

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXXIII. Band.

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

1. Heft. 1896.

Die neue Locomotivschuppenanlage bei Stuttgart.

Von W. v. Fuchs, Oberbaurath in Stuttgart.

(Hierzu Zeichnungen Fig 1 bis 6 auf Taf. I und Fig. 7 bis 11 auf Taf. II.)

Für die Württembergische Staatseisenbahn-Verwaltung lag infolge der in den letzten Jahren erforderlich gewordenen Vermehrung der Locomotiven die Nothwendigkeit vor, einen Locomotivschuppen an der Hauptbahn Stuttgart-Ulm für eine größere Anzahl von Ständen zu erbauen. 14 km von Stuttgart entfernt besteht auf dem Bahnhofe Efslingen in Verbindung mit der dortigen Locomotivwerkstätte eine größere Locomotivschuppenanlage, weshalb auch der Zugförderungsdienst bisher so eingerichtet war, daß der Locomotivwechsel auf der Hauptbahn nicht in dem Kopfbahnhofe Stuttgart, sondern in Efslingen stattfand. Es war daher naheliegend, die Anlage in Efslingen durch Erbauung eines weitern großen Schuppens zu vergrößern, und nur für den Fall, daß die dortigen örtlichen Verhältnisse die Deckung des vollen Bedürfnisses nicht zulassen sollten, auf einem andern Bahnhofe, etwa Stuttgart, einen zweiten neuen Schuppen zu erbauen.

Der auf dieser Grundlage zuerst ausgearbeitete Entwurf faßte die Erbauung von zwei Schuppen zu je 20 Ständen in Efslingen und Stuttgart ins Auge.

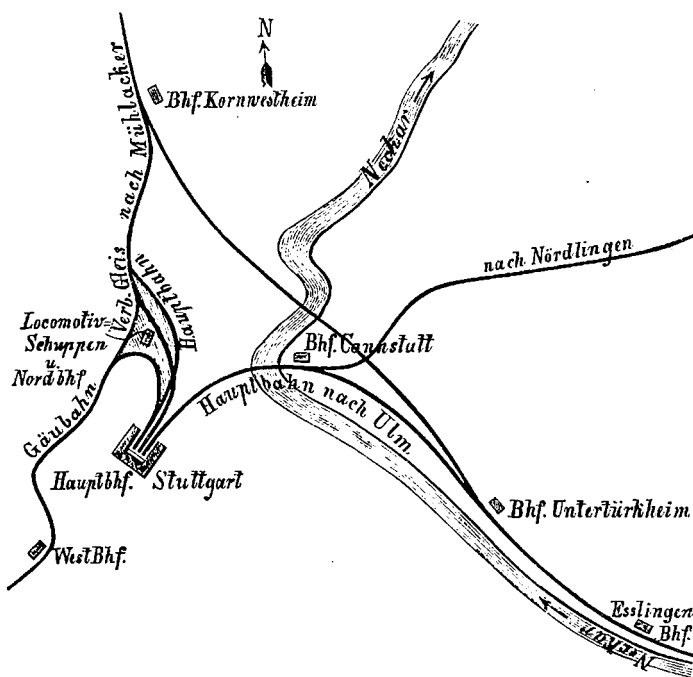
Ehe aber an die Ausführung Hand angelegt wurde, tauchten Bedenken gegen den Plan auf. Abgesehen davon, daß die Erwerbung des nöthigen Grund und Bodens in Efslingen auf erhebliche Schwierigkeiten stieß, wurde mit Recht geltend gemacht, daß die Locomotivschuppen auf denjenigen Bahnhöfen errichtet werden sollten, von welchen die Züge ausgehen und daß die Anlage außerhalb dieser Bahnhöfe am Sitze von Werkstätten nur dann und so lange gerechtfertigt erscheint, als dem Werkstättenvorstande gleichzeitig die Ueberwachung des Werkstättenbetriebes und des Zugförderungsdienstes möglich ist. Die Anlage in Efslingen war bei den frühern einfachen Verhältnissen durchaus zweckmäßig, durch die Steigerung des Verkehrs im letzten Jahrzehnt und das Anwachsen des Locomotivbestandes hat aber der Dienst der Werkstättenvorstände eine solche Wichtigkeit und solchen Umfang erreicht, daß die

Trennung des Werkstättendienstes vom Zugförderungsdienste unumgänglich nothwendig wurde. Hierzu kommt nun noch, daß der Locomotivwechsel in Efslingen für den Betrieb nicht bequem ist, während er im Kopfbahnhofe Stuttgart durch den Wegfall des Umsetzens der Locomotiven günstig auf die rasche Abfertigung der Züge einwirkt. Diese auf Grund der veränderten Verhältnisse angestellten Erwägungen haben dazu geführt, den frühern Plan zu verlassen und einen neuen Entwurf auf der Grundlage zu bearbeiten, daß der ganze neue Bedarf an Locomotivständen durch Neubauten auf dem Bahnhofe Stuttgart bezw. in dessen unmittelbarer Nähe gedeckt werden und der Locomotivwechsel statt in Efslingen in Stuttgart erfolgen soll. Freilich lagen die Verhältnisse in Stuttgart hinsichtlich der Platzfrage nicht günstig. Zunächst wurde versucht einen Entwurf für einen ringförmigen Schuppen für 20 Stände auf dem Hauptbahnhofe aufzustellen. Es ist jedoch nicht gelungen, hier eine Baustelle ausfindig zu machen, welche eine spätere Vergrößerung der Anlage zuließ, und bei welcher die Möglichkeit des Abbruches des Schuppens bei künftigen Bahnhof-Erweiterungsbauten als ausgeschlossen zu betrachten war. Auch mußten Einsprachen der Nachbarschaft wegen Rauchbelästigung befürchtet werden. Sodann wurden Bauplätze an der Bahn Stuttgart-Cannstatt, ferner links von der Gäubahn in der Nähe der gewählten (Textabb. 1, S. 2) ins Auge gefaßt. Die erstgenannte Lage wurde wegen der ungünstigen Geländeverhältnisse, letztere wegen der Schwierigkeit der Erwerbung des Grund und Bodens aufgegeben, der zum größern Theile der Stadtgemeinde Stuttgart gehörte, und welchen diese zur Erweiterung des nebenliegenden Pragfriedhofes beanspruchte. Hierzu konnte sich die Verwaltung um so eher entschließen, als letzterem Plane verschiedene Mängel anhafteten, so die nicht zu vermeidende Ueberschneidung von Hauptgleisen bei der Einführung des Verbindungsgleises in den Bahnhof Stuttgart außerhalb des Abschlussignales und die Unthunlichkeit der spätern Erweiterung

der Anlage über 60 Stände hinaus. Schliesslich ist nun die Fläche in der Gabelung der Gäubahn und der Hauptbahn Stuttgart-Mühlacker (Textabb. 1) als Bauplatz ins Auge gefasst und hierfür ein neuer Entwurf bearbeitet worden. Hierbei war zunächst die Frage der Verbindung des Locomotivbahnhofes mit dem Hauptbahnhofe zu entscheiden.

Verschiedene Lösungen waren möglich. Zunächst konnte daran gedacht werden, den Locomotivbahnhof mit dem bestehenden oder einem zu erbauenden zweiten Gäubahnngleise zu verbinden; sodann konnte in Frage kommen, den Locomotivbahnhof mit der Hauptbahn durch einen Anschluß auf freier Strecke in Verbindung zu setzen oder endlich ein eigenes Verbindungsgleis vom Hauptbahnhofe aus zwischen der Gäubahn und der Hauptbahn zu erbauen. Bei allen diesen Entwürfen wäre der Locomotivverkehr nicht unabhängig vom Zugverkehre möglich gewesen.

Fig. 1.



Da hiernach alle diese Lösungen nicht befriedigen konnten, so hat sich die Verwaltung dazu entschlossen, ein den Locomotivbahnhof mit dem Hauptbahnhofe verbindendes besonderes Gleis über die Hauptbahn nach Mühlacker hinweg und von Stuttgart aus gesehen rechts von der Hauptbahn herzustellen. Diese Lösung entspricht den Anforderungen des Verkehres und der Sicherheit insofern vollkommen, als die Locomotiven ohne Störung des Verkehres der Hauptgleise der freien Strecken auf dem Hauptbahnhofe ein- und ausfahren können. Weiter sprach für die Annahme dieses Planes der Umstand, daß auch für den neben dem Locomotivbahnhofe zur Zeit im Bau befindlichen Verschieb- und Verladebahnhof — Nordbahnhof — eine Verbindung mit dem rechtsseitigen Güterbahnhofe Stuttgart doch erwünscht erschien, die durch Einlegung einer Ausweichung in das Zufahrtgleis am Ausgange des Locomotivbahnhofs leicht zu gewinnen ist. Bei der weitern Ausarbeitung dieses Entwurfes war zunächst die Frage zu entscheiden, welche Gestaltung der Anlage dem Bauplatze und den Ansprüchen des

Verkehres am meisten entspricht und eine spätere Erweiterung am leichtesten gestattet. Hierbei kam in Betracht, daß eine Ausdehnung der ursprünglich nur für 40 Stände vorgesehenen Anlage auf 59 Stände schon für die allernächste Zeit nöthig erschien, weil sich das dringende Bedürfnis herausstellte, die auf dem Hauptbahnhofe Stuttgart befindlichen Schuppen zu beseitigen und die betreffenden Flächen für andere Zwecke zu benutzen. Es wurden nun Entwürfe einerseits für drei ringförmige Schuppen mit je 20 Ständen und Drehscheibeneinrichtung, andererseits für rechteckige Grundriffsform und Schiebebühneneinrichtung aufgestellt. Eine Vergleichung dieser hat alsbald gezeigt, daß der gegebene Bauplatz durch Anlage eines Schuppens mit rechteckiger Grundriffsform erheblich besser ausgenutzt werden kann, als dies bei einer Anzahl ringförmiger Schuppen möglich ist, ferner, daß sich bei der rechteckigen Grundriffsform des Schuppens leicht eine Erweiterung von 59 auf 90 Stände ermöglichen läßt, wie dies in Fig. 11, Taf. II durch die gestrichelten Umrisslinien angedeutet ist, während dies bei ringförmigen Schuppen auf demselben Bauplatze ausgeschlossen gewesen wäre.

Weiter wurde durch die Aufstellung von Kostenüberschlägen für die verschiedenen Entwürfe nachgewiesen, daß sich die Baukosten unter denselben Verhältnissen für ringförmige Schuppen um rund 150 000 Mk. höher stellen würden, als bei einem Schuppen mit rechteckiger Grundriffsform, und zwar weil erstere zusammen eine gröfsere zu überbauende Fläche und eine gröfsere Länge an Umfassungswänden erfordern, und weil die ringförmigen Schuppen zum Theil in eine bis zu 6 m hohe Auffüllung zu liegen gekommen wären, wodurch erhebliche Kosten für tiefere Gründung entstanden wären, was bei der rechteckigen Grundriffsform vermieden werden konnte.

Weiter muß zu Gunsten der nach Fig. 2, Taf. I nun gewählten Grundriffsform des Schuppens angeführt werden, daß durch sie eine bessere Uebersicht innerhalb des Schuppens erzielt wird, daß zwischen den Locomotivständen für die Vornahme von Ausbesserungen und sonstigen Arbeiten an den Locomotiven ein genügend breiter Raum überall vorhanden ist, daß die Möglichkeit der Herstellung einer zweckmäfsigen Heizungs- und Beleuchtungseinrichtung im Schuppen dadurch gegeben ist, und daß endlich eine Werkstätte auf die ganze Länge, von dem Schuppen aus zugänglich, in zweckmäfsiger Weise an diesen angebaut werden kann. Sodann wird durch die gewählte Grundriffsform eine ziemlich grofsere Zahl von Ständen geschaffen, welche die Aus- und Einfahrt von Locomotiven ohne Benutzung der Drehscheibe oder Schiebebühne ermöglichen, wodurch der Mangel ringförmiger Schuppen mit Drehscheibeneinrichtung wegfällt, daß bei einem Unfälle vor der Drehscheibe eine gröfsere Zahl von Locomotiven an der Ausfahrt auf längere Zeit abgeschnitten und so aufer Benutzung gesetzt werden kann.

Da für den Betriebsmaschinenmeister Dienst- und Wohnräume, ferner Schlafräume für die übernachtenden Locomotivmannschaften und weiter noch Wasch- und Baderäume für diese zu beschaffen waren, so wurden hierfür die Gebäude auf der nordwestlichen und nordöstlichen Seite des Lokomotivschuppens in den Entwurf der Gesamtanlage aufgenommen. Weiter wurde der Bau einer Oelniederlage hinter dem Schuppen, sowie

die Herstellung von Kohlenhöfen entlang der Gäubahn vorgesehen.

Hinsichtlich der einzelnen Theile der Gesamtanlage ist das Folgende zu bemerken.

a) Locomotivschuppen mit Werkstättenanbau.

Die Schuppenanlage zerfällt in drei Theile. Der vordere Theil ist für die kürzeren Locomotivgattungen einschliesslich der Tenderlocomotiven bestimmt, in ihm können je zwei Locomotiven hintereinander aufgestellt werden. Dieser Vordertheil hat Raum für 30 Locomotiven. An ihn schliesst sich der Querbau für die mit elektrischem Antriebe versehene Schiebebühne an. Der folgende dritte Theil ist für die gröfseren Maschinengattungen bestimmt; er ist einständig und hat Raum für 29 Locomotiven. Im Ganzen können somit im Schuppen 59 Locomotiven untergebracht werden. Wie früher erwähnt wurde, ist eine Erweiterung nach den gestrichelten Umrissen der Fig. 11, Taf. II für 31 Locomotiven vorgesehen, so dafs dann deren 90 Platz haben. An den hintern dritten Theil des Schuppens ist zur Erleichterung des Verkehrs ohne Scheidewand ein Werkstättenraum angebaut, von dem an beiden Enden durch Wellblechwände die Räume für die Kessel und Maschinen der elektrischen Stromerzeugung für den Locomotivbahnhof und den anstofsenden Nordbahnhof, sowie eine Niederlage für Materialien abgetrennt sind.

In dem sodann noch verbleibenden mittleren Theile des Werkstättenanbaues sind die für kleinere Ausbesserungen an den Locomotiven nöthigen Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antriebe aufgestellt, nämlich: 1 Locomotivräder-Drehbank, 3 weitere Drehbänke, 3 Bohrmaschinen, 1 Büchenschleifmaschine und 2 Fräsmaschinen, ferner eine Schmiede und eine Anzahl Werkbänke, ausserdem eine kleine bewegliche Dienstbude für den Werkführer. Sollte zum Schutze der in diesem Raume aufgestellten Maschinen eine Abtrennung von dem eigentlichen Locomotivschuppen nöthig werden, so kann dies leicht durch eine Wellblechwand geschehen.

Die Gleise innerhalb des Locomotivschuppens über den Löschgruben liegen in einem Abstände von 5^m von einander, so dafs ein genügend großer Platz zwischen den Locomotivständen zur Vornahme von Ausbesserungen und zum Reinigen vorhanden ist.

Die Gründung der Umfassungswände des Schuppens ist aus Beton hergestellt; im vordern Theile des Schuppens, soweit sie in eine bis zu 3,0^m hohe Auffüllung zu liegen kommt, ist sie in Pfeilern und Bögen aufgeführt. Ebenso sind die Hauptentwässerungskanäle inner- und auferhalb des Schuppens, welche durchweg begehbar als Gewölbe angelegt sind, sodann die Löschgruben bis auf 40 cm unter dem Schienenfufse aus Beton hergestellt.

Bis Sockeloberkante besteht das Mauerwerk der Umfassungswände aus Buntsandsteinquadern, aus dem württembergischen Schwarzwalde bezogen; ebenso sind die Thür- und Fensterbänke, ferner die Gesimsabdeckungen aus diesem Steine hergestellt. Das übrige Mauerwerk ist aus Backsteinen, nach aufsen aus Verblendsteinen, nach innen aus gelben Hintermauerungssteinen aufgeführt. Die Formen der Flächenausbildung der Umfassungsmauern sind dem Zwecke des Gebäudes ent-

sprechend einfach gehalten, wie aus Fig. 2a u. 2b, Taf. I ersichtlich ist.

Der Locomotivschuppen, ausschliesslich des Werkstättenanbaues, wird durch eiserne Dachträger nach Fig. 7 u. 8, Taf. II überspannt. Die sattelförmigen Dachbinder, welche in dem vordern Theile des Schuppens eine Stützweite von 17,5^m, in dem Querbaue für die Schiebebühne, sowie in dem hintern Theile des Schuppens eine solche von 19,0^m haben, sind in 10,0^m Abstand von einander gelegt, nur neben der Querachse des Schuppens war ein Abstand von 5^m durch die Gesamtanordnung geboten. Die Dachbinder sind durch eiserne Mittel- und Wandstützen Fig. 7 u. 8, Taf. II unterstützt und haben an den mit — bezeichneten Stellen bewegliche Auflager. Zwischen den Dachbindern sind Pfetten, die als Fachwerks-träger (Fig. 7a, Taf. II) ausgebildet sind, am Auflager, an der Firste und in der Mitte zwischen diesen eingelegt. Auf diesen Pfetten sind sodann die Sparren aus I und I-Eisen befestigt, welche das Eisengesparre der sattelförmigen Dachoberlichter (Fig. 7b, Taf. II) und der eisernen Dachlattung tragen. Unter den Dachoberlichtern sind zum Reinigen eiserne Fufsstege angebracht.

Der ganze eiserne Dachstuhl, mit Ausnahme der Pfetten, die an die Giebelwände anstofszen und die auf deren Mauerwerk aufliegen, wird von den eisernen Stützen getragen, so dafs die Umfassungswände keinen seitlichen Schub oder Druck auszuhalten haben und daher mit geringen Stärken aufgeführt werden konnten. Die mit $\frac{1}{5}$ Neigung angelegten Dachflächen zwischen den Oberlichtern sind mit schwarz glasierten Doppelfalzziegeln eingedeckt. Unter dieser Dachhaut liegt dann noch zur besseren Wärmehaltung eine Verschalung aus 5 cm starken Gipsdielen, die nur zwischen die Dachsparren eingeschoben sind. Die Verglasung der Oberlichter besteht aus 5^{mm} starkem geripptem Rohglase, das auf einer Filzunterlage auf die eisernen Sprossen gelegt und durch Stahlfedern an dieselben geprefst ist.

Der Werkstättenraum hat ein Holzcementdach auf einer 5 cm starken Monierunterlage auf I-Balken, die in einem Abstände von 1^m von einander liegen (Fig. 9, Taf. II)

Der statischen Berechnung des Daches wurden folgende Bestimmungen zu Grunde gelegt:

Gewicht der Falzziegel 43 kg für 1 qm Dachfläche, Gewicht der Gipsdielenverschalung 38 kg, Gewicht des Oberlichtglases 15 kg für 1 qm Oberlichtfläche, Gewicht des Holzcementdaches sammt Monierunterlage 190 kg für 1 qm Dachfläche, Schneelast für 1 qm Grundrifsfläche 80 kg. Bei der Berechnung der Oberlichter wurde wegen ihrer steilen Neigung eine Schneelast nicht berücksichtigt. Es hat sich auch in dem strengen Winter 1894/95 gezeigt, dafs der Schnee auf den Oberlichtern nicht liegen bleibt. Dagegen wurde für die übrigen Theile der Schnee auf den Oberlichtern liegend angenommen. Winddruck unter 10° fallend 150 kg für 1 qm winkelrecht zur Windrichtung. Gleichzeitig mit der grössten Schneelast wurden nur $\frac{2}{5}$ kg Winddruck in Rechnung gestellt. Für die zulässige Inanspruchnahme des Eisens wurde festgesetzt mit Schnee- und Winddruck:

Für Flufseisen	1000 kg/qcm
« Schweifseisen	900 «
« Gufseisen	350 «

Das Gesamtgewicht des Eisenwerks des Dachstuhles des Schuppens und der Werkstätte beträgt nach der Ausführung 553 394 kg, somit kommen bei einer überdeckten Fläche von 8676 qm auf 1 qm rund 64 kg.

