nach einander in den von der Einström-Verbindung ausgehenden starken Luftstrom gebracht. Die Mischung wird durch einen gebogenen Auslaß geblasen und geht dann in die Schlauchleitung. Die Menge der auszulassenden Sand- und Zement-Mischung hängt unmittelbar von der Drehgeschwindigkeit des Speiserades ab. Der Behälter faßt ungefähr 85 l und kann 9,5 bis 25 t Stoff in 8 St verarbeiten. Die metallene Düse ist mit Gummi besonderer Güte verkleidet. Sie ist mit einer ringförmigen Kammer versehen, aus der das zugeführte Prefswasser durch eine Reihe genau abgemessener Öffnungen heraussprüht. Menge und Druck des Wassers werden vom Arbeiter durch ein einen Teil der Düse bildendes Ventil geregelt.

Der Überdruck der Prefsluft beträgt 2,5 at. Die Mörtelmischung tritt mit ungefähr 100 m/Sek Geschwindigkeit aus der Düse, und wenn sie die zu überziehende Fläche trifft, prallen die groben Sandkörner zurück, bis eine dünne Schicht feinen Zementmörtels einen knetbaren Untergrund darbietet, in den die groben Sandkörner eingebettet werden, und auf der sich dann die Mischung zu jeder gewünschten Dicke aufbaut.

Überschüssiges Wasser wird durch die Stofskraft aus der Mischung ausgetrieben. Die Zementkanone ist für eine Anzahl sehr verschiedener Zwecke verwendet worden. Die Neuyork-Zentral- und Hudson-Fluß-Bahn hat sie beim Umbau ihres Hauptbahnhofes in Neuyork zum Überziehen des Stahlwerkes benutzt. Diese Arbeit wurde ohne Formen oder Gerüst ausgeführt. Der Überzug war 5 bis 7,5 cm dick. Er wurde wegen der Erschütterung durch die Züge durch Drahtnetz verstärkt, das vor Herstellung des Überzuges um das zunächst mit drei Farbenanstrichen versehene Stahlwerk gehängt wurde. Die Bedienungsmannschaft der Zementkanone bestand aus einem Manne an der Düse, einem Maschinenwärter und zwei Arbeitern, die den Behälter mit Zement und Sand füllten.

Das Wasserversorgungsamt der Stadt Neuyork hat die Zementkanone zur Bekleidung stählerner Rohrdücker für die südliche Strecke der Catskill-Wasserleitung verwendet. Diese Dücker, von denen einige 3,429 m Durchmesser haben, wurden innen mit einer 5 cm dicken Zementmörtelschicht verkleidet.

Ferner wurde der Fels im Culebra-Einschnitte des Panama-Kanales mittels Zementkanone mit einer ungefähr 5 cm dicken Zementschicht überzogen. Hier war die Kanone auf einen bordlosen Wagen gestellt, der für ein Tagewerk genügende Stoffe trug; sie wurde durch fünf Mann bedient.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Saalwagen.

(Railway Age Gazette, September 1911, Nr. 11, S. 501. Mit Abb.)
Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel LVI.

Der Wettbewerb unter den amerikanischen Bahngesellschaften, die die Städte Chicago, St. Paul und Minneapolis verbinden, hat die Chicago, Burlington und Quincy-Bahn veranlaßt, besonders bequem ausgestattete Saalwagen mit besonderem Frauenraume in Betrieb zu nehmen. Die Wagen sind nach Abb. 11, Taf. LVI zwischen den Endquerschwellen des Rahmens 23,6 m lang und wiegen 57 t. Sie werden durch Seitentüren an den Endbühnen bestiegen. Die größere Hälfte des Wageninnern ist für Raucher bestimmt und enthält bei 12,6 m Länge 39 Sitzplätze auf bequemen Polstersesseln und -Bänken mit Lederbezug. An diesen Raum schließt ein Wasch- und Schank-Raum mit breitem Seitengange an, der zu dem 6 m langen und die ganze Kastenbreite einnehmenden Frauenraume führt. Auch hier bieten Sessel und eine Polsterbank mit gefälligen Bezügen 15 bequeme Sitzplätze, während ein Schreibplatz in einer Ecke der Endbühne leicht abgeteilt ist. Die Wände sind mit Mahagoni aus Kuba in französischem Geschmacke bekleidet. Die Quelle schließt mit ausführlichen Angaben über die Bauart des Rahmens, der aus Stehblechen und Walzeisen sehr kräftig zusammengebaut ist, und auf zwei dreiachsigen Drehgestellen ruht.