Sämtliches Niederschlagwasser auf der Dachfläche wird in den über den Stirnmauern und in den Kehlen liegenden Kastenrinnen aus verzinktem Eisenbleche, welche auf Rinnenträgern liegen, gesammelt, und in Abfallrohren durch das Dach nach den im Schuppen angelegten Entwässerungskanälen geleitet.

Der Boden innerhalb des Schuppens und in einem Theile der Werkstätte ist durch 13 cm starken Beton mit einer 2 cm starken Cementmörtelüberlage befestigt. Der übrige Theil des Werkstättenbodens um die Werkbänke und die Werkzeugmaschinen hat 10 cm starkes Holzpfaster auf einer Betonunterlage.

Die auf den Löschgruben befindlichen Schienen liegen ohne Neigung auf Unterlagsplatten und sind mittels Steinschrauben, Klemmplättchen und Federringen auf den 40 cm starken Quaderunterlagen aus Buntsandstein befestigt. Neben den Schienen wurde zur Abgrenzung des Betonbodens eine keilförmige forchene Langschwelle einglegt. In derselben Weise sind die Schienen für den Gleiskarren der Schiebebühne befestigt, und auch der Betonboden zwischen diesen wurde durch Langhölzer neben den Schienen abgegrenzt. Der Gleiskarren der Schiebebühne ist 14,7^m lang, 4,0^m breit, nur 0,23^m hoch und ruht auf 6 mit Spurrand versehenen Rädern. Die Schiebebühne wird durch einen sechspferdigen elektrischen Antrieb bewegt. Außerdem ist sie noch mit einer Handwinde ausgerüstet. Im hintern Theile des Schuppens liegt sodann noch in einer Vertiefung von 2,65^m über 4 Locomotivstände weg eine Räderversenkwinde (Fig. 10, Taf. II).

Die Fensteröffnungen in den Giebelwänden des Locomotivschuppens sind mit Glasbausteinen »Patent-Falconier« ausgemauert. Die Kosten für 1 qm eines solchen Fensters stellen sich auf 16 Mark. In den untern Fenstern sind in diese Ausmauerung Lüftungsflügel aus Kastengußrahmen und Rohglas eingesetzt. Die Fenster der Werkstätte sind nur aus solchen Kastengußrahmen und 5^{mm} starkem Rohglase hergestellt und haben durchweg Lüftungsflügel. Die Thoreinfahrten sind bei 4,0^m Lichtweite und 4,9^m Lichthöhe zum größern Theile durch Rollthore aus gewelltem Stahlbleche, und nur die mittleren Einfahrten in der vordersten Umfassungswand des Schuppens sind durch Flügelthore aus Eisengerippe mit unterer Holzverschalung und oberer Verglasung abgeschlossen. Ueber den Locomotivständen sind Rauchabzugsrohre angebracht (Fig. 7, Taf. II). Es sind dies gußeiserne Hohlcyliner von 400^{mm} Lichtweite und 5^{mm} starken Wandungen, deren unterer beweglicher Theil zum dichten Aufsetzen auf den Schornstein der Locomotive herabgelassen werden kann. Weiter ist der unterste 475^{mm} lange Theil dieser Rauchabzugsrohre auch nach der Längsachse der Locomotivstände in Gelenken beweglich, so daß beim Ein- und Ausfahren der Locomotiven eine Beschädigung des Locomotivschornsteins an dem nicht vollständig hochgezogenen Rauchabzugsrohre durch Anstoßen nicht leicht vorkommen kann. Die Einrichtung hat sich bis jetzt bewährt.

Die Beleuchtung des Schuppens und der Werkstätte im Innern erfolgt durch 23 elektrische Bogenlampen und eine

Anzahl Glühlampen an verschiedenen Arbeitsstellen der Werkstätte. Außerhalb des Schuppens sind an den beiden vordersten Ecken desselben Lichtmaste angebracht, welche je eine elektrische Bogenlampe tragen; ebenso sind zwischen den Zufahrtgleisen noch weitere Lichtmaste mit solchen Bogenlampen aufgestellt.

Die Heizung des Locomotivschuppens und der Werkstätte erfolgt durch Dampf. Im Schuppen liegen die Heizstränge an den Seitenwänden der Löschgruben, in der Werkstätte sind sie an der Hinterwand etwa 0,5^m über dem Boden angebracht.

Die Dampfzuleitungsröhren liegen mit den Wasserleitungsröhren und den zugehörigen Hydranten in einem 0,5^m tiefen Kanale in dem Boden des Schuppens, der mit Riffelblech abgedeckt ist. Für die Heizung des Werkstättenraumes wird in erster Linie der Abdampf der stehenden Dampfmaschinen, für die des Schuppens der Abdampf der Locomotiven benutzt, deshalb ist für diesen Fall an den Heizsträngen in jeder Löschgrube ein Ansatzstück angebracht, sodaß eine Verbindung mit dem Locomotivkessel durch einen Schlauch hergestellt werden kann. Bei außergewöhnlich großem Dampfverbrauche ist die Mitverwendung von frischem Kesseldampfe aus den Locomotivkesseln im Werkstättenraume ermöglicht.

Die Lüftung des Schuppens geschieht durch die in den Oberlichtern und in den Giebelfenstern angebrachten Lüftungsflügel.

Für die Entwässerung des Schuppens ist in der Querachse ein gewölbter zugänglicher Kanal aus Beton angelegt, in welchen Seitenkanäle ebenfalls gewölbt und aus Beton nur mit etwas kleineren Abmessungen hergestellt, einmünden.

Die Kosten des Locomotivschuppens und des Werkstättenanbaues einschließlich der Gleise innerhalb des Schuppens, der Schiebebühne und der Räderversenkvorrichtung betragen bei einer überbauten Fläche von 8676 qm 520 560 M., somit für 1 qm überbauter Fläche rund 60 M.

Die Kosten für einen Locomotivstand einschließlich der Kosten für Herstellung der Schiebebühnhalle, aber ohne die Werkstätte, stellen sich auf rund 7700 M.

Die Wasserleitungs-, Heizungs- und Beleuchtungseinrichtung im Schuppen, die Werkstättenrichtung ausschließlich der Betriebs- und Werkzeugmaschinen kosteten 28500 M. Die Betriebs- und Werkzeugmaschinen erforderten einen Aufwand von 140000 M., also betragen die Gesamtkosten 689600 M., für einen Locomotivstand rund 11700 M.

b) Dienstgebäude.

Die Grundmauern und die Kellergeschoßwände der sämtlichen Dienstgebäude bestehen aus Beton, die Sockel sind aus Buntsandstein, die Umfassungswände in Backsteinrohbau, Thür- und Fenstereinfassungen und die Hauptgesimse aus grauem Sandstein hergestellt.

Das Dienstgebäude Nr. 2 (Fig. 5 u. 5a, Taf. II) ist rechts in 12^m Abstand von dem Locomotivschuppen gelegen; es enthält im Erdgeschoße die Diensträume für die Beamten des Zugförderungsdienstes und der Betriebswerkstätte, im ersten und zweiten Obergeschoße Wohnungen für die Vorstände. In den Diensträumen des Erdgeschoßes ist durch-

gänglich Dampfheizung eingerichtet. Der Bauaufwand für dieses Gebäude betrug einschliesslich der Wasserleitungs- und Dampfheizungseinrichtung im Ganzen 37 000 M., d. h. für 1 cbm umbauten Raumes 18 M.

Das Dienstgebäude Nr. 3 (Fig. 4 u. 4b, Taf. I) liegt hinter dem vorstehend beschriebenen Gebäude und ist durch einen überdeckten Gang mit dem Locomotivschuppen verbunden; es enthält die Schlafräume für die übernachtenden Locomotivmannschaften, ferner Bade-, Wasch- und Aufenthaltsräume für diese und eine Pförtnerwohnung. Für die Schlafräume wurde hier erstmals die Einzelzellenanlage gewählt, damit die übernachtenden, zu verschiedenen Zeiten eintreffenden und wieder abgehenden Mannschaften sich nicht im Schlafe stören.

Die vorgesehenen 45 Schlafräume haben je eine Länge von 2,9 m, eine Breite von 2,1 m und eine Höhe von 3,2 m, somit je 20 cbm Rauminhalt. Sie haben eine einfache Ausstattung, elektrisches Licht und Dampfheizungseinrichtung. Die Einrichtung hat sich vorzüglich bewährt und ist von den Bediensteten mit Freuden begrüßt worden.

Die Kosten dieses Gebäudes betragen einschliesslich der Wasserleitungs- und Dampfheizungs-Einrichtung im Ganzen 45 000 M. oder 1 cbm umbauten Raumes 19 M.

Das Dienstgebäude Nr. 4 (Fig. 3 u. 3a, Taf. I) liegt auf der westlichen Seite des Locomotivschuppens und ist mit demselben ebenfalls durch einen gedeckten Gang verbunden; es hat im Erdgeschosse Aufenthaltsräume, Wasch- und Baderäume für die Locomotivmannschaften und für die Arbeiter der Werkstätte. Auch diese Gelasse sind mit elektrischem Lichte und mit Dampfheizung ausgestattet. Im ersten Obergeschosse und im Dachstockwerke dieses Gebäudes befinden sich Wohnungen für Beamte und Bedienstete der Werkstätte. Das Gebäude kostete einschliesslich der Wasserleitungs- und Dampfheizungseinrichtung im Ganzen 42 900 M. oder 1 cbm umbauten Raumes 18 M. 50 Pf.

Die Dienstgebäude 3 und 4 sind, wie erwähnt, mit dem Locomotivschuppen durch Verbindungsgänge aus Holz verbunden, in welche die Aborte für die Werkstättenarbeiter eingebaut sind.

Die Dampfheizungseinrichtung in den Gebäuden kam für 1 cbm zu heizenden Raum auf 1 M. 50 Pf. zu stehen.

e) Oelniederlage.

Hinter dem Werkstättenbaue des Locomotivschuppens wurde zur Lagerung der verschiedenen für die Locomotiven und für den Werkstättenbetrieb nöthigen Oele ein feuersicheres Gebäude (Fig. 6 u. 6b, Taf. I) errichtet. Die Grundmauern und der Sockel sind aus Beton, die Umfassungswände aus Backsteinen, die Böden aus Beton zwischen I-Balken und das Dach aus Holzcement auf einer Cementdielenunterlage auf eisernen I-Balken hergestellt.

Die Fensteröffnungen sind mit Glasbausteinen »Patent-Falconier« ausgemauert, die Thüröffnungen durch eiserne Thüren abgeschlossen. Im untern Raume des Gebäudes liegen sechs schmiedeiserne grosse Behälter mit je einem Fassungsraume für eine Eisenbahnwagenladung von 10 hl Oel für diejenigen Oele

bestimmt, welche viel gebraucht werden, und zwei kleinere Behälter für feinere Oele, welche nur eine halbe Eisenbahnwagenladung fassen. Das obere Geschos ist durch Wellblechwände in drei Räume abgetheilt, von denen die beiden seitlichen als Lagerräume benutzt werden, während der mittlere Raum dazu dient, die Oelfässer, welche unmittelbar aus den Eisenbahnwagen mittels eines elektrischen Aufzuges hinaufgebracht werden, von hier aus durch gufseiserne, in den Boden eingelegte Trichter in die unten liegenden Behälter zu entleeren. Diese Art der Entleerung der Fässer hat bei den dickflüssigen Schmierölen, die hier viel gebraucht werden, vor anderen den Vorzug, dass die Fässer auf den Trichtern so lange liegen bleiben können, bis sie vollständig ausgelaufen sind, die Entleerung also ohne dauernde Inanspruchnahme eines Arbeiters erfolgt. Der Raum, in welchem die Oele lagern, hat Dampfheizungseinrichtung. Aus den Oelbehältern wird das Oel mit natürlichem Drucke in Bleiröhren fortgeleitet, die in einem unterirdischen Kanale bis zur Abgabestelle im Werkstättenraume führen. Dasselbst münden die Bleiröhren in Messgefässe aus Glas, welche durch eine einfache Hahnenvorrichtung gefüllt und entleert werden können.

Der Bau des Gebäudes kostete 15 800 M., 1 cbm umbauten Raumes 13 M. 50 Pf., die innere Einrichtung kostete 9 800 M.

d) Kohlenhöfe und Holzschuppen.

Die Kohlenhöfe (Fig. 11, Taf. II), durch Holzwände abgegrenzt, haben zusammen einen Fassungsraum für 10 000 t Kohlen. Durch die langgestreckte Form dieser Kohlenhöfe, sowie durch eine entsprechende Anordnung der zu ihnen gehörigen Gleise, ist die gleichzeitige Abgabe von Kohlen an eine grössere Zahl von Locomotiven möglich und die rasche Entlastung einer grösseren Anzahl eintreffender Kohlenwagen durchführbar. Zum unmittelbaren Verladen von Kohlen auf die Locomotivtender wird ein fahrbarer Drehkrahne mit Kufen benutzt, der zwischen den Kohlengleisen aufgestellt ist.

In dem zur Lagerung von Brennholz erbauten Holzschuppen ist eine mit elektrischem Antriebe versehene Holzsäge- und Spaltmaschine zur Aufbereitung von Brennholz für die Locomotiven und für die Diensträume in den Directionsgebäuden aufgestellt. Die tägliche Leistung der Maschine beträgt 25 Raummeter gesägtes und gespaltene Brennholz. An Arbeitslöhnen wird für 1 Raummeter zubereitetes Brennholz 1 M. aufgewendet.

e) Sonstige Einrichtungen.

Die Locomotivdrehzscheibe mit 16,2 m Durchmesser ist mit Rücksicht auf eine etwaige spätere Erweiterung des Locomotivschuppens jetzt schon mit einem Abstände von 110 m von der Vorderwand angelegt.

Sie kam in eine 6 m hohe Auffüllung zu liegen, weshalb der Königsstock auf einen bis auf den festen Grund hinreichenden Betonfuß aufgesetzt wurde. Die eiserne Abschlusswand mit dem Schienenkranze für die Laufrollen des Trägers der Drehscheibe liegt dagegen nur auf eisernen Schwellen in einem auf dem aufgefüllten Boden aufgebrachten Schotterbette.

Die Drehscheibe wird durch einen zweipferdigen elektrischen Antrieb bewegt.

Das für den Locomotivbahnhof nöthige Wasser wird von dem Hochbehälter des städtischen Wasserwerkes Stuttgart zugeleitet; es ist filtrirtes Neckarwasser. Da jedoch der Eisenbahnverwaltung auf dem Hauptbahnhofe Stuttgart solches Wasser aus dem staatlichen Wasserwerke zu billigerem Preise zur Verfügung steht, so fassen die Locomotiven in der Regel das nöthige Wasser an den am Anfange der Zufahrtlinie auf dem Hauptbahnhofe aufgestellten beiden Wasserkrähnen.

f) Schlussbemerkung.

Der Bau der Zufahrtlinie und des Locomotivbahnhofes ausschließlich der Hochbauten erfolgte im Sommer 1892 innerhalb 7 Monaten. Die Hochbauten wurden in der Hauptsache im Jahre 1893 ausgeführt.

Die ganze Anlage ist im April 1894 in Betrieb genommen, also in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 2 Jahren fertig gestellt worden.

Die Gesamtkosten für die ganze Anlage einschließlich der Zufahrtlinie und der auf dem Güterbahnhofe Stuttgart infolge dieser Neuanlage nöthig gewordenen Umbauten betragen einschließlich des Grunderwerbes für die ganze Anlage rund 1 650 000 M., ohne Grunderwerb 1 500 000 M.

Die Ausarbeitung des Entwurfes und die Ausführung der Bauarbeiten erfolgte unter der Oberleitung des Vorstandes der Bauabtheilung der Kgl. Generaldirection der Württembergischen Staatseisenbahnen Oberbaurath v. Fuchs. Die maschinelle Einrichtung wurde unter der Oberleitung des Oberbaurath Klose ausgeführt. Die Bearbeitung der Baupläne und die Ausführung der sämtlichen Bahn- und Hochbauten war in selbständiger Leitung dem Abtheilungsingenieur Mühlberger übertragen.

Uebersicht der in Chicago 1893 ausgestellten Güter-, Bau- und Dienstwagen.

Von H. v. Littrow, Oberingenieur der K. K. österreichischen Staatsbahnen.

(Hierzu eine Maßzusammenstellung auf Taf. III und Zeichnungen Fig. 1 bis 19 auf Taf. IV und Fig. 1 bis 20 auf Taf. VI.)

Güter- und Dienstwagen sind als Ausstellungsgegenstände nicht recht geeignet, da ihre gewöhnliche Ausstattung wenig Gelegenheit bietet, die besonderen Vorzüge einer Bauanstalt darzustellen, besonders gute Ausstattung der Ausstellungsstücke aber kein richtiges Bild des Wagens mehr geben würde.

Dies, sowie der Umstand, daß äußerst selten Techniker sich lediglich dem Güterwagenbau widmen und daher diesem Zweige des Fahrbetriebsmittelbaues weniger Sorgfalt entgegen gebracht wird, als allen übrigen, mag die Ursache sein, daß Güterwagen auf Ausstellungen spärlich vertreten sind. Die wenigen, bisher zur Schau gestellten derartigen Wagen waren meist für besondere Zwecke erbaut, und erregten daher oft weniger durch ihre Bauart als durch ihre Bestimmung einige Aufmerksamkeit.

Die columbische Ausstellung, welche in so Vielem von ihren Vorgängerinnen abwich, brach auch mit dieser alten Gepflogenheit.

Die auf den amerikanischen Eisenbahnen üblichen Wagengattungen waren mit wenigen Ausnahmen auf der Ausstellung vertreten und das fehlende war durch Lichtbilder und ausführliche Zeichnungen so vollkommen ersetzt, daß es möglich war, sämtliche amerikanischen Güterwagen-Gattungen kennen zu lernen, ohne den Ausstellungsraum zu verlassen. Außer Nord-Amerika hatte nur die Kgl. Preussische Staatseisenbahn-Verwaltung zwei Güterwagen zur Ausstellung gesandt, dagegen waren von vielen europäischen, mittel- und südamerikanischen, sowie australischen Verwaltungen Lichtbilder und Zeichnungen von Güterwagen zur Schau gestellt.

Geschichtliche Güterwagen waren in der von der Baltimore-Ohio-Bahn ausgestellten, von den meisten Bahn-Verwaltungen der Erde unterstützten Sammlung von Darstellungen der jetzigen und früheren Eisenbahn-Betriebsmittel vorhanden.

Die Ausstellung enthielt insgesamt 36 eigentliche Güterwagen, darunter 34 amerikanische und die vorerwähnten 2 preussischen, ferner 8 Fahrzeuge für Bau- und Betriebszwecke, außerdem Schneepflüge, Eiskratzen und sonstige für Betriebszwecke verwendete, auf Rädern laufende Maschinen. Diese letzteren wurden in die vorliegende Uebersicht nicht aufgenommen.

Wie in den früher veröffentlichten Beschreibungen der Locomotiven*) und der Personen-, Post- und Gepäckwagen**) sollen auch hier der Kürze halber die Einzelbestandtheile vorerst gemeinsam für alle Wagen beschrieben werden, wobei die einzelnen Wagen unter Anführung der Nummer ihrer Beschreibung, welche mit der Nummer in der Tafel übereinstimmt, angeführt werden sollen.

Allgemeine Grundsätze der Bauarten.

Der Unterbau der amerikanischen Güterwagen, welche ausnahmslos vierachsig hergestellt sind, besteht aus 4 bis 8 meist 6 Langbäumen, welche, abgesehen von den noch wenig verbreiteten Bauarten Nr. 2, 26, 33 und 36, aus Holz hergestellt sind. Diese Bäume von 240 bis 300 mm Höhe und 100 bis 125 mm Breite sind an den Wagenstirnen durch Brustbäume von gleicher Höhe und 125 bis 150 mm Breite, außerdem durch 6 bis 8 zwischengeschobene Querhölzer gegen einander abgesteift und durch 4 bis 6 Rundeisenstangen von 25 bis 33 mm Durchmesser, welche von Bufferbrust zu Bufferbrust reichen und die Wagenmitte auf gußeisernen Sätteln hängewerkartig unterstützen. Unter diesem Rahmenbau liegen die aus 2 bis 3 Stücken zusammengesetzten, annähernd nach der Form gleicher

*) Organ 1894, S. 95 u. 163.

**) Organ 1894, S. 247.

Festigkeit hergestellten Querträger, welche die Drehgestell-Zapfenlager und Nothaufleger tragen. Bei einigen gedeckten Güterwagen und bei den älteren Hochbordwagen bilden die Kastenseitenwände, welche gitterträgerartig hergestellt sind, einen wesentlichen Theil des Rahmenbaues, bei neueren Ausführungen, bei Kohlenwagen ausnahmslos, bei gedeckten Wagen häufig, sitzen jedoch die Kasten frei und unbeanspruch auf dem erwähnten Unterbau.

Die Zugvorrichtung ist zwischen den beiden mittleren Langträgern mittels Gulsstücken oder Bestandtheilen aus geprefstem Blech eingebaut; sie ist heute noch bei Güterwagen selten durchgehend. Als Zug- und Stossvorrichtung dient bei allen ausgestellten und bei mehr als einem Drittel der im Betriebe befindlichen Wagen die M. C. B. (Master Car Builder) selbstthätige Kuppelung*), welche bei Güterwagen entgegen der Gepflogenheit bei Personenwagen den gesammten Druck aufnehmen muß. Ueber und zur Seite der Kuppelung sind kleine Holz- oder Gulseisenbuffer angebracht, welche jedoch im Zugsbetriebe nicht zur Auflage kommen.**)

Die Ecken des Rahmenbaues sind mit Bändern aus Eisenguß oder geprefstem Flußeisen versteift, welche schräg zur Fahrriichtung mit einer Mulde versehen sind, gegen welche die Stoszbäume (push poles) beim Verschieben mittels Locomotiven vom Nebengeleise aus, gestemmt werden.***) Am Rahmenbau sind ferner noch einige aus Flacheisen hergestellte Auftritte, zwei oder mehr Handgriffe, das Fußlager für die Spindel der an jedem Wagen vorhandenen Bremse, und die Hängeeisen der Bremsklötze angebracht. Die Mehrzahl der ausgestellten Wagen und annähernd 30 % der im Betriebe befindlichen sind mit Luftdruckbremse (Westinghouse Co., New-York Co. u. s. w.) versehen, deren Bremszylinder und Luftbehälter ebenfalls am Hauptrahmen befestigt ist.

Auf dem Rahmenbau liegt unmittelbar der Fußboden aus 38 bis 51 mm starken, gefalzten Brettern. Der Wagenkasten ist mittels gegossener oder geschmiedeter Winkel und Spannstrangen meist ohne Verzäpfung an den beiden äußeren Langträgern und den Brustbäumen befestigt, bei offenen Güterwagen ist an einem Ende ein Hilfsbrustbaum eingebaut, auf welchem die Stirnwand steht. Hierdurch wird eine schmale Bühne für den Bremsler geschaffen, welche jedoch nie mit Geländer versehen ist, wie überhaupt für den Schutz der Zugmannschaft nicht im geringsten durch Sitze oder Hütten vorgesorgt ist. †)

Die zur Kohlen-, Erz- und Kiesbeförderung bestimmten Wagen sind mit Bodenklappen oder Bodenschiebethüren versehen, zu welchem Zwecke häufig die vier mittleren Langträger auf die Länge der Oeffnung unterbrochen sind. Es werden daher solche Wagen mit verstärkten äußeren Langträgern versehen.

*) Organ 1895, S. 60.

***) Im Jahre 1895 wurde mit der Anbringung von wirklichen gefederten Buffern auch bei Güterwagen begonnen.

****) Organ 1887, S. 85.

†) Die Zugmannschaft befindet sich während der Fahrt auf freier Strecke im Zugführer-Wagen und hat nur die Verpflichtung, sich vor Einfahrt in die Bahnhöfe über die Wagendächer an ihre Plätze zu begeben.

Sämmtliche Wagen, mit Ausnahme derjenigen für außerordentlich schwere Gegenstände (Nr. 34, 35) und einiger Wagen für Betriebszwecke (Nr. 39, 40, 41, 43) ruhen auf 2 zweiachsigen Drehgestellen mit festem Zapfen. Die früher übliche Wiegeneinrichtung, welche den Drehgestellen seitliches Spiel gab, wird bei Güterwagen nicht mehr ausgeführt.

Die Drehgestelle sind von verschiedener Bauart, am häufigsten kommt jedoch der sogenannte »diamond truck« vor, welcher im Wesentlichen aus einem obern Querhaupte aus Holz, Walzeisen, geprefstem Bleche oder Flußeisenguß besteht, an dessen oberer Fläche die Drehpfanne und die Untertheile der Seitenauflagerung befestigt sind. Dieses Querhaupt, welches häufig durch ähnliche Sprengwerke, wie die Wagenlangträger versteift ist, ruht mit seinen in senkrechten Führungen laufenden Enden auf 2 Sätzen von je 2 bis 4 Wickel- oder Blattfedern.

Der eigentliche Rahmenbau besteht bei der genannten Gestellbauart aus Flacheisen, die mit den Achsbüchsen oben und unten fest verbunden, in der Mitte die obenerwähnten senkrechten Führungen tragen und quer zur Wagenachse nur durch eine Planke von 125 × 305 mm Querschnitt verbunden sind, auf der die Wickelfedern ruhen. Ein solches Drehgestell hat vorn und hinten keine Querverbindungen; theilweisen Ersatz für diese bieten die Achsen.

Die Wagen Nr. 12, 25 und 33 waren mit Gestellen aus geprefstem Bleche von der Fox Solid Pressed Steel Co. versehen, bei denen das Querhaupt mit den Langträgern fest verbunden ist und die Achsbüchsen, auf welchen die Wickelfedern unmittelbar aufsitzen, wie gewöhnlich in senkrechten Führungen spielen. Die Wagen Nr. 34 und 35 haben Drehgestelle ähnlich denen europäischer Locomotiven aus senkrechten Blechwänden, Nr. 17, 19, 42, 44 und 45 haben Personenwagen-Drehgestelle der gewöhnlichen amerikanischen Bauart, Nr. 20 hat Gestelle besonderer Bauart (Patent Chisholm).

Aehnlich den letzteren sind die sogenannten »Continuous frame trucks«, welche sich im Wesentlichen von allen vorgenannten durch das Vorhandensein eines vollständigen Rahmenbaues mit 3 Querverbindungen unterscheiden, in welchem die Achsbüchsen wie bei dem vorerwähnten Gestelle der Fox Co. spielen. Diese Drehgestellgattung war auf der Ausstellung nicht vertreten.

Die Güterwagen haben bei dem heute üblichen Ladegewichte von 60000 Pfund (27,1 t) Achsen von 100 bis 115 mm Durchmesser im Stummel, bei einer Stummellänge von 203 bis 216 mm, ausnahmslos werden unter gewöhnlichen Güterwagen Hartgußräder verwendet, welche zumeist halbdoppelwandig hergestellt und bei vielen Bahnen genau gleich den Räderpaaren der Personenwagen hergestellt sind, mit welchen sie nach Bedarf ausgewechselt werden können. Die Achslagergehäuse*) sind aus einem Stücke gegossen und mit Lagerschalen aus Roth- und Weißguß versehen; sie können nach geringem Anheben des Wagens durch die große Stirnöffnung des Lagers herausgezogen werden. Die Lager sind für Schmierung von unten nach Bedarf eingerichtet und mit Wollabfällen ausgefüllt.

*) Die vierachsigen Personen- und viele Plattformwagen der Kgl preussischen Staatsbahnen haben amerikanische Achslager.

Die Bremsen wirken einseitig auf die Räder, haben schwingende Hebel und werden mittels einer Kette angezogen, welche sich um die Bremsspindel windet. Die Bremsklötze, welche häufig mit eingegossenen Schweifseisen- oder Stahlstücken versehen sind, sind mittels senkrechter säbelförmiger Keile an gegossenen Klotzschuhen befestigt. Diese letzteren sitzen zu je zweien auf Querhäuptern aus Gasrohr, Winkeleisen oder Preßstahl. Hölzerne Querhäupter waren auf der Ausstellung nicht mehr zu sehen, im Betriebe kommen jedoch noch viele vor. Die neueren Wagen sind, wie schon erwähnt, ausnahmslos mit Druckluftbremsen versehen.

Die Güterwagen sind meist ziegelroth, seltener dunkelgelb oder blau gestrichen, tragen an den Seiten- bzw. an den Kastenwänden das Eigenthumsmerkmal und die Nummer, sowie häufig ein Abzeichen der Verwaltung oder des Verbandes, dem sie angehören. Außer dem Eigen- und Ladegewicht sind nur das etwaige Vorhandensein einer M. C. B. Kuppelung, sowie in neuester Zeit häufig der Durchmesser und die Länge der Achsstummel an die Wagen angeschrieben.

Beschreibung der einzelnen Wagen.

Gedechte Güterwagen (box cars), 4 Stück.

Der Kasten dieser Wagengattung besteht aus einem Gerippe von vier Ecksäulen, welche durch Schrägenkreuze aus 175×51 mm Bohlen und schräg oder senkrecht gestellte Spannstangen verbunden sind, eine weitere Versteifung des Kastens bilden die Thürsäulen, sowie der aus 150 bis 200 mm hohen Hölzern hergestellte Dachrahmen, welcher 12 bis 15 Dachbögen enthält. Diese letzteren sind meist in Form eines gleichschenkeligen Dreieckes von sehr geringer Höhe hergestellt. Die Kastenwände werden aus äußeren senkrechten Verschalbrettchen gebildet, häufig wird jedoch auch noch eine innere Verschalung*) angebracht, welche jedoch nur bis zur Höhe von 1,500 m reicht. Das Dach besteht aus zwei Voll auf Fuge angeordneten Lagen von breiteren Verschalbrettchen, welche von der First gegen die Seitenwand laufen. Häufig sind die unteren Verschalbrettchen an der Oberseite, die oberen an der Unterseite halbkreisförmig gehöhlt, um etwa zwischengedrunenem Wasser den Abfluß zu erleichtern. Die Dachfirst ist durch Laufbretter geschützt, welche die Stirnwände um 150 mm überragen. Die Seitenthüren, deren an einzelnen Wagen jederseits zwei vorhanden sind, hängen meist mittels kleiner Rollen an den oberen Laufschiene, während unten nur Winkelschienen vorhanden sind. Die große Mehrzahl der Thüren schließt mangelhaft, so daß Diebstähle aus verschlossenen Wagen nicht selten sind. Einzelne unter Patent verbesserte Thürbauarten waren auf der Ausstellung vertreten, diese sind jedoch noch nicht sehr verbreitet. Ebenso wenig sind die unter Patent hergestellten Getreidevorsetzbretter bislang zu ausgebreiteterer Anwendung gelangt. Einzelne Wagen (Nr. 1) sind mit kleinen Stirnschiebthüren versehen. An Kastenbeschlägen sind nur vorhanden: 2 kleine Handgriffe an den Seiten-

*) Neuester Zeit wird, um Getreide ohne Abwage in loser Schüttung verladen zu können, auf dieser Verschalung die Höhe der Ladung Weizen und der Ladung Mais bei Ausnutzung des vollen Ladegewichtes durch einen Oelfarbstrich bezeichnet.

thüren, die oberen und untern Laufschiene der Thüren, eine aus Rundeisenkloben gebildete, senkrechte Leiter, das obere Bremsspindellager sammt Bremshandrad und Sperrrad, sowie bei den neuesten Wagen ein kleines Gasrohr-Geländer in der Nähe der Bremsspindel.

Nr. 1. Wisconsin Central Rd. Gedeckter Güterwagen, erbaut in der Bahnwerkstätte Stevens Point. Fig. 3, Taf. IV.

Dieser Wagen ist mit einem selbstthätigen Bremsdruckregler der Air Brake Regulator Co. Chicago versehen. Das Gewicht des Wagens ruht zu diesem Zwecke anstatt unmittelbar auf der Drehgestellpfanne auf dem einen Endpunkte eines ungleicharmigen Hebels, welcher im Drehgestellmittelzapfen seinen Drehpunkt hat. Das andere Hebelende ist mit dem Bremsgestänge derart verbunden, daß der 70% des während der Bremsung vorhandenen Wagengewichtes übersteigende Bremsdruck den Wagenkasten hebt und so dem Schleifen der Räder bei unbeladenem Wagen vorbeugt.

Nr. 2. Harvey Steel Car and Repair Works, Harvey, Ills. Gedeckter Güterwagen. Fig. 8 u. 9, Taf. IV.

Das Untergestell und Kastengerippe dieses Wagens ist wie bei dem Kohlenwagen (Nr. 26) und dem Erdöl-Wagen (Nr. 36) derselben Bauanstalt aus Flusseisenträgern und Winkeln hergestellt. Wie aus Fig. 9, welche einen Schnitt vor dem Drehgestellzapfen darstellt, ersichtlich ist, liegen die Hauptlangträger in der Wagenmitte. Sie sind mit den vier übrigen schwächeren Langträgern durch Gufstücke und Flacheisen verbunden. Die Drehgestelle dieses Wagens sind nach der »diamond« Bauart dargestellt, deren oberes Querhaupt ist aus zwei I-Trägern, deren unteres aus Winkeln zusammengesetzt. Da in Amerika Güterwagen sozusagen als Verbrauchsgegenstände behandelt werden, fand die ziemlich theuere aber dafür dauerhafte Bauart dieses Wagens bei den amerikanischen Preisrichtern der Ausstellung ebenso wenig Anklang, wie die des gleichartigen Kohlenwagens.

Nr. 3. Michigan Peninsular Car Co., Detroit Mich. Gedeckter Güterwagen.

Nr. 4. National Malleable Castings Co., Chicago, Ill. Gedeckter Güterwagen, erbaut und ausgestellt, um an ihm alle möglichen aus Weichguß herstellbaren Bestandtheile und Beschläge anzubringen.

Aehnlich den gewöhnlichen Güterwagen sind die für Möbel und sonstiges Sperrgut bestimmten »furniture cars«, welche sich von ersteren nur durch größere Abmessungen der Kasten unterscheiden, welche oft unter die Ebene der Kuppelung herabragen. Die Ausstellung war mit Wagen dieser Gattung nicht besetzt.

Kühlwagen*) (refrigerator cars) 9 Stück.

Im Westen und Nordwesten der Vereinigten Staaten besteht ausgedehnte Viehzucht, deren Erzeugnisse lebend den großen Schlachthäusern in Chicago, Cincinnati, St. Louis u. s. w. zugeführt werden und von diesen Mittelpunkten aus als frisches Fleisch in die östlichen Großstädte und zur überseeischen Ausfuhr in die östlichen Hafenstädte gelangen. Weiter besteht ein reger Verkehr in frischem Gemüse und Obst von Californien

*) Organ 1885, S. 128.

nach Osten und von Florida nach Norden. Alle diese Naturerzeugnisse, sowie Bier und sonstige Getränke werden wegen der langen Beförderungswege im Sommer in Kühlwagen versandt, welche daher im Wagenbestande der Vereinigten Staaten in sehr großer Zahl vorhanden sind.

Diese Wagen haben außerordentlich dicke, aus 6 bis 10 Lagen verschiedener Stoffe (Holz, Stroh, Papier, Leinen) zusammengesetzte Seitenwände. Zwischen den einzelnen Lagen streicht Luft, sodass Gesamtdicken der Seitenwände bis zu 500^{mm} vorkommen. Von gleicher Dicke sind die Dächer, welche 4 bis 5 Lagen dünner Bretter enthalten. Die Fußböden bestehen aus einer über und einer unter den Trägern angebrachten Bretterlage, zwischen beide werden jedoch häufig noch Pappspahn- oder Pappeböden eingeschaltet, die die Luft in mehrere verschieden warme Schichten scheiden.

Die Seitenthüren der Wagen sind entweder von ährlicher Dicke, wie die Seitenwände, oder es sind 2 Paar Flügelthüren angebracht, zwischen denen eine Luftschicht von 300 bis 400^{mm} verbleibt.

Die Wagen enthalten Eisbehälter aus verzinkten Eisenstangen, welche von der Ladung durch eine mit Zinkblech überzogene Wand getrennt sind, und stets vom Wagendache aus mittels Fallthüren gefüllt werden können. Das Schmelzwasser wird vom Eis entweder mittels Krümmer-Verschluss oder mittels von Hand stellbarer Hähne abgeleitet. Die Eisbehälter sind meist im eigentlichen Wagenraume in der Längenmitte oder nahe den Stirnwänden, seltener im Dache untergebracht. Die Ladung des Wagens wird durch einen Luftstrom gekühlt, welcher unter einem Blindboden oder durch nahe am Boden des Wagens angebrachte Rohre streicht, an der Ladung infolge zunehmender Erwärmung aufsteigt, dann in wagerechter Richtung zum Eisbehälter weitergeht, und an und in diesem infolge Wärmeentziehung nach abwärts zu dem erwähnten Blindboden fällt. In Wagen mit 2 Eisbehältern (Nr. 6 u. 8) oder mit einem Eisbehälter in der Längenmitte (Nr. 7) sind zwei solche Luftstromkreise gebildet, welche durch Brettverschalungen auseinander gehalten werden.

Nr. 5. Pennsylvania-Bahn (westliche Linien). Kühlwagen für Molkerei-Erzeugnisse, erbaut in der Bahuwerkstätte Fort Wayne Ind. Fig. 7, Taf. IV.

Dieser Wagen, welcher für die Beförderung von Milch, Butter, Käse und Eiern bestimmt ist, enthält nur einen Eisbehälter nahe der Stirnwand, welcher durch eine verkleidete, schräge Bretterwand, die oben und unten Oeffnungen für die Luft freilässt, von der Ladung getrennt ist. Luftkanäle, Blindböden u. s. w. sind bei diesem Wagen, welcher seit 1892 in mehreren Tausenden von Ausführungen gebaut wurde, nicht vorhanden.

Nr. 6. Eastman-Linie. Kühlwagen für Fleischbeförderung, erbaut von der Eastmann Car Co., Boston, Mass. Fig. 6, Taf. VI.

Dieser mit Blindboden ausgerüstete Wagen ist mit einem metallenen Wärmeregler versehen, welcher über der Ladung angebracht die den Luftzug zu den Stirneisbehältern regelnden Klappen selbstthätig entsprechend dem Bedarfe verstellt. Die Eastmann Co. ist eine der größten Kühlwagensgesellschaften,

welche nicht nur einen bedeutenden eigenen Wagenbestand besitzt, sondern auch für Eisenbahnverwaltungen viele nach ihren Patenten hergestellte Wagen geliefert hat.