A. Z.

Diesel-Lokomotive.

(Engineering News, Mai 1912, Nr. 20, S. 942. Schweizerische Bauzeitung, Juni 1912, Nr. 22, S. 301. Railway Age Gazette, August 1912, Nr. 6, S. 241. Alle Quellen mit Abbildungen).

Hierzu Zeichnung Abb. 6 bis 10 auf Tafel LVI.

Gebrüder Sulzer in Winterthur haben eine 2B2.S.-Lokomotive mit Diesel-Maschinen im Baue, die von den

preussischen Staatsbahnen erprobt werden soll. Das von A. Borsig in Berlin entworfene Untergestell (Abb. 6, Taf. LVI) ist zwischen den Stofsflächen 16600 mm lang. Die Achsabstände betragen 2200—2350—3600—2350—2200 mm, der ganze Achsstand also 12700 mm. Die Laufachsen 1 sind zu zwei Drehgestellen der Regelbauart vereinigt, zwischen den beiden gekuppelten Triebachsen 2 ist eine Blindwelle 3 eingebaut, an deren Kröpfungen die Diesel-Maschine 4 unmittelbar angreift. Die Maschine hat vier je paarweise angeordnete Zylinder und arbeitet im Zweitakte. Die Zylinder sind gegen die Senkrechte um 45° geneigt und wirken paarweise mit den Pleuellstangen auf die unter 180° verstellten Pleuellzapfen der gekröpften Welle, so daß vollkommener Massenausgleich erreicht wird. Zwischen den Zylindern liegen die Spülluftpumpen 5, die mit Hebeln von den Pleuellstangen aus betrieben werden. Der Auspuff wird in einen geräumigen Schalldämpfer 6 im Dache des Fahrzeuges über der Maschine geleitet. Eine Hilfs-Diesel-Maschine 7 treibt eine wagenrecht liegende Luftpumpe 8 mit dem Kühler 9 an. Diese Pumpe ist zur Regelung der Hauptmaschine erforderlich, da zum Anfahren, Umsteuern und Regeln der Geschwindigkeit nach einem geschützten Verfahren Öl und Luft in wechselnden Mengen zugeführt werden. Ist die Lokomotive in regelmäßigem Gange, so arbeitet die Antriebsmaschine ohne Hilfsmaschine und Pumpe. Zur Ausrüstung gehören noch die Prefsluftbehälter 10, die Hilfspumpen 11 und 12 mit dem Verdampfungskühler für das Kühlwasser der Zylindermäntel, die Wasser- und Öl-Behälter 14 und ein stehender Kessel für die Heizung des Zuges. Ein Frischluftkanal 16 zu beiden Seiten des Daches fällt sich durch Saugöffnungen während der Fahrt mit

Frischlufft und führt sie den Zylindern der Triebmaschinen und Pumpen zu. Der vollständig geschlossene Kastenaufbau hat 3000 mm lichte Breite und an beiden Stirnseiten neben dem Führerstand Türen und Übergangsbrücken. Die Lokomotive soll im Dienste 85 t wiegen und 1000 bis 1200 PS entwickeln.

Ein Urteil über die Verwendbarkeit der Lokomotive wird erst nach Ausfall der Probefahrten und der Dauerversuche im Betriebe abgegeben werden können.

A. Z.

Wagen der Stadtbahn*) in Neapel.

(Ingegneria Ferroviaria 1912, Bd. IX, 15. Februar, Nr. 3, S. 36.)

Die Züge der Stadtbahn in Neapel bestehen aus zwei Triebwagen II. Klasse und einem Anhängewagen I. Klasse in der Mitte. Sie können im Ganzen 230 Fahrgäste aufnehmen. Die ganz metallenen, auf zwei Drehgestellen ruhenden Wagen sind 14 m zwischen den Stofsflächen lang, 2,3 m breit und 3,55 hoch, ihr Fußboden liegt 1 m über Schienenoberkante. Sie haben einen 80 cm breiten Mittelgang und zu je zweien an einander gelehnte Querbänke mit zwei zusammen 96 cm langen Sitzen auf der einen und einem 48 cm langen Sitze auf der andern Seite des Mittelganges. Auf jeder Seite befinden sich zwei 1,4 breite zweiflügelige Schiebetüren, die mit selbsttätigen Vorlegeschlössern verschlossen gehalten werden. Die Flächen bei den Türen sollen als Stehplätze dienen. An einem Ende jedes Triebwagens sind 2,5 × 2,3 m große Führergelasse angeordnet.