Nr. 7. Hanrahan Refrigerator Co. Kühlwagen für Fleischbeförderung, erbaut von der U. S. Car Co. Anniston, Ala. und Hegewich, Ills. Fig. 12, Taf. IV.

Der Eisbehälter liegt in der Längenmitte des Wagens, die Kühlluft streicht unter einem Blindboden zu den Stirnwänden, längs welchen sie wieder durch eine Blindwand von der Ladung getrennt aufsteigt; sie kehrt dann durch Rohre im Dache zum Eisbehälter zurück.

Nr. 8. American Refrigerator Transit Co. Kühlwagen für Fleisch, erbaut in der gesellschaftlichen Werkstätte St. Louis, Mo. Fig. 7, Taf. VI.

Der mit Endeisbehältern versehene, ähnlich dem Nr. 6 hergestellte Wagen enthält im Blinddache, in welches die an der Ladung erwärmte Luft durch ein einziges, großes, in Längenmitte angebrachtes Loch aufsteigt, die Rückleitung zu den Eisbehältern. Die gekühlte Luft durchstreicht den Tropfwasserbehälter unter dem Eise bevor sie zur Ladung zurückgelangt.

Nr. 9. Morris Refrigerator Co. Kühlwagen für verschiedene Waaren.*)

Nr. 10. Hutchins Refrigerator Car Co. Kühlwagen für Fleischbeförderung, erbaut von der Michigan Peninsular Car Co., Detroit, Mich.

Nr. 11. Anglo-American Provision Co. Kühlwagen für Fleischbeförderung, 22,7 t Ladegewicht.

Nr. 12. Wickes Patent Dairy Line Merchants Despatch Transportation Co. Kühlwagen für Molkerei-Erzeugnisse. Eigengewicht 17,7 t, Ladegewicht 18,2 t, Gewicht für eine Tonne Ladung 917 kg, Inhalt der Eisbehälter 2540 kg.

Der Wagen ist wie alle nach Wickes Patent erbauten mit Luftzuführung durch die Stirnwände versehen, welche nach Durchgang mehrerer Drahtsiebe zu den Eisbehältern gelangt und schliesslich wieder ins Freie abströmt.

Nr. 13. California Fruit Transportation Co. Kühlwagen für Obstbeförderung, erbaut nach Patent Hutchins von der Michigan Peninsular Car Co., Detroit, Mich. 22,7 t Ladegewicht.

Der Wagen ist mit kleinen Eisbehältern im Dache versehen.

Heizbare und mit Lüftung versehene Güterwagen (heater cars, ventilated cars) 2 Stück.

Nr. 14. Eastmann Line. Heizbarer Güterwagen für die Beförderung von Obst und Gemüse von der Eastmann Car Co., Boston, Mass. Fig. 15, Taf. IV.

Dieser Wagen dient hauptsächlich zur Beförderung von Obst (Apfelsinen u. s. w.) im zeitigen Frühjahr von Florida nach

*) Für diesen und die folgenden in der Mafszusammenstellung Tafel III nicht aufgenommenen Wagen waren nähere Angaben nicht zu erlangen.

den Großstädten der amerikanischen Ostküste. Der Kasten ist ähnlich einem Kühlwagen mit mehrfachen Wänden hergestellt. Unter dem Kasten ist ein Erdölheizer angebracht, dem der Heizstoff aus einem naheliegenden Behälter mittels absperrbarer Rohrleitung zugeführt wird. Ähnlich wie bei dem Kühlwagen der Gesellschaft (Nr. 6) ist über der Ladung ein metallischer Wärmeregler angebracht, welcher den Erdölzufluss nach Bedarf regelt. Das Abzugsrohr der Feuerung ist seiner ganzen Länge nach mit einem Schutzrohre umgeben, welches in einer Holzlatte unterhalb des Wagenbodens bis zu einer Stirnwand läuft, wo es in einem abgetrennten Raume aufsteigt und dann unmittelbar ins Freie mündet. Aus diesem Raume strömt die gewärmte Luft zur Ladung und schliesslich ins Freie. Es sind keinerlei Vorsichtsmaassregeln getroffen, um die Flamme bei einem Unfälle zum Verlöschen zu bringen. Im Sommer dient dieser Wagen wie auch der folgende zur Obstbeförderung.

Nr. 15. Elliot Car Co. Gadsden, Ala. Güterwagen mit Lüftung. Eigengewicht 14,9 t, Ladegewicht 27,2 t, Gewicht für die Tonne Ladung 548 kg.

Dieser Wagen ist mit verschließbaren Lufteströmöffnungen in den Seitenwänden nahe den Stirnwänden und dem Wagenboden versehen, über welchen nahe am Dache Ausströmöffnungen liegen. Gegen Diebstähle und Staub sind diese Oeffnungen durch Bleche geschützt, in welche 50^{mm} lange 20^{mm} hohe Oeffnungen erkerartig eingepreßt sind. Der Wagen ist überdies, wie alle zu ähnlichen Zwecken verwendeten mit zwei Schiebethüren ausgestattet, deren eine durchlöchert ist. Die Thürlaufschienen stehen beiderseits um Thürlänge über die Oeffnung hinaus, so daß nach Bedarf die durchlöcherte oder die volle Thür vorgeschoben werden kann.

Pferdewagen (horse cars) 4 Stück.

Die in den Prärien gezogenen Pferde werden in Chicago, und im Osten des Landes zu Markte gebracht, sie werden daher über Strecken von 3—4000 km befördert und müssen deshalb während der Fahrt vollständig gewartet werden. Entgegen dem europäischen Verfahren stehen die Pferde häufig quer zur Fahrtrichtung. Da die amerikanischen Wagen nicht breiter sind, als die europäischen, so ist das nur so zu erklären, daß in Amerika keine großen Pferde gezüchtet werden.

Nr. 16. Streets Stable Car Line. Pferdewagen, erbaut von Streets Car Works Chicago, Ills. Fig. 4 u. 5, Taf. VI.

Der Wagen hat doppelte Seitenwände aus Latten, welche während der Fahrt knapp aneinander liegen. Während des Aufenthaltes werden die äusseren um in ihrer Grundlinie liegende Gelenke hinausgeklappt und bilden hierdurch Heuraufen, unter welchen Tränktröge liegen, die während der Fahrt ebenfalls aufgeklappt werden. In Wagenmitte ist ein Raum für den Begleiter vorgesehen, über welchem ein Wasser-Behälter und eine Heukammer angebracht sind. Der Wasser-Behälter steht mit den Trögen durch Rohre in Verbindung, er kann vom Locomotivkrahne aus gefüllt werden.

Die Drehgestelle dieses Wagens sind mit Sätzen von Kutschenfedern statt der sonst bei Güterwagen üblichen Schneckenfedern versehen.

Nr. 17. Arms Palace Horse Car Co. Prunkpferdewagen, erbaut von der Barney & Smith Co., Dayton, O. Fig. 4 u. 5, Taf. IV.

Der Wagen faßt 16, oder wenn nur ein Begleiter beigegeben ist, und daher zwei Stände als Verbindungsgang frei bleiben müssen, 14 Pferde, welche zwar in der Fahrtrichtung stehen, aber enger, als in Europa, nämlich vier in einer Reihe statt dreien. Für Futter ist ein großer Raum vorgesehen, Wasser befindet sich in einem Behälter unter dem Wagenboden. Der Wagen sieht von aussen wie ein Personenzug-Gepäckwagen aus, hat wie ein solcher Endbühnen und läuft auf Personenwagen-Drehgestellen.

Nr. 18. Arms Palace Horse Car Co. Pferdewagen, erbaut von derselben Gesellschaft, wie Nr. 17, Fig. 1 u. 2, Taf. IV.

Die Anordnung der Stände in diesem für 18 Pferde bestimmten Wagen ist gleich der des Wagens Nr. 16. Futter- und Wassertröge liegen unter einander innerhalb des Wagens, wodurch der Raum für die Thiere sehr beengt wird.

Nr. 19. Burton Stock Car Co. Pferdewagen, erbaut in der gesellschaftlichen Werkstätte Boston, Mass.

Ähnlich wie Nr. 17 ist dieser Wagen, welcher Lattenwände hat, für 16 Pferde in 4 Querreihen bestimmt, derselbe hat ebenfalls Personenwagen-Drehgestelle.

Viehwagen (stock oder cattle cars) 4 Stück.

Wie schon bei den Kühlwagen erwähnt, wird lebendes Vieh hauptsächlich aus dem Westen und Nordwesten nach den Schlachthäusern in Chicago, St. Louis, Cincinnati befördert. Die langen Strecken, welche nicht mit allzugroßer Geschwindigkeit durchfahren werden, erfordern Tränk- und Futtereinrichtungen, welche auch an allen ausgestellten Wagen angebracht waren; diese sind sogar meistens bei den für Nahverkehr bestimmten Viehwagen der östlichen Bahnen vorhanden.

Nr. 20. Canda*) Cattle Car Co. Hornviehwagen, erbaut von der Ensign Mfg. Co., Huntington, W. Va. Fig. 13 u. 14, Taf. IV.

Der Kasten ist aus durchbrochenen Lattenwänden hergestellt und in der Längenmitte mit einer gegliederten Scheidewand versehen, welche von aussen mittels eines Handrades gehoben werden kann. Ausser den Seitenthüren sind jederseits zweitheilige Stirnthüren angebracht, deren Oberhälfte mehr zu Lüftungszwecken, deren Unterhälfte zur Stirnentladung dient. An den Seitenwänden sind Tröge und Raufen, im Dache ein Wasserbehälter und ein Vorrathsraum für Futter angebracht.

Nr. 21. Burton Stock Car Co. Viehwagen, erbaut in der gesellschaftlichen Werkstätte, Boston, Mass. Eigengewicht 14,9 t, Ladegewicht 14,6 t, Gewicht für die Tonne Ladung 1021 kg.

*) Organ 1888, S. 209.

Nr. 22. Hicks Stock Car Co. Viehwagen, erbaut von der Terre Haute Mfg. Co. Terre Haute, Ind. Eigengewicht 14,4 t, Ladegewicht 18,2 t, Gewicht für die Tonne Ladung 791 kg.

Nr. 23. Mather Stock Car Co. Viehwagen, erbaut von der Youngstown Mfg. Co. Youngstown, O. Eigengewicht 15,7 t, Ladegewicht 22,7 t, Gewicht für die Tonne Ladung 692 kg.

Die Wagen Nr. 21, 22, 23 sind nicht wesentlich von Nr. 20 verschieden.

Geflügel-Wagen (1 Stück).

Nr. 24. Live Poultry Transportation Co. Geflügelwagen, erbaut von der Ohio Falls Car & Mfg. Co. Jeffersonville, Ind. Fig. 10 u. 11, Taf. IV.

Dieser Wagen, dessen Seitenwände aus Drahtgeflecht bestehen, enthält in 8 Stockwerken je 16 Käfige. Jeder Käfig ist mit Futter- und Wassertrog versehen, der mittels eines Gummischlauches von einem im Dache angebrachten Behälter gespeist werden kann. Je ein Quer- und Längsgang durch den ganzen Wagen ermöglichen Zutritt zu allen Käfigen während der Fahrt. Die genannte Gesellschaft besitzt 105 solche Wagen, von welchen 20 zur Truthühnerbeförderung bestimmt sind und nur 6 Stockwerke haben. Die Kastenunterkante dieser Wagen liegt wie bei den obenerwähnten Möbelbeförderungswagen tiefer als die Zugvorrichtung. Bezeichnend für den Stand der Thierseuchengesetzgebung ist die in jedem Wagen angeschlagene Bitte: »Benutzer werden ersucht, verendetes Geflügel nach Ankunft zu entfernen, damit der nächste Benutzer es nicht mehr vorfindet«.

Kohlenwagen (coal oder Gondola cars) 6 Stück.

Diese Wagen werden in Amerika mit wagerechtem Boden und Bodenklappe (drop bottom cars), mit wagerechtem Boden und Bodenschiebethür (slide bottom cars), mit gegen die Längsmittte geneigtem Boden (hopper cars) und mit umklappbaren Seitenwänden (side dumping cars) gebaut. Hochbordwagen mit Seitenthüren kommen nur sehr selten und nur bei solchen Bahnen vor, welche fast gar keinen Kohlenverkehr haben. Der Kasten der Kohlenwagen besteht aus 4 bis 5 stumpf gestoßenen 305^{mm} breiten Brettern, welche sich an Holzrungen lehnen, die an den äußern Langbäumen mittels Taschen aus Gußeisen oder geprefstem Flußeisen befestigt sind. Als Eckverbindungen dienen Blechwinkel von 200^{mm} Schenkellänge. Das oberste Brett der Seitenwände ist häufig gegen das Ausbauchen durch ein Sprengwerk aus Rundeisen geschützt, dessen Enden in der Stirnwand nachstellbar verschraubt sind. Zur Bewegung der Bodenverschlüsse sind kleine Windwerke mit Sperrkegeln angebracht.

Nr. 25. Old Colony (jetzt New-York - New-Haven & Hartford) Bahn. Kohlenwagen, erbaut von der Keith Mfg. Co. Sagamore Mass. Fig. 16, Taf. IV.

Die Stirnwände bilden mit dem obersten Brette der Seitenwände ein Ganzes, an welches sich jederseits 3 Klapptüren

mit dem Gelenke an der Unterkante anschließen. Die Bremsspindel ist abweichend vom amerikanischen Brauche innerhalb des Kastens durch ein Rohr geschützt angebracht.

Nr. 26. Harvey Steel Car & Repair Works, Harvey, Ills. Kohlenwagen Fig. 19, Taf. IV.

Untergestelle und Rungen dieses Wagens sind wie bei Nr. 2 derselben Bauanstalt aus Flußeisen hergestellt. Die äußern Langträger bilden mit den Brustbäumen zusammen einen geschlossenen Rahmen.

Nr. 27. Ferro Carril Internacional Mexicano. Kohlenwagen, erbaut von der Ensign Mfg. Co., Huntington, W. Va. Fig. 18, Taf. IV.

Der Wagen hat 2 Bodenschiebethüren, zwischen welchen die mittleren Langträger ungeschwächt durchlaufen. Wie bei allen normalspurigen mexicanischen Wagen ist das Eigengewicht in engl. Pfund, das Ladegewicht in engl. Pfund und Kilogramm angeschrieben.

Nr. 28. Bloomsburg Car Co. Bloomsburg, Pa. Kohlenwagen.

Dieser Wagen ist mit einem Bremsgehänge ohne Querverbindungen versehen, welches im Wesentlichen aus flügelartigen Bremsklotzträgern besteht, die um senkrechte Gelenke drehbar an den Enden des Drehgestellrahmens aufgehängt sind.

Nr. 29. Wisconsin Central Bahn. Kohlenwagen, Eigengewicht 12,7 t, Ladegewicht 18,2 t, Gewicht für die Tonne Ladung 695 kg.

Nr. 30. Kgl. Preussische Eisenbahn-Direction Köln (rechtsrheinische). Kohlenwagen, erbaut von Van der Zypen und Charlier, Cöln-Deutz. Fig. 17, Taf. IV.

Dieser nach den allgemein bekannten Normalien erbaute Wagen war mit Kastenwänden aus Buckelplatten versehen.

Niederbord- und Plattformwagen (5 Stück).

Nr. 31. Kgl. Preussische Eisenbahn-Direction Köln (rechtsrheinische). Niederbordwagen, erbaut von Van der Zypen und Charlier, Cöln-Deutz. Fig. 13, Taf. VI.

Dieser mit freien Lenkachsen versehene Wagen, welcher im Allgemeinen nach den Normalien hergestellt ist, hatte Rungen aus geprefstem Flußeisenbleche.

Die Wagen Nr. 30 und 31 erregten als die ersten europäischen Güterwagen in den Vereinigten Staaten viel Aufsehen und wurden auch wegen Bauart und Ausführung ihrer Theile, welche naturgemäß weit über der in Amerika üblichen Ausführungsart stehen, viel bewundert. Diese Wagen waren die einzigen ungebremsten Güterwagen der Ausstellung.

Nr. 32. Ensign Mfg. Co. Huntington W. Va. Langholzwagen für die Holzbahn der Bauanstalt in West-Virginia. Fig. 19 u. 20, Taf. VI.

Langholzwagen werden in Amerika ohne Kippen gebaut, da ihre bedeutende Länge, in diesem Falle 12,5 m, für die

meisten Hölzer ausreicht. Der Wagen ist wegen seiner bedeutenden Länge mit mehr Hängewerksversteifungen der Langbäume versehen, als sonst üblich ist. An den äußern Langträgern sind Taschen vorgesehen, um im Bedarfsfalle Nothungen einsetzen zu können.

Nr. 33. Fox Solid Pressed Steel Co. Joliet. Ills. Schienenbeförderungswagen Fig. 6, Taf. IV.

Dieser Wagen war einmal mit Holzboden, Kuppelung und Bremseinrichtung und einmal ohne alle diese Beigaben ausgestellt, um die Bauart des Gestelles zu zeigen.

Mit Ausnahme der Hängewerks-Zugstangen, Radsätze, Lager und Tragfedern ist er ganz aus geprefstem Flusseisenbleche hergestellt. Bisher scheinen eiserne Wagengestelle abgesehen von den Drehgestellen noch wenig Anklang in Amerika gefunden zu haben.

Nr. 34. Pennsylvania Bahn. Wagen zur Beförderung des Krupp'schen 122,4 t Geschützrohres, erbaut in der Bahnwerkstätte Altoona, Pa. nach den Plänen von Axel S. Vogt, Fig. 3, Taf. VI.

Dieser schwerste Wagen der amerikanischen Bahnen ist im Wesentlichen nach dem in Deutschland zum gleichen Zwecke hergestellten gebaut. Je 2 vierachsige Drehgestelle tragen einen Zwischenträger, deren zwei wieder den eigentlichen Oberwagen unterstützen.

Die Drehgestellrahmen sind nach europäischer Art aus Blechplatten, die Drehpannen aus Stahlgufs hergestellt. Der Wagen ruht auf 16 Speichenrädernpaaren und ist mit Westinghouse- und Spindelbremse versehen.

Nr. 35. Pennsylvania Bahn. Wagen zur Beförderung des Krupp'schen 70 t Geschützrohres, erbaut in der gleichen Werkstätte, Fig. 14, Taf. VI.

Die Anordnung dieses auf 12 Hartgufsräderpaaren ruhenden Wagens weicht insofern von dem vorbeschriebenen ab, als der Rahmenbau der dreiachsigen Drehgestelle innerhalb der Räder liegt und daher außerhalb derselben für die Zwischenträger genügend Platz verblieb.

Nr. 36. Harvey Steel Car Co. Harvey Ills. Wagen zur Erdölbeförderung, Fig. 15, Taf. VI.

Das Untergestell dieses Wagens — der Oelbehälter selbst war nicht ausgestellt — weicht nur insofern von den oben beschriebenen Nr. 2 u. 19 der Bauanstalt ab, als der Behälter um 150 mm in den Rahmenbau eingelassen werden soll, welcher demgemäß muldenförmig gestaltet ist. Rund um den Oelbehälter läuft ein mit Geländer versehener Gangsteig.

Fahrzeuge für Bau- und Betriebszwecke (7 Stück).

Nr. 37, 38. Rodger Ballast Car Co. Chicago, Ills. Kiesbeförderungswagen, Fig. 17 u. 18, Taf. VI, Kiesverteilungswagen, Fig. 16, Taf. VI, erbaut von der Wells French Co. Chicago.

Die Arbeitszüge*) nach Patent der genannten Gesellschaft bestehen aus 8 bis 10 Wagen Nr. 37, welchen am Zugschlusse ein Wagen Nr. 38 folgt. Derartige Züge finden sowohl beim Umbau als auch zum Nachfüllen des Kiesbettes Verwendung. Bis 1893 waren zu letzterem Zwecke bereits 13 Züge geliefert.

Der erstgenannte Wagen trägt einen Kasten von dreieckigem Querschnitte und 16 cbm Inhalt, mit der Länge nach angeordneten Bodenklappen, welche zwischen den Drehgestellen ausschütten. Der Vertheilwagen, ein gewöhnlicher Plattformwagen, ist mit einem Pfluge versehen, der den aufgeschütteten Kies innerhalb und außerhalb der Schienen ebnet.

Der Arbeitsvorgang ist folgender. Der Zug fährt mit gehobenem Pfluge auf die Arbeitsstelle, wo man die Trichterwagen entleert und der Pflug herabgelassen wird. Durch das einfache Abfahren des Zuges wird dann der Kies soweit vertheilt, daß die Strecke für nachfolgende Züge frei wird.

Nr. 39. Bloomsburg Car Co. Bloomsburg, Pa. Kippwagen.

Dieser zweiachsige normalspurige Wagen unterscheidet sich von gewöhnlichen Kippwagen nur durch die am Untergestelle angebrachte Drehscheibe, welche gestattet nach allen Seiten zu kippen. Der Wagen ist mit den bei Nr. 28 beschriebenen Bremsklotztragflügeln versehen.

Nr. 40. Thacher Car & Constructing Co. New-York. Selbstthätiger normalspuriger zweiachsiger Kippwagen.

Der Wagenkasten kann nur nach einer Seite gekippt werden. Er wird zu diesem Zwecke mittels eines Luftcylinders angehoben, der am Untergestelle befestigt ist und dessen Kolbenstange mit dem Kasten in Verbindung steht. Dem Cylinder wird Luft durch eine Luftdruckbremsleitung von der Locomotive aus zugeführt. Zum Kippen wird das Führerventil auf der Locomotive in die Stellung »Bremse fest« gebracht, wodurch die Druckluft über dem Wagenkolben entweicht und die unter ihm befindliche die Hebung bewirkt. Mittels der Stellung »Bremse los« werden die Wagenkasten nach Entleerung wieder in die Normalstellung zurückgeführt. Der Wagen ist mit Handbremse versehen.

In Zeichnungen und Lichtbildern war auf der Ausstellung auch die Kippwagen-Bauart von C. Trapp ausgestellt, welche sich von der vorbeschriebenen dadurch unterscheidet, daß der Kieszug auf der Fahrt mit Luftdruckbremsen bedient werden kann. Zu dem Zwecke ist eine doppelte Luftdruckleitung durch den ganzen Zug geführt, welche je nachdem gebremst oder gekippt werden soll, mittels eines Umschalters am ersten Wagen in der geeigneten Weise mit der Locomotivleitung in Verbindung gesetzt wird.*)

Nr. 41. Pennsylvania Bahn, Güterzug-Dienstwagen (cabin oder caboose car), erbaut in der Bahnwerkstätte Altoona, Pa. Fig. 10 u. 11, Taf. VI.

Dieser nicht ausgestellte Wagen soll hier mit aufgeführt werden, um den Güterwagenbestand der Vereinigten Staaten vollständig zu behandeln.

*) Organ 1889, S. 164.

*) Ein ähnlicher Wagen war 1889 in Paris von Muette und Chevalier ausgestellt.

Der Wagen ist zweiachsig, vierachsige solche Wagen laufen jedoch noch insbesondere im Westen des Landes. Der Aufbau dient zur Verbesserung der Aussicht und zur Anbringung der Signale, da diese Wagen wie in England, stets am Zugschlusse laufen. Im Innern sind ein Ofen, ein Tisch und mehrere Betten für die Zugbegleiter vorgesehen, welche sich während des größten Theiles der Fahrt und des Aufenthaltes im Endbahnhofe in dem Dienstwagen aufhalten.

Nr. 42. Chicago Milwaukee St. P. Bahn. Heiz- und Beleuchtungswagen (heat and light tender), erbaut in der Bahnwerkstätte West Milwaukee, Wis. nach den Plänen von Geo. Gibbs, Fig. 8, Taf. VI.

Die Chicago Milwaukee St. P. Bahn beförderte Schnellzüge von Chicago nach Omaha, Nebr. und nach St. Paul, Minn. mit 6 bis 7 Wagen, welche mit elektrischer Beleuchtung und Dampfheizung versehen sind. Als diese Züge immer schwerer wurden, konnten die Locomotiven nicht genug Dampf für diese Zwecke abgeben, überdies machte sich der Umstand unangenehm fühlbar, daß während des Locomotivwechsels Beleuchtung und Heizung unterbrochen wurden. Im Jahre 1890 begann daher die genannte Verwaltung Kesselwagen nach der hier vorgeführten Bauart einzuführen, welche trotz eines Eigengewichtes von annähernd 25 t die Erweiterung der Züge um einen weitem Personenwagen ermöglichen. Der Wagen enthält einen Kessel nach Locomotivbauart von folgenden Hauptabmessungen:

Kesseldurchmesser	1,220 mm
Feuerrohr-Zahl	136
« Durchmesser außen	51 mm
« Länge	1930 «
Feuerbüchse lichte Länge	1470 «
« « Breite unten	860 «
« « « oben	990 «
Rostfläche	1,3 qm
Heizfläche der Büchse	6,5 «
« « Rohre	42,0 «
Dampfspannung	7 at.

Neben dem Kessel befindet sich ein Kohlenbehälter von 3,0 cbm und ein Wasserbehälter von 1,5 cbm Inhalt.

Der Kessel speist mittels Abspann-Ventiles die Heizleitung des Zuges und außerdem eine Westinghouse-Dampfmaschine von 18 P.-S, welche unmittelbar an eine Edison-Dynamo-Maschine von 15 Kilowatt für 110 Volt Spannung gekuppelt ist. Diese Maschine speist bei voller Zugbeleuchtung 200 sechzehnkerzige Glühlampen.

Nr. 43. Pennsylvania Bahn. Gleismessungswagen (track indicator car), erbaut in der Bahnwerkstätte Altoona, Pa. Fig. 12, Taf. VI.

Dieser zweiachsige mit Endbühnen versehene Wagen ist mit zwei an den Lagergabeln der einen Achse befestigten Fühlrollen versehen, welche die Unebenheiten, Gleiserweiterungen u. s. w. auf im Innern angebrachte Papierblätter aufzeichnen. Die Papierblätter enthalten die Vormerkungen je einer mile (1609 m) Fahrt.

Nr. 44. Chicago-Burlington-Quincy Bahn. Wagen zur Messung der Zugwiderstände, erbaut in der Bahnwerkstätte Aurora, Ills. nach den Plänen von Wm. Forsyth. Fig. 9, Taf. VI.

Der Wagen enthält einen Raum für die Meßvorrichtungen und anschließend daran ein Abtheil mit 6 Sitzen, außerdem Abort und Waschraum.

Der Beobachtungsraum enthält einen Tisch, über den Papier im Verhältnisse der zurückgelegten Weglänge durch ein mit einer Drehgestellachse verbundenes Gestänge gezogen wird. Ueber dem Papiere läuft in Führungen ein Stift, welcher mittels doppelt übersetzten Hebelwerkes unmittelbar von der Zugvorrichtung in Bewegung gesetzt wird. Die Zugkraft wird durch die Zusammenrückung von 4 je 75 mm hohen Gummischeiden gemessen.

Nr. 45. Northern Pacific Bahn. Ausstellungswagen, erbaut in der Bahnwerkstätte Como, Minn.

Dieser Wagen, welcher zweimal in nahezu gleicher Ausführung ausgestellt war, ist aus einem Untergestelle eines Gepäckwagens hergestellt, auf welches ein mit großen theils bis zum Boden reichenden Fenstern versehener Wagenkasten gesetzt wurde. Die Wagen enthalten eine Ausstellung der an den Linien der Bahn gewonnenen Bodenerzeugnisse und sollen als fahrendes Ausstellungsgebäude von Stadt zu Stadt wandern.

Nr. 46. Pennsylvania Bahn. Dienstaussichtswagen, erbaut in der Bahnwerkstätte Altoona, Pa. Fig. 1 u. 2, Taf. VI.

Derartige Wagen werden von den Spitzen der Dienstzweige zu der Herbstbesichtigung der Linien benutzt, welche auf allen amerikanischen Bahnen üblich ist, und zu sonstigen Dienstfahrten, bei welchen die Strecke besichtigt werden soll. Auf vielen Bahnen sind statt solcher Wagen kleine Dampfwagen in Verwendung.

Der ausgestellte Wagen enthält fünf aufsteigende Reihen von je 4 Sitzplätzen, außerdem ein Abtheil für die Zugbegleiter, einen Abort, Wasch- und Heizraum.

Versuche mit Blasrohren und Schornsteinen der Locomotiven.

Von v. Borries, Regierungs- und Baurath in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 26 auf Taf. V.)

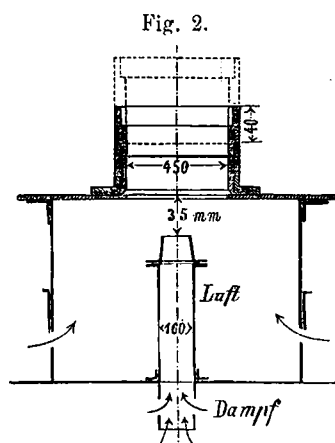
Den Anlaß zu diesen Versuchen gab die ungenügende Wirkung der Blasrohre bei den neueren Schnellzug-Locomotiven mit hochliegendem Kessel, kurzem Schornsteine und senkrechtem Blasrohruntersatze, welche trotz der den bisherigen Regeln entsprechenden Maßverhältnisse der Schornsteine anfangs mit solcher Hartnäckigkeit auftrat, daß eine eingehende Untersuchung der Ursachen erforderlich erschien. Letztere war auch erwünscht, um die vorher gesammelten, einander scheinbar vielfach widersprechenden Beobachtungen über die Wirkung der verschiedenartigsten Schornsteine und Blasrohre endlich einmal zu sichten und die Ursachen guter und mangelhafter Wirkung festzustellen. Die bisher bekannt gewordenen Versuchsergebnisse boten hierfür keine ausreichende Grundlage.

Die Versuche wurden theils an einer zu diesem Zwecke hergestellten Vorrichtung, theils an Locomotiven angestellt. Ein vollständiger Bericht über dieselben ist, nebst Besprechung der älteren Versuche, dem Kgl. Preussischen Minister der öffentlichen Arbeiten durch die Kgl. Eisenbahn-Direction Hannover im Frühjahr 1895 erstattet worden. Der folgende Auszug enthält die wichtigsten Ergebnisse.

Die Versuche an der Vorrichtung wurden in den Jahren 1892 bis 1894 von dem Regierungs-Baumeister Troske, diejenigen an fahrenden Locomotiven zum Theile von demselben, dem Regierungs-Baumeister Erdbrink, dem Verfasser und Anderen ausgeführt.

I. Versuche an der Vorrichtung.

Zu diesen Versuchen wurde die in Textabbildung Fig. 2 dargestellte Vorrichtung benutzt. Sie besteht aus einem untern Dampfraum und einer obern Luftkammer. Das Dampfauströmungsrohr ist dicht durch den beiden Kammern gemeinsamen Boden geführt und trägt oben das Blasrohr. Die zu untersuchenden Schornsteine werden auf die mit einer 450^{mm} weiten, runden Oeffnung versehene Decke der Luftkammer gesetzt, in deren vier Seiten sich 4 gleich große Luftschieber befinden. Ursprünglich sollten die verschiedenen Abstände des Blasrohres von der Schornsteinunterkante bei unveränderter Schornsteinlage durch Verschieben des Ausströmungsrohres nach oben und unten hergestellt werden. Hierbei zeigten sich aber Ungleichheiten und Schwierigkeiten. Der Blasrohrabstand wurde daher durch Einlegen von 40^{mm} hohen Ringen zwischen Luftkammer und Schornsteinfuß verändert. Durch Aufeinandersetzen mehrerer Ringe konnte eine Entfernung des Blasrohres von der



Schornsteinunterkante bis zu 760^{mm} und mehr erreicht werden. Die Ringfugen wurden während der Versuche mit Spachtel dicht verstrichen.

Die 4 Luftschieber waren so gestellt, daß sie zusammen eine Oeffnung von $372 \times 140 = 52080$ qmm frei ließen; diese Größe wurde durch folgenden Versuch an einer $\frac{2}{3}$ gekuppelten Normal-Personenzuglocomotive festgestellt.

Nach Abnahme eines Dampfschiebers und Feststellung des andern derart, daß die Einlaßkanäle geschlossen waren, wurde das Quecksilbermanometer der Vorrichtung an den leeren Schieberkasten der Locomotive angeschlossen und dann durch den Regler soviel Dampf in diesen eingelassen, daß bei einer Feuerschicht, wie sie bei schneller Fahrt gewöhnlich vorhanden ist, das an die Rauchkammer angeschlossene Wassermanometer eine Luftverdünnung von 100^{mm} Wassersäule anzeigte. Der diesen Werthen entsprechende, am Quecksilbermanometer gemessene Dampfdruck wurde vermerkt und der Versuch solange wiederholt bis ein verlässlicher Mittelwerth gewonnen war. Alsdann wurde an der Vorrichtung unter Benutzung eines gleichen Blasrohres und Schornsteines soviel Dampf eingelassen, daß das Quecksilbermanometer denselben Mittelwerth anzeigte, und die 4 Luftschieber gleichmäßig so eingestellt, daß eine Luftverdünnung von 100^{mm} Wassersäule eintrat.

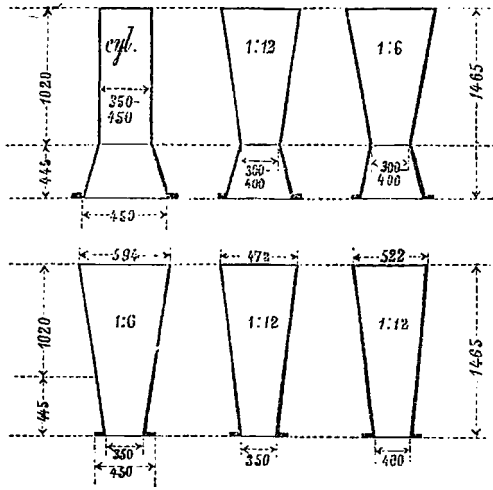
Die so eingestellte Vorrichtung wirkte also mit kalter Luft ebenso, wie Schornstein und Blasrohr der Locomotive selber mit warmen Feuergasen. Diese Einstellung durfte als Grundlage für die Versuche mit anderen Blasrohren und Schornsteinen angenommen werden, da die Ergebnisse nicht zu unmittelbarer Uebertragung auf Locomotiven, sondern zunächst nur zum Vergleiche unter einander geeignet sein konnten, weil die Wirkung der Dampfstöße bei der Locomotive eine andere ist, als diejenige des gleichförmigen Dampfstrahles an der Vorrichtung.

Die Versuche wurden mit fünf Blasrohren gewöhnlicher Gestalt von 100, 110, 120, 130, 140^{mm} oberem Durchmesser, fünf cylindrischen Schornsteinen von 350, 375, 400, 425 und 450^{mm} Durchmesser mit erweitertem Untersatze, je fünf doppelkegelförmigen Schornsteinen von 300, 325, 350, 375 und 400^{mm} geringstem Durchmesser und der Erweiterungsneigung 1 : 12 und 1 : 6 nach oben; und drei trichterförmigen Schornsteinen ohne Untersatz vorgenommen. Die in Textabbildung Fig. 3 (S. 15) dargestellten Maßverhältnisse der Schornsteine entsprechen den bei Locomotiven üblichen Abmessungen. Im Ganzen wurden mehr als 30000 Ablesungen vorgenommen; die für gleiche Verhältnisse stets mehrmals wiederholten Versuche zeigten stets so übereinstimmende Ergebnisse, daß die beobachteten Luftverdünnungen selten um mehr als 1^{mm}, höchstens 3^{mm} von einander abwichen.

Allgemeine Ergebnisse der Versuche.

Als allgemeines Ergebnis wurde zunächst die aus früheren Versuchen bereits bekannte Thatsache wieder festgestellt, daß

Fig. 3.



die erzielte Luftverdünnung zum Blasrohrdrucke für jeden Schornstein u. s. w. in einem bestimmten Verhältnisse steht. Es wurde daher bei den einzelnen Versuchen stets ein Ueberdruck an dem Dampftraume von 100^{mm} Quecksilbersäule angewandt, welcher nach früheren Beobachtungen der vollen Anstrengung der Personenzug-Locomotiven bei 55—60 km/St. Fahrgeschwindigkeit ungefähr entspricht.

Jeder Schornstein wurde mit voller Länge und mit 3 Verkürzungen, sowie in jeder Länge mit den 5 verschiedenen Blasrohrmündungen untersucht. Insgesamt sind 320 verschiedene Schornstein- und Blasrohrzusammenstellungen untersucht worden. Jede dieser Zusammenstellungen wurde bei mindestens 10 Blasrohrabständen versucht, zur Gewinnung von 10 Auftragungspunkten aus dem Mittel von je etwa 6 Ablesungen. Die hauptsächlichsten Ergebnisse für das Blasrohr von 120^{mm} Durchmesser sind in bildlicher Darstellung Fig. 1 bis 12, Taf. V wiedergegeben. Sie genügen, um das Wesentliche zu erkennen.

In den Schaulinien sind die Abstände a von Oberkante Blasrohr bis zur engsten Stelle des Schornsteines — 480 bis 1240^{mm} — (Textabbildung Fig. 4) als Abscissen, die zugehörige Luftverdünnung in mm Wassersäule bei einem Blasrohrdrucke von 100^{mm} Quecksilbersäule als Ordinaten aufgetragen. Das Verhältnis der Luftverdünnung zum Blasrohrdrucke, welches man als den »Wirkungsgrad« des Schornsteines bezeichnen kann, wird also durch die Schaulinien in 100facher Vergrößerung angegeben. Bei den Trichterschornsteinen ist der Abstand, der Uebereinstimmung wegen, von einem 480—35 = 445^{mm} über der Schornsteinunterkante liegenden Querschnitte ab gerechnet worden.

Versuche mit unverkürzten Schornsteinen.

Die Schaulinien Fig. 1, 2, 3, Taf. V zeigen die Luftverdünnung bei den drei Schornsteinen mit $0, \frac{1}{12}$ und $\frac{1}{6}$ Erweiterung für die dabei angegebenen fünf verschiedenen Durchmesser. Die Luftverdünnung wächst hiernach mit zunehmendem Abstände a zunächst bis zu einem größten Werthe und fällt

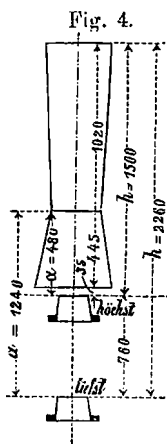
dann wieder ab; sie ist von a umso mehr abhängig und erreicht wie der Vergleich Fig. 4, Taf. V zeigt, ihre größten Werthe bei umso größeren Abständen a , je stärker die Erweiterung ist; letztere Abstände fallen auch umso größer aus, je weiter die Schornsteine sind, es giebt also für jeden Schornstein einen gewissen Abstand a , bei welchem der Dampfstrahl in der günstigsten Weise wirkt; bei geringerem Abstände füllt der Strahl den Schornstein nicht genügend, bei größerem zu stark aus. Die mit 100^{mm} Blasrohrdruck erzielte Luftverdünnung steigt bis 146^{mm}; also erheblich höher, als nach den Clark'schen Versuchen bisher angenommen wurde. Die engen Schornsteine ergeben namentlich bei kegelförmiger Gestalt stärkere Luftverdünnung, als die weiten. Für gleiche Wirkung fällt daher die Gesamthöhe h (Textabbildung Fig. 4) umso kleiner aus, je enger die Schornsteine sind.