Die Lüftung geschieht durch den Aufbau und durch Schiebefenster mit begrenztem Gange, die Beleuchtung durch 15 Metallfadenlampen von je 10 Kerzen.

Die Luftpumpe für die Bremse des Zuges wird selbsttätig betätigt, sobald der Druck in den Behältern unter eine bestimmte Grenze sinkt.

Die Züge haben Vielfachsteuerung, die beiden Triebwagen sind durch ein Kabel von sieben Leitern verbunden. Jeder Triebwagen hat vier Triebmaschinen, eine für jede Achse, die in zwei Gruppen von je zweien nebengeschaltet sind, die beim Anfahren in Reihe und nebengeschaltet werden können. Dieser Übergang wird selbsttätig durch einen Stromregler ausgeführt. Jeder Triebwagen hat zur Entnahme des Stromes von der dritten Schiene vier mit Gelenken versehene Stromabnehmerschuhe zwischen den Schmierbüchsen der Drehgestelle. Der Strom ist Gleichstrom von nicht unter 1000 V, den man von einer der in Ausführung begriffenen Kraftübertragungen beziehen will.

Die Züge der Vorortlinien unterscheiden sich von denen der Stadtbahn durch die Triebkraft und durch die zweifache Vorrichtung der Stromabnahme, indem der Strom auf der offenen Linie durch einen mit Gelenken versehenen Bügel von der Oberleitung abgenommen wird.

B—s.

2 B 1. H. T. P.-Tenderlokomotive der Nord Staffordshire-Bahn.

(Engineer 1912, März, S. 306. Mit Abbildungen.)

Die mit seitlich liegenden Wasserbehältern ausgerüstete kräftige Heißdampf-Lokomotive wurde nach Entwürfen von J. H. Adams in den eigenen Werkstätten zu Stoke gebaut.

Der Feuerkistenmantel zeigt Belpaire-Bauart, der Über-

hitzer die Bauart Schmidt. Die Dampfverteilung erfolgt durch auf den Zylindern liegende Kolbenschieber von 203 mm Durchmesser, die durch Stephenson-Steuerung bewegt werden. Die Zylinder liegen innen und sind mit 1:18 nach hinten geneigt. Die Dampfwege sind möglichst kurz gehalten. Eine durch den rechtseitigen Kreuzkopf angetriebene Ölpumpe dient zum Schmieren der Kolben.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1448 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-	
oberkante	2565 »
Feuerbüchse, Länge	1926 »
» , Weite	1026 »
Heizohre, Anzahl	112 und 18
» , Durchmesser	48 und 127 mm
» , Länge	3410 »
Heizfläche der Feuerbüchse	12,36 qm
» » Heizrohre	82,40 »
» » des Überhitzers	24,25 »
» » im Ganzen H	119,01 »
Rostfläche R	1,95 »
Triebraddurchmesser D	1829 mm
Wasservorrat	9,08 cbm
Kohlenvorrat	3,56 t
Fester Achsstand	2896 mm
Ganzer Achsstand	9487 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	7857 kg
Verhältnis H : R =	61
» Z : H =	66 kg/qm

—k.

1 D. H. T. F.-Schmalspur-Tenderlokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

(Die Lokomotive 1912, April, Heft 4, Seite 83; Ingegneria ferroviaria 1912, Mai, Nr. 9, Seite 136. Beide Quellen mit Abbildungen.)

Die von Kraufs und Co. in Linz für 760 mm Spur entworfene und gebaute Lokomotive ist für den Betrieb auf den Nebenbahnen der österreichischen Staatsbahnen bestimmt. Die beiden mittleren Triebachsen sind um je 25 mm seitlich verschiebbar, die Triebstangen bei Angriff an der letzten Triebachse aufsergewöhnlich lang. Da die Lokomotiven dieser Bauart auch auf der Strecke Triest-Parenzo verkehren, wurden die langen glatten Kuppelzapfen der sandigen Meeresküste wegen durch geschlossene Büchsen geschützt. Um das seitliche Ausbiegen der Kuppelstangen zu verhindern, werden die üblichen Schmiergefäßköpfe durch genau passende Bügel der anschließenden Kuppelstangen umfaßt.