Bei den trichterförmigen Schornsteinen verläuft die Schaulinie, wie Fig. 5 u. 9, Taf. V zeigen, für die mittleren Abstände $a = 600$ bis 1000^{mm} geradlinig, berührt anfangs nach Fig. 5, Taf. V die Schaulinie des sonst gleichen Doppelkegelschornsteines, hält sich aber mit wachsendem Abstände über dieser. Nur bei kleinem Abstände liegt die Linie des Trichterschornsteines unter der anderen, da die Zuströmung für die Luft dann mehr beengt ist. Der Vergleich beider Linien zeigt erstens, daß von $a = 600$ ^{mm} also einem wirklichen Abstände der Unterkante des Trichterschornsteines vom Blasrohre von rd. 150^{mm} ab, die Zuströmung für die Luft ebenso gut, wie bei dem Doppelkegelschornsteine erfolgt; zweitens, daß bei Abständen über 720^{mm} = dem zweifachen des Schornsteindurchmessers an dieser Stelle, oder rund vier Zehnteln der Gesamtlänge über dem Blasrohre, die größere Länge des Trichterschornsteines günstig wirkt, daß mithin nur der über dieser Höhe liegende Theil jedes Schornsteines überhaupt wirksam ist. Dasselbe Ergebnis zeigt ein Vergleich der Schornsteine anderer Abmessungen.

Schornsteine gleichen Wirkungsgrades bei verschiedener Erweiterung erhält man annähernd, wenn der mittlere Durchmesser des oberen 1020^{mm} langen Theiles der gleiche ist.

Versuche mit verkürzten Schornsteinen.

Die Fig. 6, 7, 8, 9, Taf. V zeigen die Schaulinien für den cylindrischen Schornstein von 425^{mm} Weite, die Doppelkegelschornsteine mit 1:12 und 1:6 Erweiterung von 375^{mm} geringster Weite und den Trichterschornstein mit 1:12 Erweiterung von 350^{mm} unterm Durchmesser, für letztern wieder mit dem geradlinigen Verlaufe bei Abständen zwischen 600 und 1000^{mm}. Aus Fig. 6, Taf. V ergibt sich, daß bei 300 bzw. 500^{mm} Verkürzung die gleiche Luftverdünnung von 80^{mm} für $a = 500$ bzw. 700^{mm} erreicht wurde, wodurch die Unwirksamkeit des unter 720^{mm} Abstand liegenden Schornsteintheiles nochmals bestätigt wird. Bei größeren Abständen wirkt der Untersatz von 450^{mm} Durchmesser offenbar mit und beeinflusst das Ergebnis in dem Sinne, daß die gleiche Luftverdünnung wie vor der Verkürzung erreicht wird, ehe die Schornsteinoberkante wieder in der ursprünglichen Höhe liegt. Bei den drei kegelförmigen Schornsteinen ist letzteres bei allen Abständen in noch höherem Mafse der Fall, da der Dampfstrahl sie umso



günstiger ausfüllt, je höher sie gestellt werden. Für gleiche Wirkung fällt also die Gesamthöhe h der oben verkürzten und höher gestellten Schornsteine von gleichem geringstem Durchmesser kleiner aus, als die der ursprünglichen Form.

Versuche mit Stegen im Blasrohr.

Bei den eingangs bezeichneten Schnellzug-Locomotiven wurde schliesslich eine gute Feueranfuchung durch Einlegen dreikantiger Stege in die Ausströmungsebenen der Blasrohre unter deren entsprechender Erweiterung erreicht. Diese Stege bewirken eine stärkere Ausbreitung des Dampfstrahles und dementsprechend bessere Ausfüllung weiter und kurzer Schornsteine.

Fig. 10 und 11, Taf. V zeigen die Luftverdünnung für ein Blasrohr von 120 mm Weite ohne Steg und für ein solches von gleichem Querschnitte, 130 mm Durchmesser mit 16 mm breitem Stege. Der Steg war nach Fig. 26.1, Taf. V mit rechtwinkliger Kante 8 mm hoch ausgeführt und lag mit seiner obern Fläche in der Ausströmungsebene.

Bei dem unverkürzten Doppelkegelschornsteine 1:12 von 350 mm Durchmesser, welcher vom Dampfstrahle schon vorher gut ausgefüllt wird, wirkt der Steg nach Fig. 10, Taf. V nur bei Abständen bis 660 mm etwas steigernd, darüber aber nachtheilig; bei dem um 500 mm verkürzten Schornsteine ist die Wirkung für geringe Abstände schon so stark, dass mit Steg bei $a = 480$ mm, dieselbe Wirkung, wie ohne Steg bei $a = 720$ mm erzielt wird. Der Steg gestattet also, den Schornstein um 240 mm kürzer auszuführen. Noch deutlicher zeigt sich die Wirkung in Fig. 11, Taf. V bei dem Trichterschornsteine 1:12 von 350 mm unterm Durchmesser in dem klareren Verlaufe der Schaulinien. Der Steg wirkt hiernach günstig bei Schornsteinen, welche verhältnismässig so kurz oder weit sind, dass sie von dem ungetheilten Dampfstrahle nicht genügend ausgefüllt werden.

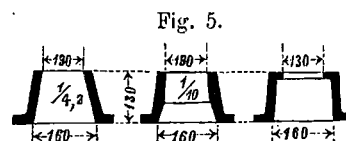
Einen Vergleich der Wirkung von Stegen mit 16 mm Breite aber verschiedenen Höhen von 8, 24 und 48 mm zeigt Fig. 12, Taf. V. Der niedrige Steg wirkt danach stärker, als die höheren. Wird der Steg von 24 mm Höhe nur halb in das auf 125 mm verengte Blasrohr versenkt, so bleibt seine Wirkung um etwa 5 mm Luftverdünnung gegen den ganz versenkten Steg zurück.

Es empfiehlt sich daher, stets Stege mit rechtwinkliger Kante zu verwenden, welche aus Quadrasteisen auch am leichtesten hergestellt werden können, und sie mit ihrer grössten Breite in die Ausströmungsebene zu legen. Stege unter 8 mm Breite bleiben unwirksam.

Die Gestalt des Dampfstrahles wurde in der Weise bestimmt, dass sein Abstand von den nach einander bis zu 655 mm Höhe aufgelegten Ringen gemessen wurde, was wegen des betäubenden Geräusches schwer auszuführen war. Der äussere Kegelmantel des Strahles aus dem kegelförmigen Blasrohre von 120 mm oberer, 160 mm unterer Weite und 130 mm Höhe zeigte bei den verschiedensten Dampfspannungen eine Erweiterung nach oben im Verhältnis 1:2,4. Bei dem Blasrohre von 130 mm Weite mit Steg von 16 mm Breite und 8 mm Höhe hat der Strahl elliptische Querschnitte; die Erweiterung ist in beiden Axen grösser und beträgt in der Ebene des Kegels 1:2,45, rechtwinkelig zu dieser 1:1,5 bis 1:1,6 wodurch sich die Wirkung

des Steges erklärt. Diese Angaben beziehen sich auf den äusseren, glatten nur wenig mit Luft vermischten Mantel des Strahles, welcher sich über 600 mm Höhe kräuselt und daher erst in grösserer Höhe auf die umgebende Luft mitreisend wirken kann.

In einem Schornsteine wird die Ausbreitung des Dampfstrahles durch die entströmenden Feuergase offenbar umso mehr behindert, je enger der Schornstein ist; aus der angegebenen Gestalt des freien Strahles kann daher nicht ohne Weiteres auf seine Wirkung im Schornsteine geschlossen werden.



Verschiedenartige Gestaltung des Blasrohres nach Textabbildung Fig. 5 ergab keine merkliche Verschiedenheit des Ausbreitungsverhältnisses des Dampfstrahles.

Spucken der Schornsteine.

Das Spucken trat bei den oben verhältnismässig engen Schornsteinen dann ein, wenn die obere Weite enger war, als einem Kegelmantel des Strahles von 1:4,5 bis 1:5 Erweiterung entsprechen würde. Es scheint daher, dass das vom Dampfstrahle mitgerissene Wasser sich vorwiegend in dessen mittlerem Theile befindet, was man übrigens bei warmem, trockenem Wetter auch an Locomotiven beobachten kann. Nach einigen Vergleichen scheint es, als ob die spuckenden Schornsteine auch eine ungleichförmige Feueranfuchung bewirken.

II. Die Blasrohrwirkung an fahrenden Locomotiven.

Bedingungen für vortheilhafte Verbrennung.

Möglichste Einschränkung des Luftüberschusses fördert die Vollkommenheit der Verbrennung und die Wärmeentwicklung. Diese kann aber nur bei gleichmässiger und ausreichend kräftiger Luftzuführung erreicht werden. Ungleichförmige Luftzuführung bewirkt abwechselnd grossen Luftüberschuss mit Abkühlung der Feuergase und darauf folgende ungenügende Luftzuführung mit unvollständiger Verbrennung, wobei Rauch und CO gebildet werden.

Für eine ausreichend kräftige Luftzuführung ist bei der Locomotive durch die starke Anstrengung der Kessel bereits gesorgt, die auf 1 qm Rostfläche in gleicher Zeit durchschnittlich 4 bis 6 mal soviel Brennstoff verbrennt, als andere Kesselanlagen. Diese rasche Verbrennung und die dadurch erzielte hohe Wärme-stufe bildet einen Hauptvorzug des Locomotivkessels.

Die Stärke der Luftzuführung und die Geschwindigkeit der Verbrennung werden begrenzt durch die Beschaffenheit des Brennstoffes. Feste Stückkohlen, Prefskohlen und Koke, welche in hoher Schicht verfeuert werden können, vertragen starke, lockere und feine Kohle, welche in niedriger Schicht gebrannt werden müssen, nur mässige Anfuchung. Bei zu starkem Luftzuge wird zuviel unverbrannter Brennstoff mitgerissen und das Feuer muss zu hoch gehalten werden, sodass Rauch und CO gebildet werden. Dies kommt in Amerika infolge Ueberanstrengung der dortigen Locomotiven nicht selten vor.

Die stärkste Luftzuführung, welche im Augenblicke des Dampfschlages stattfindet, darf die bezeichnete Grenze nicht überschreiten. Die Gesamtwirkung kann daher umso höher gesteigert werden, je näher die durchschnittliche Anfachung der größten kommt, je gleichmäßiger also die Blasrohrwirkung ist.

Einfluss der Höhenstellung des Blasrohres.

Die Feueranfachung muß aber auch auf alle Theile des Rostes möglichst gleichmäßig wirken, damit das Feuer überall gleichmäßig brennt. Hierzu ist eigenthümlicherweise eine bestimmte Höhenstellung des Blasrohres zum Schornsteine, d. h. eine bestimmte Ausfüllung des Schornsteins durch den Dampfstrahl nöthig.

Steht das Blasrohr zu hoch, so ziehen die Feuergase vorwiegend durch die oberen Feuerrohre, das Feuer liegt auf dem hintern Theile des Rostes »todt«. Die Blasrohrwirkung und Dampferzeugung sind ungenügend; das Feuer wird vorne stark durchgerissen und viel Flugasche erzeugt.

Steht das Blasrohr zu tief, so ziehen die Gase vorwiegend durch die untern Rohre, das Feuer brennt vorwiegend auf dem hintern Theile des Rostes; die Blasrohrwirkung ist ungleichmäßig (stauend) und erzeugt viel Flugasche, die Dampferzeugung ist ungenügend. Mehrfach trat auch starkes Wallen und Ueberreissen des Kesselwassers ein.

Die Höhe des Blasrohres über der Kesselmitte ist anscheinend ohne merkbaren Einfluss, da sowohl bei hoher, als bei tiefer Stellung eine gleichmäßige Anfachung erzielt wird.

Diese Erscheinungen, deren ursächlicher Zusammenhang noch nicht ermittelt ist, sind an Locomotiven verschiedenster Gattung, u. A. auch bei denjenigen mit Wellrohrkesseln, beobachtet worden und haben sich stets in gleicher Gesetzmäßigkeit gezeigt. Die betr. Locomotiven hatten sämmtlich kegelförmige Schornsteine, bei welchen der Einfluss der Blasrohrstellung nach den Versuchen an der Vorrichtung stärker ist, als bei cylindrischen.

Die an mehreren Locomotiven vorhandenen Feuerschirme und die Haltung des Feuers durch die Heizer waren auf das Brennen des Feuers ohne erheblichen Einfluss; die Art der Zugwirkung, welche auch an dem Ansetzen der Flugasche vor den Feuerrohren in der Feuerkiste erkannt werden kann und durch Wärmemessungen in der Rauchkammer dicht vor den Feuerrohren festgestellt wurde, machte sich immer wieder geltend.

Bei richtiger Stellung des Blasrohres zum Schornsteine brennt das Feuer auf dem ganzen Roste gleichmäßig, ohne dafs an bestimmten Stellen Löcher gerissen werden. Gleichmäßiges Brennen beweist also andererseits, dafs das Blasrohr richtig steht. Die Gase ziehen dann bei gewöhnlichen Kesseln ohne Feuerschirm etwas mehr durch die untern Rohre, bei einem Feuerschirm von etwa $\frac{1}{3}$ der Feuerkistenlänge ziemlich gleichmäßig durch alle Rohre, bei längern Schirmen nach englischer Bauart mehr durch die obern Rohre. Bei Wellrohrkesseln*) mit einfachen Feuerbrücken ohne weitere Einbauten ziehen die Gase vorwiegend durch die obern Rohre.

*) S. Organ 1893, S. 172.

Die amerikanische Lenkplatte in der Rauchkammer.

Während in Europa wohl allgemein ein genügend gleichmäßiger Durchzug der Gase mittels geeigneter Blasrohrstellung erreicht wird, haben alle amerikanischen Locomotiven mit verlängerten Rauchkammern vor der vordern Rohrwand die Lenkplatte, welche mehr als die obere Hälfte der Feuerrohre verdeckt und durch eine verstellbare Verlängerung nach Bedarf eingestellt werden kann. Diese Platte ist dort gleichzeitig mit der verlängerten Rauchkammer eingeführt worden. Sie bewirkt eine Ablenkung der Gase nach dem Rauchkammerboden hin und zwingt sie, mehr durch die untern Rohre zu ziehen. Ohne diese Lenkplatte sollen die dortigen Locomotiven, wie übereinstimmend versichert wurde, ungenügend Dampf machen. Ob diese Platte durch die neuerdings in Amerika üblichen längern Feuerschirme oder durch die Art der Luftbewegung in den langen Rauchkammern nöthig geworden ist, konnte nicht festgestellt werden. Jedenfalls ist sie keine angenehme Zugabe, da sie den Luftzug hindert und somit stärkere Blasrohrwirkung erfordert. Die nach unten streichenden Gase kehren auch die Flugasche und Funken vom Rauchkammerboden auf und reißen diese mit in den Schornstein.

Bei den Wellrohrkesseln ist diese Platte ohne erheblichen Erfolg versucht worden; sie bewirkte ein starkes Ansetzen von Flugasche vor den obern Feuerrohren und beschränkte die Dampferzeugung. Man sollte daher versuchen, ohne diese Platte auszukommen und mit der gleichzeitigen Anwendung sehr langer Rauchkammern und Feuerschirme vorsichtig sein.

Wirkung des Dampfstrahles im Schornstein.

Bei der fahrenden Locomotive strömt der hinter den Dampfkolben vorhandene Dampf, sobald der Schieber die Ausströmung öffnet, infolge seines Ueberdruckes rasch soweit aus, bis dieser Ueberdruck auf ein geringes Maf fallen ist. Der übrige Theil der Cylinderfüllung wird dann durch den zurückkehrenden Dampfkolben hinausgeschoben, strömt also langsam nach. Die Blasrohrwirkung erfolgt daher theils durch den ersten Dampfstoß, Dampfschlag oder Auspuff, theils durch das Nachströmen. Der Antheil des Dampfstoßes an der Gesamtwirkung fällt um so größer aus, je größer der Enddruck des Dampfes im Cylinder ist.

Die Zeitdauer des Dampfstoßes hängt von der Geschwindigkeit ab, mit welcher der Dampfschieber den Austrittskanal öffnet. Ist diese gering, so wird der Dampfstoß verzögert und auf einen entsprechend längern Zeitraum vertheilt; es findet dann kein heftiger Schlag statt. Letzterer entsteht erst in dem Mafse, wie die Spannung des austretenden Dampfes in das Ausströmungsrohr übertritt. Dies findet um so mehr statt, je rascher der Schieber die Ausströmung öffnet.

Thatsächlich scheinen die Verhältnisse bei Zwilling locomotiven durchschnittlich so zu sein, dafs ein harter Dampfschlag dann eintritt, wenn das Product aus dem Füllungsgrade und der Umdrehungszahl die Ziffer 0,5 übersteigt.

In der Regel fallen bekanntlich große Geschwindigkeit mit geringem Füllungsgrade, also niedrigem Enddrucke im Cylinder, kleine Geschwindigkeit mit größerem Füllungsgrade, also hohem Enddrucke zusammen. Die Blasrohrwirkung wird also mit abnehmender Geschwindigkeit sowohl durch die stärkern Dampf-

stöße, als auch durch die längern Zwischenpausen und das langsamere Nachströmen während dieser im Ganzen ungleichmäßiger, obgleich auch die Härte der Schläge abnimmt. Bei großer Geschwindigkeit ist die Anfachung im Ganzen gleichmäßiger.

Der Dampfstoß wirkt ferner um so härter, je rascher er bei genügender Fahrgeschwindigkeit aus dem Blasrohre tritt, also je weiter dieses ist. Enge Blasrohre geben also, namentlich bei mittlerer Geschwindigkeit gleichförmigere Wirkung als weite, indem sie die Ausströmung der Dampfstöße verzögern und dadurch die Pausen mehr ausfüllen.

Die Wirkung des Dampfstrahles im Schornsteine hängt von seiner Gestalt ab. Bei der Ausströmung von Gasen und Dämpfen aus kurzen, kegelförmig verengten Düsen besteht nach sorgfältigen, dem Verfasser bekannt gewordenen Versuchen in der Mündungsebene eine Spannung, welche etwa gleich der Hälfte des ruhenden Ueberdruckes unter der Düse ist. Diese Spannung treibt den austretenden Strahl sogleich kegelförmig auseinander, wie die Versuche an der Vorrichtung bestätigt haben.

Hat das Blasrohr einen niedrigen knieförmigen Untersatz mit seitlichen Zuflussstutzen, so strömt der Dampf in waagrechter oder wenig geneigter Richtung zu; die senkrechte Geschwindigkeit v muß also fast allein durch den vollen, im Untersatze herrschenden Ueberdruck p hervorgebracht werden, sodafs $p = m \cdot \frac{v^2}{2g}$ ist. Hat das Blasrohr dagegen einen langen, senkrechten, cylindrischen Untersatz, in welchem bereits eine senkrechte Geschwindigkeit v_1 herrscht, so ist unter dem Blasrohre nur ein Ueberdruck $p_1 = \frac{m}{2g}(v^2 - v_1^2)$ nöthig, um die Geschwindigkeit von v_1 auf v zu bringen. Es ist also $\frac{p_1}{p} = 1 - \left(\frac{v_1}{v}\right)^2$ oder wenn man bei den geringen Druckunterschieden für v und v_1 die Rohrquerschnitte f_1 und f einsetzt: $\frac{p_1}{p} = 1 - \left(\frac{f}{f_1}\right)^2$. In gleichem Verhältnisse steht auch die Spannung in der Mündungsebene in beiden Fällen, da diese gleich $\frac{p}{2}$ bzw. $\frac{p_1}{2}$ ist. Diese Spannung und daher auch die Ausbreitung des Dampfstrahles fällt also bei langen, senkrechten Blasrohruntersätzen geringer aus, als bei niedrigen, knieförmigen, und zwar um so kleiner, je enger jene senkrechten Untersätze sind.