Der Kessel besteht aus zwei walzenförmigen Schüssen, die Feuerkiste liegt hinter den Triebrädern, weshalb sie verhältnismäßig tief ausgeführt werden konnte. Die aus gelochtem Stangenkupfer hergestellten Stehbolzen sind an der Feuerseite verschlossen. Der Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ist

*) Organ 1912, S. 325.

mit Zahnradantrieb für den oben am Überhitzerkasten angeordneten Regler und mit Nafsdampfstellung für Fahrten auf dem Gefälle versehen. Die wagerecht und aufsen liegenden Dampfzylinder haben Kolbenschieber von 250 mm Durchmesser nach Schmidt mit äußerer Einströmung und breiten, federnen gußeisernen Ringen. An den Zylinderdeckeln befinden sich vereinigte Überdruck- und Luftsauge-Ventile, auch ist jeder Schieberkasten mit einem solchen Ventile ausgerüstet. Alle Stopfbüchsen haben Metallpackung nach Schmidt. Die Steuerung zeigt die Bauart Heusinger. Außer der üblichen Handspindelbremse ist noch die selbsttätige Luftsaugebremse vorgesehen.

Als besondere Ausrüstungsteile sind zu nennen: zwei Sicherheitsventile nach Coale von je 51 mm Lichtweite, zwei nichtsaugende Dampfstrahlpumpen nach Friedmann, veränderliches Froschmaulblasrohr, Rauchverzehrer nach Marek, zwei Schmierpumpen nach Friedmann mit je sechs Ölabgabestellen, Handsandstreuer für Vor- und Rückwärts-Fahrt, Geschwindigkeitsmesser nach Hausfalter, Einrichtung zur Dampfheizung und für Pulsometerbetrieb. Die Wasserbehälter sind seitlich angeordnet, der Kohlenbehälter liegt an der Rückwand des Führerhauses.

Drei Lokomotiven dieser Bauart sind seit Juli 1911 im Betriebe. Sie haben sich sehr gut bewährt, durchfahren Krümmungen bis zu 70 m Halbmesser anstandslos und erreichen mühelos und bei ruhigem Gange ihre Höchstgeschwindigkeit von 35 km/St. Sie sind die schwersten und dabei stärksten, schmalspurigen Tenderlokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	330 mm
Kolbenhub h	400 «
Kesselüberdruck p	13 at

Innerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1100 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1765 «
Feuerbüchse, größte Länge	1027 «
« , « Weite	1222 «
Heizrohre, Anzahl	50 und 12
« , Durchmesser	46/51
	und 112/120 mm
« , Länge	3700 «
Heizfläche der Feuerbüchse	4,11 qm
« « Heizrohre	46,36 «
« des Überhitzers	15,53 «
« im Ganzen H	66,0 «
Rostfläche R	1,25 «
Triebraddurchmesser D	880 mm
Laufraddurchmesser	540 «
Triebachslast G_1	29,70 t
Leergewicht	28,86 «
Betriebsgewicht G	36,45 «
Wasservorrat	3 cbm
Kohlenvorrat	2 «
Fester Achsstand der Lokomotive	3000 mm
Ganzer « « «	4700 «
Ganze Länge der Lokomotive	8686 «
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	4826 kg
Verhältnis H : R =	52,8
« H : G_1 =	2,22 qm/t
« R : G =	1,81 «
« Z : H =	73,1 kg/qm
« Z : G_1 =	162,5 kg/t
« Z : G =	132,4 «

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Verhalten von Stahlwagen bei Zusammenstößen.

(Railway Age Gazette, Januar 1912, Nr. 3, S. 85. Mit Abb.)