Außerdem treten in den knieförmigen Untersätzen der Zwillings-Locomotiven starke Wirbelbewegungen, in den einseitigen Kniestücken der Verbund-Locomotiven sogar schraubenförmige Drehung des Dampfstrahles ein, wodurch seine Ausbreitung und Rauheit der Mantelfläche befördert werden, während bei langen Untersätzen der Strahl glatter aus dem Blasrohr tritt.

Diese Erscheinungen erklären die erwähnte ungenügende Blasrohrwirkung bei den $\frac{2}{4}$ gekuppelten Locomotiven mit langen,

senkrechten Untersätzen und die günstige Wirkung der Stege an denselben. Sie lassen aber auch erkennen, dafs die Einstellung der Versuchs-Vorrichtung keine ganz richtige war, weil dabei eine gleiche Gestalt der Dampfstrahlen an der Locomotive mit Knierohr und an der Vorrichtung mit langem Untersatze angenommen wurde. Dafs diese Annahme nicht zutrifft, war damals noch nicht bekannt. Die Vorrichtung war hiernach auf etwas zu geringe Luftzuführung eingestellt und ergibt daher verhältnismäfsig zu enge Schornsteine. Hoffentlich wird sich Gelegenheit bieten, die Versuche auf die Wirkung von Dampfstrahlen aus verschiedenen Untersätzen auszudehnen. Will man annehmen, dafs die Erweiterung des Dampfstrahles mit der Wurzel aus p zunehme, so würde für die Vorrichtung $\sqrt{\frac{p_1}{p}} = 0,82$ sein; ein Blasrohr mit Knieuntersatz würde also hiernach im Verhältnisse $1 : 0,82 = 1,22$ weitere Schornsteine ergeben haben.

Ferner wird die Spannung in der Ausströmungsebene während des ersten Theiles jedes Dampfstoßes, welcher unter wachsendem Drucke im Untersatze und unter Beschleunigung der Ausströmungsgeschwindigkeit stattfindet, größer sein, als während des Nachströmens, welches zum Theile infolge der im Ausströmungsrohre noch vorhandenen Geschwindigkeit erfolgt. Der Dampfstrahl breitet sich daher, wie Beobachtungen bei geöffneter Rauchkammerthür bestätigen, während des Auspuffes stärker aus, als während des Nachströmens. Der austretende Dampfstoß findet ferner vor sich Dampfmassen, welche sich mit geringerer Geschwindigkeit bewegen; er stößt gegen diese und breitet sich dabei noch mehr aus.

Jeder Dampfstoß bildet daher einen Ball, welcher im Schornsteine in die Höhe getrieben wird und das Gemisch von Dampf und Feuergasen in raschere Bewegung versetzt. Ist der Dampfstoß vorbei, so besteht diese raschere Bewegung infolge der Trägheit noch kurze Zeit fort, der langsamer nachströmende Dampfstrahl wird also in die Länge gezogen und erhält eine Einschnürung. Der schon durch die verschiedene Ausbreitung des Dampfstrahles bewirkte Wechsel zwischen Verdickung und Einschnürung wird also im Schornsteine durch die Trägheit der bewegten Gas- und Dampfmassen noch vermehrt und tritt um so stärker auf, je heftiger die Dampfstöße erfolgen.

Da die aufeinander folgenden Dampfballen den Schornstein mehr ausfüllen, als die glatten, dünneren Dampfstrahlen, so wirken sie auch verhältnismäfsig stärker als letztere, so dafs hierdurch die Ungleichförmigkeit der Zugwirkung noch gesteigert wird. Diese veränderliche Gestalt des Dampfstrahles bildet ein weiteres Hindernis gegen die unmittelbare Uebertragung der Ergebnisse an der Versuchs-Vorrichtung auf die fahrende Locomotive.

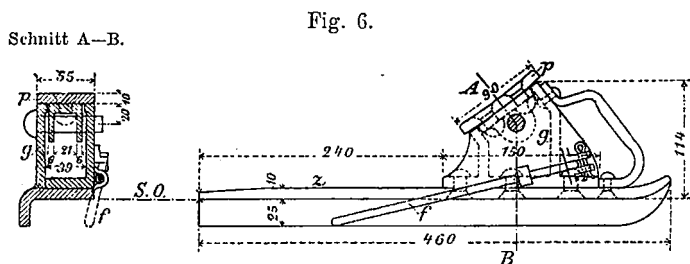
(Fortsetzung folgt.)

Die Anwendung von Hemmschuhen und Gleisbremsen im Verschiebedienste.

Von Blum, Geheimer Baurath in Berlin.

Es wird wohl allgemein anerkannt, daß wegen des Fehlens der Bremsen an vielen Güterwagen Hemmschuhe unter den tragbaren Bremsmitteln das geeignetste sind, die von Ablaufgleisen abrollenden Wagen an bestimmter Stelle festzuhalten. Aber trotz der Vorzüge, welche sie vor Bremsknüppeln bezüglich der Sicherheit für die Arbeiter und der Ausnutzung der Arbeitskraft besitzen, haben sie diese doch nur dort zu verdrängen vermocht, wo von Seiten der Betriebsleitung nachdrücklich auf die Beseitigung der Bremsknüppel gehalten wurde und zugleich Hemmschuhe von möglichst geringem Gewichte zur Verwendung kamen. Denn nur bei recht leichten Hemmschuhen tritt die bessere Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft in volle Geltung und gelingt es, die Bahnbeamten und Arbeiter von der Anwendung der Bremsknüppel zu entwöhnen, welche sich trotz ihrer Gefährlichkeit wegen der Einfachheit ihrer Benutzung und der Möglichkeit die Wagen stoßfreier zu bremsen, als mit Hemmschuhen, großer Beliebtheit erfreuen. Diese Erfahrung ist auf den meisten großen Verschiebebahnhöfen Preussens gemacht worden.

Neuerdings ist nun von Büssing in Braunschweig ein Hemmschuh eingeführt worden, der an Leichtigkeit selbst den Speldorfer Hemmschuh*) noch übertrifft und auch den Vorzug hat, eine Auffahrzunge mit sehr flacher Neigung zu besitzen, so daß der Stoß beim Auffahren, dessen Stärke wesentlich von dieser Neigung abhängt,**) verhältnismäßig klein bleibt. Textabbildung Fig. 6 stellt diesen neuen Hemmschuh dar, welcher



sich auf verschiedenen preussischen Bahnhöfen trotz seiner anscheinend geringen Widerstandsfähigkeit bisher gut bewährt hat. Er wiegt nur 6,10 kg und kostet 11 M.; er hat auf dem Verschiebebahnhofe Gereon in Köln bis zur Abnutzung der Zunge z und der Auflagerplatte p 2300 ablaufende Wagen gebremst. Nach Bedarf können diese beiden Theile unter Wiederverwendung des Gestelles mit einem Kostenaufwande von etwa 9 M. erneuert werden, aber auch wenn der Schuh nach Verschleiß von Zange und Platte ganz in Abgang gestellt wird, so stellen sich die Kosten für 1000 verarbeitete Wagen mit 4,80 M. verhältnismäßig niedrig. Eine Eigenthümlichkeit des Schuhs, die allerdings seine beliebige Verwendung auf jeder Schiene des Gleises beeinträchtigt, ist die nur einseitige Führungslasche, andererseits erhält er durch die Federstange f eine recht sichere

*) Organ 1894, S. 204.

**) Siehe die Arbeit von Bruck, Organ 1895, S. 237.

Lage auf der Schiene und kann auch bei breitgefahrenen Schienenköpfen verwendet werden.

Aber allen Hemmschuhen haftet der schwere Uebelstand der stoßweisen Geschwindigkeitsverminderung beim Auffahren der Wagen an, welcher auch durch die Anbringung einer Rolle nur in ganz geringem Maße verkleinert werden kann.**) Und außerdem ist das ganze Verfahren in so fern sehr unvollkommen, als die Bremswirkung unabhängig ist von der Geschwindigkeit und der lebendigen Kraft der Wagen, welche je nach der Ablaufhöhe, nach der Zahl und der Belastung der Wagen, nach deren Lauffähigkeit, nach den Wind- und Witterungsverhältnissen u. s. w. in weiten Grenzen schwanken. Wesentlich vollkommener würde sich die Sache gestalten, wenn es gelänge, die Bremsung je nach den oben genannten Gesichtspunkten und Voraussetzungen, sowie nach dem Wege, welchen der Wagen noch durchlaufen soll, in mehr oder minder starkem Maße einwirken zu lassen.

Brosius schlug schon 1892 zu diesem Zwecke Gleisbremsen vor,**) d. h. Bremsen, welche an bestimmter Stelle im Gleise angebracht sind und von einem Angestellten je nach der Geschwindigkeit und dem zurückzulegenden Wege des Wagens in mehr oder minder starkem Maße zur Wirkung gebracht werden können. Der Vorschlag von Brosius scheint aber damals ohne praktische Folge geblieben zu sein. Neuerdings ist der Gedanke aber von Regierungsbaumeister Rhotert in Verbindung mit der Firma Zimmermann & Buchloh in Berlin und von Büssing in Braunschweig wieder aufgegriffen und so gefördert worden, daß derartige Gleisbremsen zur Anwendung auf Verschiebebahnhöfen gekommen sind.

Die Gleisbremse von Rhotert-Zimmermann ist in den Textabbildungen Fig. 7 bis 13 (Seite 20) dargestellt. Die Bremsung erfolgt durch eine Bremsschiene aa, welche senkrecht beweglich ist und in gehobener Lage (Textabb. Fig. 7) das Rad zum Aufsteigen zwingt. Die Bremsschiene kippt bei Belastung in Folge ihrer einseitigen Auflagerung und bremst

*) Es sei hier beiläufig darauf hingewiesen, daß Verfasser im Organ 1894, S. 208 u. ff. die Nutzlosigkeit der Rolle behufs Verringerung des stoßweisen Bremsens nur für die Auffahrt des Wagens auf den Schuh und den Beginn der Bewegung des Schuhs, nicht aber für den ganzen Bremsweg, behauptet hat. Die Ausführungen Bruck's im Organ 1895, S. 237 sind also in so fern nicht zutreffend, als sie dem Verfasser eine Annahme unterlegen, welche er nicht gemacht hat. Der Wagen erhält den Hauptstoß beim Auffahren auf den Schuh, die etwaigen späteren Stöße treten dagegen sowohl bezüglich der Beanspruchung des Wagens, als auch der Ladung vollkommen zurück. Diese erste stoßweise Geschwindigkeitsverminderung ist aber, wie Bruck zugiebt, vom etwaigen Vorhandensein einer Rolle fast ganz unabhängig. Daß die Rolle auf dem weiteren Bremswege die Bremswirkung abschwächen kann, ist zuzugeben, das ist aber kein Vorzug, sondern eher ein Nachtheil, weil der Zweck der Hemmschuhe doch der ist, die Wagen möglichst rasch anzuhalten.

**) Glaser's Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1892. Organ 1892, S. 210; 1893, S. 78.

die Innenfläche des Radreifens um so kräftiger, je schwerer der Wagen ist, d. h. in der Regel auch je schneller dieser von der Ablauframpe abrollt. Der Bremswärter hebt die Bremschiene durch Kurbelumdrehung mittels des Zahnrades *c* und der Stange *d*, indem die Zahngruppen *e* in die unrunde Scheibe *f* eingreifen und die Lagerböcke *g* anheben. Die Stangen *d*

sind so verbunden, daß je zwei gegenüberliegende Bremschiene gleichzeitig angehoben werden und die Theilung der Zahngruppen *e*, sowie die Uebersetzungsverhältnisse sind so gewählt, daß jede fernere Kurbelumdrehung ein weiteres Bremschienepaar anhebt. Die Länge der einzelnen Bremschiene wird gleich dem Schwellenabstande genommen und die Zahl der Brems-

Fig. 7.

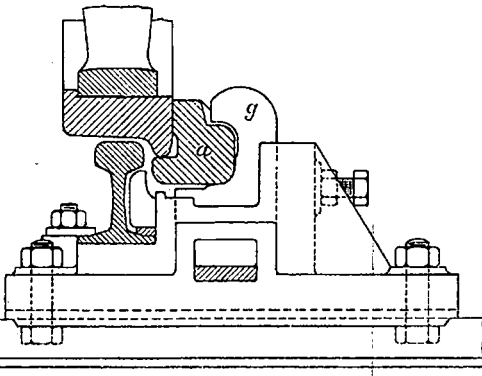


Fig. 8.

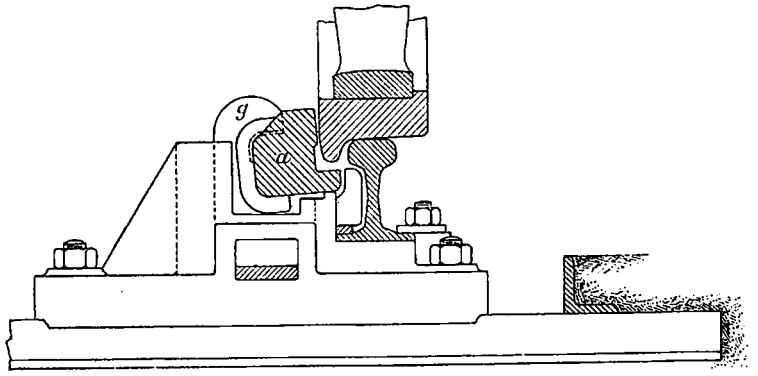


Fig. 9.

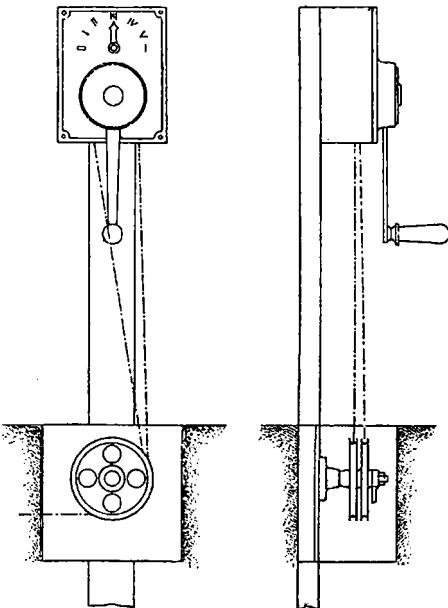


Fig. 10.

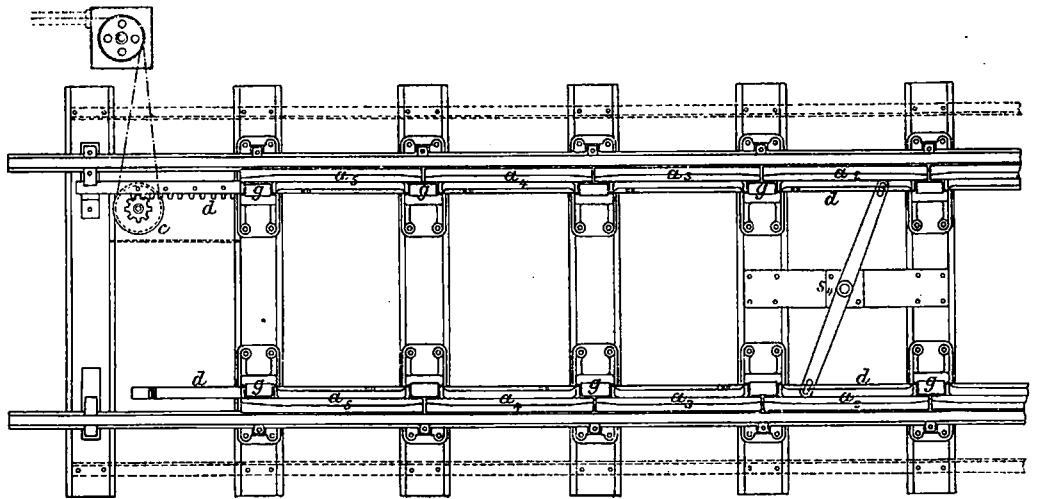


Fig. 11.

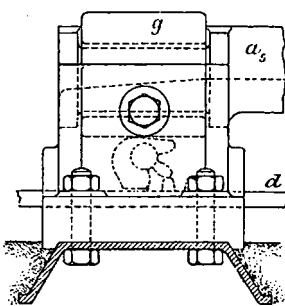


Fig. 12.

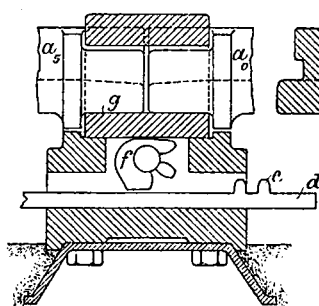
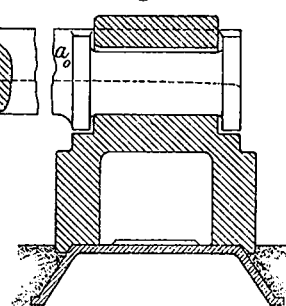


Fig. 13.



schienenpaare, die nur in der Länge und Wirkungsweise der Stangen *d* begrenzt ist, kann bequem zu 6 und mehr gewählt werden. Der Bremswärter kann also durch die Zahl der in Wirkung zu setzenden Bremschiene paare die Geschwindigkeit der vorbeilaufenden Wagen nach Belieben bis zu dem notwendigen Grade ermäßigen. Die Anzahl der Kurbelumdrehungen (Textabb. Fig. 9) bemisst die Zahl der gehobenen Bremschiene.

Auch bei der Gleisbremse von Büssing, welche auf dem Verschiebebahnhofe bei München in Benutzung ist, erfolgt die Bremsung durch eine senkrecht bewegliche Bremschiene *s*, welche durch den Hebel *h* mit Gewichte angehoben wird, (Textabb. Fig. 14 bis 16, Seite 21), die Schiene wirkt aber nicht unmittelbar auf das Rad, sondern erst durch das Auflegen eines Hemmschuhes. Durch das Gewicht am Hebel *h* wird

im Allgemeinen ein Bremsdruck von 3000 kg ausgeübt, das Gewicht kann aber durch den Stellhebel noch weiter gesenkt oder gehoben werden, wodurch der Bremsdruck vergrößert oder verringert, die Bremse aber auch ganz außer Thätigkeit gesetzt werden kann. Am Ende der Bremsschiene fällt der Hemmschuh von selbst ab, so daß die Bremsung spätestens dort aufhört. Mit der Länge der Bremsschiene, welche bis zu 20 m gewählt ist, sowie mit der Länge des Bremsweges auf der Bremsschiene und der Höhe des Bremsdruckes, welche durch den Wärter zu regeln sind, kann die Geschwindigkeit des Wagens beliebig abgedämpft werden. Das Gewicht des Wagens wirkt aber nicht selbstthätig auf stärkere Bremsung

Unter dieser Voraussetzung wäre in den Gleisbremsen ein willkommenes Mittel gegeben, die Geschwindigkeit der ablaufenden Wagen genau zu regeln, indem in jeder Ablauframpe oder an deren Fulse mindestens eine solche Bremse angeordnet würde, die nach Bedarf noch durch eine zweite, oder sogar dritte, die alle hintereinander in Thätigkeit gesetzt werden könnten, zu ergänzen wäre. Es wäre dann auch möglich, den Ablauframpen eine solche Höhe zu geben, daß die ablaufenden Wagen unter allen gewöhnlichen Verhältnissen bis ans Ende der Vertheilungsgleise zu laufen vermöchten, ein Zustand, der jetzt selten erreicht werden kann, weil hierbei bei guter Witterung und gleichgerichtetem Winde viele Wagen eine zu große Geschwindigkeit erhalten, um sie mit Hemmschuhen oder Bremsknüppeln in gewöhnlicher Weise aufhalten zu können.