Am 12. Dezember 1911 fuhr ein Zug der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn in voller Fahrt auf einen im Anfahren begriffenen Personenzug. Der hintere Zug bestand aus einer 2 B 1-Lokomotive und sechs beladenen Kühlwagen von 31,3 t Gewicht. Trotzdem die Wagen des Personenzuges Untergestelle aus Stahl besaßen, drang die Lokomotive bis an die Zylinder in den am Schlusse des vordern Zuges laufenden Schlafwagen, zertrümmerte die Endabteile, hob ihn vom Drehgestelle ab und schob ihn gleichzeitig unter den nächstfolgenden Speisewagen. Von diesem wurde nur die Küche, der Schlafwagen aber zum größten Teile zerstört. Der Rahmen des Schlafwagens bestand aus kräftigen Blechträgern, von denen die mittleren Fischbauchform hatten. Die Drehgestellträger bestanden aus Stahlgufs, der Kasten aus Holz; die Blechbekleidung der Aussenwand diente jedoch mit zur Versteifung der äußeren Längsträger. Der Rahmen wurde am hintern Ende bis zum Drehgestellträger zusammengedrückt, der Kasten zersplitterte vollständig. Immerhin war durch die große Nachgiebigkeit dieses Kastens der Stofs so gemildert, daß die vorderen

Wagen ganz unbeschädigt blieben. Die Quelle knüpft an die genaue Beschreibung des Unfalles ausführliche Erörterungen und fordert für diese Wagen bessere Verteilung des Baustoffes an den Endbühnen und den Stirnseiten, damit ohne Vermehrung des Gewichtes größere Steifigkeit erzielt wird. A. Z.

Versuchsfahrten mit 2 C 1. IV. T. F. S.-Lokomotiven der württembergischen Staatsbahnen.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Mai 1911, Nr. 21, S. 833. Mit Abb.)

Hierzu Belastungstafeln Abb. 7 und 8 auf Tafel LV.

Die neuen 2 C 1-Lokomotiven wurden auf Versuchsfahrten erprobt, um Grundlagen für neue Belastungs- und Fahrzeiten-Tafeln zu gewinnen und Leistung und Wasserverbrauch festzustellen. Hierzu wurden vier Versuchszüge auf der 134 km langen Hauptbahnstrecke Mühlacker-Ulm nach besonderm Fahrplane mit 90 km/St Grundgeschwindigkeit durchgeführt. Sie bestanden aus einem dreiachsigen Mefswagen hinter dem Tender und vierachsigen Schnellzugwagen. Die zwei leichteren Züge von 308 und 373 t Wagengewicht durchfuhren die Strecke mit einmaligem Aufenthalte vor der Steilstrecke

Geisingen-Amstetten zum Ansetzen der Schiebelokomotive, bei den schwereren Zügen von 408 und 478 t Wagengewicht mit 47 und 55 Achsen war ein weiterer Aufenthalt zum Wassernehmen nötig. Die Lokomotive war mit den Einrichtungen zur Aufnahme von Dampfschaulinien des linken Zylinderpaares, auf dem Führerstand mit Druckmessern für Kessel, Hoch- und Nieder-Druck-Schieberkasten, mit Wärmemessern für den Dampf im Schieberkasten und für die Abgase am Überhitzer, ferner mit einem Geschwindigkeitsmesser nach Haufshälter versehen. Ein solcher befand sich neben dem selbstschreibenden Zugkraftmesser auch im Mefswagen. Der Wasserverbrauch im Tender wurde mit einer Mefplatte in der Füllöffnung, an der Vorderwand mit einer geeichten Glasröhre gemessen, das linke Wasserstandglas trug besondere Teilung und zeigte den Inhalt des Speiseraumes an.

Die Lokomotive hat sich bei den Probefahrten bewährt, die Dampferzeugung des Kessels reichte vollkommen aus, das Triebwerk zeigte keine Anstände. Die Ergebnisse aller Aufschreibungen wurden zeichnerisch zusammengestellt und sind in der Quelle wiedergegeben. Bei einer Fahrgeschwindigkeit zwischen 80 und 90 km/St betrug die größte Dauerleistung 1900 PS_i. Bei 70% Zylinderfüllung und 30 km/St Geschwindigkeit auf der Strecke steilster Neigung wurde in den Zylindern eine Zugkraft von 9200 kg entwickelt. Ein späterer Versuch zur Ermittlung der Schleudergrenze ergab bei 72% Füllung und einer Geschwindigkeit von 40 km/St eine Zugkraft von 7300 bis 6800 kg am Tenderzughaken unter Berücksichtigung des hierfür auf 0,66 bestimmten Wirkungsgrades, also von 10700 kg in den Zylindern. Die größte Leistung auf 1 qm Rostfläche betrug 475 PS_i, auf 1 qm Heizfläche 9,0 PS_i, wobei 3660 kg und 69 kg Wasser verbraucht

wurden. Auf 1 qm Rostfläche waren stündlich 500 kg Kohle zu verfeuern. Der Dampfverbrauch erreichte bei 60% Füllung für die größte Leistung 7,7 kg PS_i/St. In der Rauchkammer wurde ein Unterdruck von 125 mm Wasser, in der Feuerbüchse von 55 mm festgestellt, die Abgase aus dem Überhitzer hatten 360°. Die Dampfwärme stieg im Hochdruck-Schieberkasten bis auf 328°, betrug im Durchschnitte 310°, im Niederdruck-Schieberkasten wurden noch 200° gemessen. Der Regler wurde so weit geöffnet, bis der Höchstdruck im Schieberkasten erreicht war, der Spannungsabfall zwischen Kessel und Schieberkasten stieg vor dem Mittelwerte 1,2 at bis zu 1,8 at bei größeren Fahrgeschwindigkeiten. Der Abfall im Verbinder schwankte zwischen 0,3 und 0,8 at. Die Quelle bespricht dann die zahlreich wiedergegebenen Dampfschaulinien. Das Verhältnis der am Tenderzugkasten gemessenen zu den aus den Dampfschaulinien ermittelten Leistungen ist bemerkenswert günstig, es erreicht bei Geschwindigkeiten von 60 bis 90 km/St 0,75 bis 0,78. Der Steigungswiderstand verzehrt im Durchschnitte 7 bis 13%, der Laufwiderstand aus Reibungs- und Luft-Widerstand also nur 12 bis 18%. Aus den Versuchsergebnissen wurden zunächst die am Tenderzughaken gemessenen Nutzzugkräfte für verschiedene Geschwindigkeiten und Neigungen ermittelt, und daraus mit der Widerstandsformel nach v. Borries für vierachsige Schnellzugwagen die Belastungstafel Abb. 7, Taf. LV berechnet. Für den Betrieb und zur Berechnung der Fahrzeiten wurden diese Werte um 20% vermindert (Abb. 8, Taf. LV). Die Quelle bringt noch einige Ergebnisse des auf die Versuchsfahrten folgenden Betriebsjahres, die die guten Eigenschaften der 2 C 1-Lokomotiven weiter bestätigen.

A. Z.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seitenführung für die Kuppelstangen mehrfach gekuppelter Lokomotiven mit quer verschiebbaren Endkuppelachsen.

Nr. 246 909, Lokomotivfabrik Kraufs und Co. in Linz.

Die Erfindung dient zu sicherer Führung von Kuppelstangen, die bisher wegen der erforderlichen großen Länge nicht erreicht werden konnte. Sie besteht darin, daß nahe den quer zum Gleise verschiebbaren Endkuppelachsen eine gleich gerichtete Blindwelle mit Kurbeln im Lokomotivgestelle gelagert ist, an denen die Kuppelstangen angreifen. Es ist dabei gleichgültig, ob von den quer verschiebbaren Achsen jede unabhängig verschiebbar ist, oder ob sie paarweise zwangsläufig so verbunden sind, daß sie sich in entgegengesetzten Richtungen verschieben.

Verfahren zur Heizung von Eisenbahnzügen.

Nr. 248 343. W. Staby in Ludwigshafen.

Um die hinteren Zugteile zu erwärmen, werden besondere Heizkessel im Zuge untergebracht, auch ist versucht, dem Dampfe Preßluft zuzusetzen, entweder auf der Lokomotive, oder an den Heizkörpern. Diese Verfahren sind teuer, die letzteren auch in der Wirkung nicht sicher. Bei dem neuen Verfahren wird ebenfalls ein Gemisch von Dampf und Luft benutzt. Der zur Heizung bestimmte Kesseldampf wird vor Einführung in die Heizleitung durch einen Dampfstrahl-Luftsauger geschickt, der die Luft ansaugt, sie auf die Spannung des Heißdampfes verdichtet und sie mit diesem vermischt. Der Unterschied

gegen die älteren Verfahren besteht darin, daß die Dampfwärme bei letzteren durch den Zusatz von Luft vor Einführung in die Heizkörper herabgedrückt werden soll. Nach dem neuen Verfahren wird dem Heißdampfe dagegen schon vor der Einführung in die Heizleitung Preßluft beigemischt, um raschen Spannungsabfall während des Durchströmens der Heizleitung zu verhindern und so hinreichende Heizung auch der letzten Wagen langer Züge zu ermöglichen.

Hohle Eisenbahnwagenachse.

Nr. 246 665. Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger in Kattowitz.

Der Achssatz ist in einer die Achse in ganzer Länge umschließenden Hülse pendelnd gelagert. Das Lager besteht aus einer bekannten Anordnung von Rollen, Schalen oder Kugeln, die in einer in der Mitte der Hülse befindlichen, ausgedehnten Erweiterung um die Achse angeordnet sind. Die Rollen nebst den zugehörigen Laufringen sind so in einem Futter gelagert, daß sie von diesem allseitig umschlossen werden und die Achse umschließen. Das Futter ist kugelförmig und in einer hohlkugelförmigen Erweiterung der die Hohlachse umschließenden Hülse gelagert. Dadurch wird erreicht, daß das ganze so gebildete Kugelgelenklager auch nach den Enden der Achse zu frei pendeln kann.

Spannvorrichtung für von der Wagenseite her einstellbare Eisenbahnkuppelungen.

Nr. 248390. W. Krüger in Hastorf bei Parkentin.

An einer am hintern Zugstangenteile gelagerten Querwelle ist ein gabelförmiger Daumen angeordnet, der einen Finger des vordern Zugstangenteiles mit Spiel umfaßt, wobei eine federbelastete Sperrklinke mit Einschnitten dieses Stangenteiles und den ihn führenden Gabelteilen des hintern Zugstangenteiles zusammenwirkt, und bei Drehung der Querwelle vor Einwirkung des gegabelten Daumens auf den Finger durch auf der Querwelle sitzende unmittige Scheiben ausgerückt wird. Durch diese Ausbildung der Spannvorrichtung wird zunächst der Vorteil erreicht, daß zur Bewegung des vordern Zugstangenteiles und zum Ein- und Ausrücken der Sperrklinke nur eine Welle erforderlich ist, wodurch Herstellung und Bedienung wesentlich vereinfacht werden. Ferner wird der Zug des vordern Zugstangenteiles nicht bis auf den Gelenkpunkt der Sperrklinke, sondern unter Vermittlung des freien Endes der Sperrklinke unmittelbar auf den hintern Zugstangenteil übertragen. Schließlich ist zum Verschieben und Zurückziehen des vordern Zugstangenteiles nur eine Drehung der Daumenwelle um 90° erforderlich.

Vorrichtung zur elektrischen Zeichengebung zwischen Stationen und fahrenden Eisenbahnzügen.

Nr. 247094. Graf Károlyi in Budapest.

Ein Dauermagnet, dessen Schenkel in der Richtung der Zugbewegung hinter einander liegen, ist etwa unter der Lokomotive so befestigt, daß seine senkrecht nach unten gerichteten Pole ziemlich dicht über dem Boden schweben. Im Gleise wird

eine Längsschiene angebracht, die dem Magnet nach oben einen zinnenförmigen Rand zukehrt. Beim Hingange des Magneten über die Schiene werden zwei Stellungsarten wechseln, indem den beiden Polen bald zwei Zinnen, bald zwei Lücken gegenüber stehen. In erstem Falle ist der magnetische Kreis Pol I, Zinne, Schiene, Zinne, Pol II, Magnet nahezu geschlossen, so daß ein ziemlich starker Kraftlinienfluß einsetzt, der aber wieder nachläßt, wenn den beiden Polen die breiten Luftstrecken der Lücken gegenüber stehen. In über die Pole geschobenen Spulen werden so Wechselströme erzeugt, die einen Wecker oder die Bremse bedienen. Die Schiene ist verschieblich und wird nach Bedarf in wirksame oder tote Stellung geschoben. Die Erfindung soll die bekannten Anschläge ersetzen, die bei der Schwere der schnell bewegten Massen leicht zerstört werden.

Gleisbremse.

Nr. 248391. C. Stahmer in Georgsmarienhütte.

Schienen werden durch Gewichtsdruck gegen die Fahr- schiene gepreßt, und zur Regelung des Bremsdruckes und zur Lösung der Bremse ist eine Kuppelung zwischen Bremsantrieb und Bremsgewicht eingeschaltet. Als wesentliche Teile treten hier Druckstangen und Doppelwinkelhebel auf, welche zwischen Kraft und Wirkung vermitteln. Durch sie wird bei teilweiser oder gänzlicher Ausrückung ein gegenseitiges Verstellen des Bremsantriebes zum Bremsgewichte durch den Rückdruck der Radreifen ermöglicht. Durch ein Rücklaufgewicht wird der Bremsantrieb in die ursprüngliche Stellung zum Bremsgewichte zurückgeführt.

B—q.

Bücherbesprechungen.

Statische Berechnung von Tunnelmauerwerk. Grundlagen und Anwendung auf die wichtigsten Belastungsfälle von Dr.-Ing. O. Kommerell, Kaiserl. Baurat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichsbahnen. Berlin, 1912, Ernst und Sohn. Preis 12 M.

Das auf umfassender und eingehender Kenntnis der einschlägigen Veröffentlichungen beruhende Werk bringt zunächst die Unterlagen für die Beurteilung der Spannungszustände im Innern der Gebirgskörper und zwar unter vergleichender Erörterung der Auffassungen von Coulomb, Culmann, Rankine, Engesser, Willmann, Ritter, worauf dann die Beurteilung namentlich der Anschauungen von Heim und Brandau aufgebaut werden, deren Ansichten über die Abhängigkeit des Gebirgsdruckes von der Höhe der Überlagerung entgegengesetzte sind. Der Verfasser kommt mit Brandau zu dem Schlusse, daß die Forderung von Heim, die Wölbstärke dauernd mit der Höhe der Überlagerung wachsen zu lassen, unbegründet ist, daß dieses Maß vielmehr nur bei geringer Überlagerung in gebirgigem Gelände unmittelbaren Einfluß auf die Beanspruchung der Wölbung haben kann. Die Strecken nahe dem Mundloche werden daher auch anders behandelt, als die inneren Tunnelstrecken.

Nach dieser Vorbereitung wird dann eine ganze Reihe von Beispielen für Berechnung von Tunnelwölbungen unter den verschiedensten Verhältnissen, so ganz schiefer Querschnitte unter geneigter Oberfläche gebirgigen Gebirges geringer Höhe aus steil einfallender Schichtung, durchgeführt.

Wir zählen dieses Werk zu den besten Veröffentlichungen über das recht schwierige Gebiet, das die Fassung weniger fest stehender Regeln ausschließt: in einer Zeit, in der die ungenügende Beschaffenheit vieler alter Tunnel großes Kopfzerbrechen veranlaßt, und die Anforderungen an den Tunnelbau stetig und schnell wachsen, haben wir alle Ursache, das wohl gelungene Werk zu empfehlen.

Der Industriebau. Monatschrift für die künstlerische und technische Förderung aller Gebiete industrieller Bauten, einschließlich aller Ingenieurbauten, sowie der gesamten Fortschritte der Technik. Herausgeber E. Beutinger, Architekt. Stuttgart. Leipzig, C. Scholtze. Verlag W. Junghans. Jahrespreis 24 M. Sonderheft: Der Leipziger Hauptbahnhof; Preis 3 M.

Das sehr gefällig, zum Teil farbig ausgestattete Heft bringt eine eingehende Beschreibung des Hochbaues des neuen Hauptbahnhofes in Leipzig in Grundrissen, Schnitten und Schaubildern des Äußern, des Innern und von Einzelteilen. Das Heft verdient eingehende Kenntnisnahme, denn es handelt sich um eine verständnisvolle Darstellung eines Werkes der Baukunst*, das zur Zeit auf seinem Gebiete das bedeutendste der Welt ist und nach Bau und Betrieb alle neuesten Erfahrungen und Fortschritte zur Geltung bringt.

Geschäftsanzeigen. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Straßenbahnwagen. 25. Mitteilung.

Das vorzüglich ausgestattete Heft bringt die Ansichten und Hauptmaße einer großen Zahl von Trieb-, Anhäng- und Dienst-Wagen verschiedener Zwecke, ferner neun verschiedene Untergestelle und eine kurze Beschreibung der Wagenbauanstalt in Nürnberg. Der Reichtum des gebotenen Stoffes entspricht der Güte der Ausstattung.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Statistischer Bericht über den Betrieb der unter Königlich Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privat-Eisenbahnen mit Nachrichten über Eisenbahn-Neubau im Jahre 1911. Dresden.

*) Organ 1912, S. 111; 1908, S. 4 und 36; 1906, S. 11, 55 und 69.