Es ist auch vorgeschlagen worden, neben den in oder am Fulse der Ablauframpe liegenden Gleisbremsen weitere derartige Bremsen in jedem Vertheilungsgleise anzuordnen, mit welchen die Wagen zum vollständigen oder annäherndem Stillstande gebracht werden könnten, und diese sämtlichen Gleisbremsen von einer Stelle aus zu bedienen. Die Möglichkeit, daß eine solche Anlage gut arbeitet, ist zwar zuzugeben, im Allgemeinen wird sie aber nicht zu empfehlen sein, weil die Stellen, wo die einzelnen Wagen und Wagengruppen in den Vertheilungsgleisen festgehalten werden müssen, der Lage und der Zeit nach stetig zu sehr wechseln, um die Wagen regelmäßig mit festliegenden Bremsen gerade dort zum Halten bringen zu können, wo dies nach Lage der Verhältnisse nothwendig ist. Außerdem sind aber zum An- und Abkuppeln der Wagen u. s. w. ohnehin an den Vertheilungsgleisen Arbeiter nothwendig und diesen kann man recht gut zugleich auch das Festhalten der mit ermäßigter Geschwindigkeit in die Vertheilungsgleise

gelangenden Wagen durch Hemmschuhe in der gewöhnlichen Art übertragen. Dies hat um so weniger Bedenken, als bei einem langsam laufenden Wagen die schädlichen Einwirkungen des Auflaufens auf Hemmschuhe sehr gering sind und die ganze Abwicklung dieser Arbeit noch wesentlich einfacher wäre, als sie heute bei schnelllaufenden Wagen ist. Mit Hemmschuhen könnte aber jeder Wagen fast genau dort zum Stillstande gebracht werden, wo er hingehört, so daß auch das Zusammenkuppeln der einzelnen Wagen und Wagengruppen, was jetzt eine nicht unbedeutende Arbeit verursacht, weil die Lücken zwischen den einzelnen Theilen meistens nicht unbedeutend sind, wesentlich erleichtert würde.

Fig. 14.

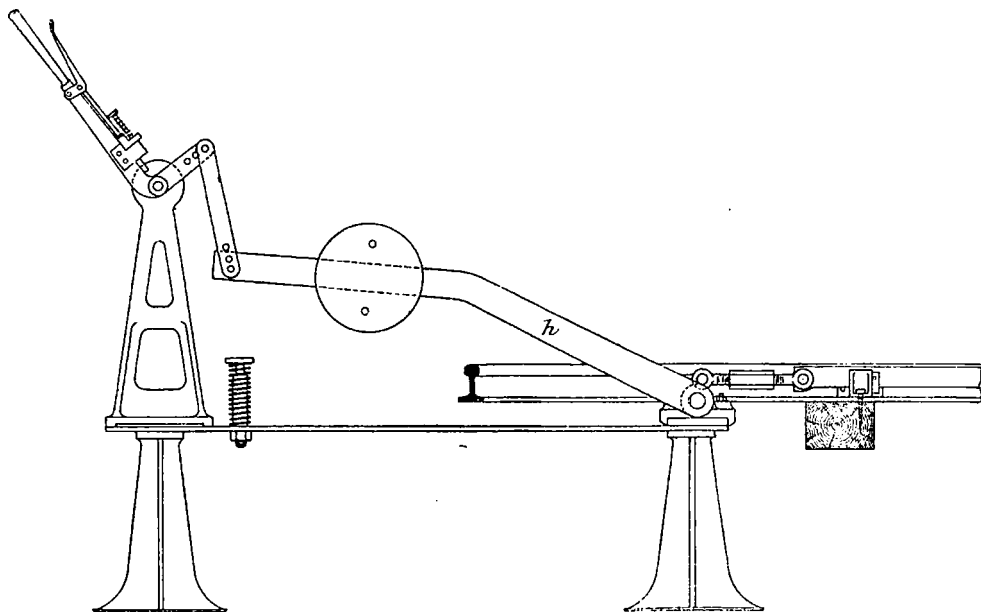


Fig. 15.

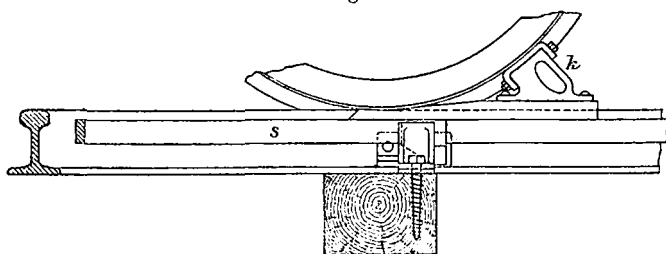
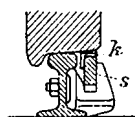


Fig. 16.



ein, auch ist wohl die Gefahr nicht abzuweisen, daß das Rad bei zu starkem Andrücken des Hemmschuhes aufhört sich zu drehen und die Geschwindigkeitsverminderung ähnlich stoßweise eintritt, wie bei der gewöhnlichen Anwendung von Hemmschuhen. Die Handhabung dieser Gleisbremse wird daher einer größeren Geschicklichkeit des Wärters bedürfen, als die der erstgenannten. Im Uebrigen ist aber wohl anzunehmen, und diese Annahme wird durch die bisherigen allerdings noch jungen Erfahrungen bestätigt, daß ein geschickter Arbeiter in der Handhabung derartiger Gleisbremsen bald so viel Uebung erhält, daß er die Geschwindigkeit der vorbeifließenden Wagen genau so ermäßigt, wie es zum Durchlaufen des noch zurückzulegenden Weges nothwendig erscheint.

Es wäre zu wünschen, daß durch ausgedehntere Anwendung der Gleisbremsen eine Entscheidung über ihren thatsächlichen Werth herbeigeführt würde. Erweisen sie sich auch bei größeren Versuchen als zweckmäßig, so wäre der mit ihrer allgemeinen Einführung zu erzielende Vortheil der besseren Schonung der Wagen und der Ladungen wohl eben so hoch anzuschlagen, wie der Gewinn, die Ablaufhöhe auf unseren Ver-

schiebebahnhöfen lediglich nach den örtlichen Verhältnissen bemessen und eine größere Sicherheit dafür gewinnen zu können, daß die Wagen auch bei widrigem Winde und ungünstiger Witterung weit genug in die Vertheilungsgleise laufen, ohne zu so bedenklichen Mitteln greifen zu müssen, wie sie z. B. in dem Abstossen von Wagen auf Ablaufgleisen jetzt bisweilen noch in Benutzung sind.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

B a h n - U n t e r b a u .

Brücken aus alten Bahnschienen.

(Le Génie Civil 1895, November, Bd. XXVIII, S. 7. Mit Zeichnung.)

Mehrere amerikanische Bahnen, namentlich die Baltimore- und Ohio-Bahn, verwenden für kleine Weiten Brücken aus alten Schienen. Der Obergurt besteht aus zwei verkehrt stehenden, wenn nöthig steif gelaschten Schienen, der Untergurt aus einer aufrecht stehenden. Die Steifigkeit des Obergurtes wird durch zwischengebolzte Gufsstücke erhöht. Zum Anschlusse der Wandglieder sind Knotenbleche auf die durch die Schienenstege gehenden Gelenkbolzen aufsen neben die Gurtschienen gehängt, an die die aus zwei L-Eisen bestehenden Pfosten innen angeietet, die aus je zwei Schienen gebildeten Schrägen mittels eingebolzten gulseisernen Augenformstückes und Gelenkbolzens angeschlossen sind. Diese gulseisernen Verbindungsköpfe werden die Ursache der sonst auffälligen ausschließlichen Verwendung von gedrückten Schrägen sein. Die Querträger aus I-Eisen liegen unter dem Untergurte, welcher von zwei gebogenen, an die Pfostenwinkel genieteten Winkelleisen umfaßt ist. Für diese Winkel ist der obere Trägerflansch zweimal ausgeschnitten, sie sind dann unmittelbar und mittels zweier Hülswinkel an den Steg genietet. Von den etwas überstehenden Enden der Querträger aus laufen Schrägstrecken nach den Pfosten zur Aussteifung der Hauptträger hinauf. Unter den Untergurten ist der Steg des Querträgers mit je zwei wagerecht länglichen Löchern versehen, in denen mittels schräger Unterlagstücke die Windschrägen befestigt werden. Die letzten Windschrägen sind an kleine Bleche gebolzt, die unter dem Fuß der Untergurt-schiene genietet sind. Die ganze Zusammenfügung ist sehr einfach, das Bauwerk billig, es besitzt jedoch nur geringe Steifigkeit, und wird daher nur für Strafenbrücken verwendet, deren Querbohlen auf längs über die Querträger gestreckten Balken ruhen. Beiderseits ist die Fahrbahn durch Langschwelen abgegrenzt, die zugleich einfache Geländer tragen.

Neuere Brückenbeläge in England und Nordamerika.

(Engincer 1895, October, S. 394 u. 416. Mit Zeichnungen. Railroad Gazette 1895, S. 703. Mit Abbildungen.)

Wir haben bereits zu wiederholten Malen*) auf Formen von Brückenbelägen hingewiesen, welche von den bei uns üb-

lichen abweichen und in denen namentlich das Bestreben der Herstellung einer dichten Brückentafel hervortritt.

England.

Der englische Ingenieur Conradi theilt nun im Engineer neben Angaben über Belastungs-, Spannungs- und Gewichtsverhältnisse eine ganze Reihe von Belagarten mit, welche größtentheils den gleichen Zweck verfolgen und in England als bewährt angesehen werden. Diese sollen hier kurz aufgezählt werden.

Zunächst wird als Regel hingestellt, bei Deckbrücken die Hauptträger, sonst die Längsträger genau unter die Schienen zu legen, während wir sie weiter auseinander rücken.

Bei sehr beschränkter Bauhöhe, und wenn eine eben durchlaufende Decke nicht verlangt ist, werden bei kleinen Brücken die Hauptträger, sonst die Längsträger als oben offene Kästen ausgebildet, in welche mittels Sandbettung breite Langhölzer zur Aufnahme der Schienen gelagert werden. Da die Längsträger in der Höhe der Querträger verschwinden, reichen diese Hölzer in einzelnen Stücken nur von Querträger zu Querträger. Die Hölzer tragen die Schienenstühle, und die Schienen überbrücken die Querträgerbreite zwischen den beiden nächsten Stühlen. Die Flächen zwischen diesen Kästen und den Querträgern werden mit ebenen, fest auf die Träger genieteten Blechen gedeckt. Bilden die Kästen bei kleinen Brücken die Hauptträger, so werden auch die Flächen auferhalb mit Blech gedeckt, dessen äußerster Rand unter einen besonderen schwachen Träger genietet wird, dieser bildet ganz über der Fahrbahn stehend zugleich das Geländer. Um die entstehende ganz geschlossene Decke zu entwässern, giebt man den Trägern einen geringen Knick, so daß die Oberfläche nach beiden Enden fällt. Nur die Längsträgertröge müssen für sich entwässert werden.

Es wird jedoch auch in England großer Werth darauf gelegt, die Brücken mit einer gleichmäßigen Lage Bettung zu versehen, um in der Lage der Querschwelen so frei zu sein, wie auf der Strecke. Dazu wird ebenes Blech verwendet, dessen Stöße bei großer Breite unten durch T-Eisen gedeckt werden. Das Blech trägt 76^{mm} Asphaltbeton aus Steinschlag, dann 105^{mm} Kiesbettung unter den Querschwelen, deren unteren Theil eine schwache Packlage bildet. Die Schwelen werden dann ganz verfüllt und bedeckt.

*) Organ 1890, S. 194; 1889, S. 161; 1895, S. 190.

Bei nicht beschränkter Bauhöhe zieht man Deckbrücken vor. Das Blech wird dann unmittelbar auf die Obergurte der gerade unter den Schienen liegenden Hauptträger genietet, setzt sich nach außen bis zur erforderlichen Breite fort und wird am Außenrande von der Unterkante eines hochliegenden Geländerträgers getragen, der zugleich den Abschluss der Bettung bildet. Bei Tragbrücken werden die Oberkanten von Quer- und Längsträgern in eine Ebene gelegt, so daß das Blech auf allen eben aufliegt. Der Blechrand fällt mit der Innenkante des gewöhnlich sehr breiten Obergurtes zusammen, hier wird mittels Winkeleisens eine beinahe bis Schienenoberkante reichende Blechwand (Fender plate) aufgesetzt und von deren Oberkante läuft mit Entwässerungsgefälle nach innen ein Deckblech gegen die Blechwand, wo es mittels schiefwinkligen Winkeleisens befestigt wird. So entsteht oberhalb der Querträger ein Schutzkasten, welcher die Bettung von der Wand des Hauptträgers fern hält. Da dieser Kasten bei vollwandigen Trägern unzugänglich ist, so erscheint es zweckmäßiger, bei diesen das obere Deckblech wegzulassen.

Ueber die nicht einfache Berechnung solcher ebener Blechdecken ist nichts angegeben, auch sind die Träger gegen erhebliche wagerechte Kräfte nicht versteift. Man rechnet offenbar darauf, daß die Lage der Schienen gerade über den Trägern die Entstehung von wagerechten Zügen ausschließt, was wegen der Druckvertheilung durch die Querswellen nicht der Fall ist.

Dichte Holzbeläge kommen in verschiedenen Formen vor. Zunächst werden quadratische Hölzer von 30 cm Seite dicht zusammengebolzt quer auf die Hauptträger gelagert und zur Aufnahme der Querswellen mit 76 mm Deckung bedeckt. Abgesehen von einigen in das Holz eingelassenen Querstreifen fehlen dann Quer- und Längsträger.

Bei einer zweiten Anordnung liegen 105 mm starke Längsbohlen auf 61—122 cm von einander entfernten Querträgern und nehmen unmittelbar die Querswellen auf, deren Zwischenräume verfüllt werden.

Bei einer dritten Anordnung trägt der Rost aus Quer- und Längsträgern 76 mm dicke Querbohlen mit 76 mm Ballast, worauf die Querswellen gelagert und verfüllt werden.

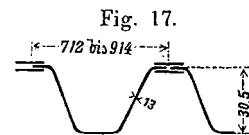
Alle diese Beläge, welche den Vortheil der Schalldämpfung besitzen, erregen das Bedenken, daß sich das Holz unter der Bettung in ungünstiger Lage befindet.

Eine vierte Anordnung ist kein reiner Holzbelag. Ueber die in 122 cm Theilung liegenden Querträger sind unter den Schienen hölzerne Langschwelle gestreckt und daneben sind die Zwischenräume der Querträger mit nach oben gewölbten Tonnenblechen quer zur Brückenachse geschlossen, welche mittels gebogener Winkeleisen sowohl an die Flanken der Langschwelle als auch an die Wand der Hauptträger gebolzt werden. Die Tonnenbleche sind bis zum Scheitel mit Beton bedeckt, auf dem Bettung bis zur Oberkante der Langschwelle ruht. Auch hier liegt das Holz nicht frei, doch tritt die Bettung nur seitlich dagegen.

Eiserne Tragbeläge, welche wie die von Katté und Thomson*) Längs- und Querträger durch ihre tragfähige

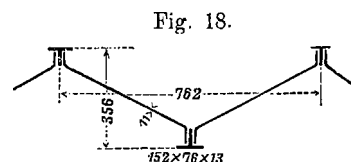
Gestalt überflüssig machen, sind nach verschiedenen Mustern ausgeführt.

Westwood und Bailie verwenden Quertröge aus gebogenen Blechen, deren Laschplatten auf den Bergen und in den Thälern nach Textabbildung Fig. 17 die Trägerwirkung er-



heblich verstärken. Die Tröge haben von der Mitte Gefälle nach den Hauptträgern und vor diesen Entwässerungslöcher. Im oberen Theile sind sie mit gebogenen Winkeleisen an die Wand mit dem Boden auf den Gurtflansch der Hauptträger genietet. Sie werden unten mit 25 mm Asphalt, dann mit feiner Bettung gefüllt und jeder nimmt eine Querschwelle in sich auf. Wegen der Stühle kann die Oberkante der Querswellen mit der der Tröge bündig liegen, so daß die Bettung die Tröge genau abgleicht.

Hobson's Trapezdecke zeigt ähnliche Tröge, die aber nach Textabbildung Fig. 18 aus ebenen Blechen und T-Eisen zu-



sammengesetzt sind. Durch die T-Eisen kommen kräftige Gurtungen zu Stande. Der Einbau in die Hauptträger ist derselbe, wie bei der vorigen Decke. Die Gefahr des Einsickerns von Wasser in die Fugen der unteren Spitzen sucht Hobson in nicht ganz zuverlässiger Weise durch Ausrunden der untern Ecke mit Asphalt zu vermeiden.

Hobson's Blechkappen verwenden korbbogenförmig gekrümmte Bleche, welche jedesmal unter Einfügung eines L-Eisens vereinigt sind. Während bei der Trapezform die Schwellen noch in die Vertiefungen gelegt werden, wird hier etwas über dem Scheitel eine Abgleichung mit Asphaltbeton hergestellt, darüber kommt Bettung, welche die Schwellen jedesmal über den Schenkelvereinigungen aufnimmt, so daß die Scheitel nicht stark belastet werden. Der Einbau ist derselbe, wie bei den beiden vorigen Anordnungen.

Braithwaite und Kirk führen einen Trapeztrög ein wie Westwood und Bailie 1016 mm Breite und 457 mm Höhe, der aber gleich in mehreren Reihen aus einer großen Tafel gebogen ist, so daß die meisten Laschungen wegfallen.

Für die Fahrbahn von Straßensüberführungen werden vielfach gewölbte Kappen zwischen Längsträgern oder längs liegendes Wellblech auf Querträgern verwendet. Die Querträger sind unten gerade, nehmen oben in der Mitte an Höhe zu, so daß über dem mit Asphaltbeton gefüllten Wellbleche eine Querschwelle von der Mitte aus nach den Seiten entsteht.

Nordamerika.

Auch bei den Nordamerikanischen Bahnen finden sich ebene Flußeisenplatten als Unterstützung der Kiesbettung in einer Weise verwendet, welche diese Platten in der That nahezu dem

*) Organ 1890, S. 194.

vollen Bettungsdrucke aussetzt; solche haben wir früher*) beschrieben.

Die Trogfahrbahn von Katté und Thomson**) ist nun bereits über das Netz der New-York-Central- und Hudsonflufs-Bahn hinaus verbreitet. Die Illinois-Central-Bahn hat Brücken ausgeführt mit den in Fig. 19 und 20 dargestellten Fahrbahnen.

Fig. 19.

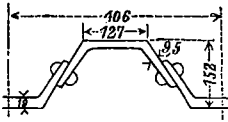
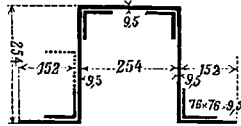


Fig. 20.



Bei diesen werden die Schienen bald unmittelbar auf die Trogdecken gebolzt, in Fig. 19 mit solchen Zwischenlagen, daß die Nietköpfe des Troges Platz behalten, oder es werden Querschwellen auf Bettung in die Tröge gelegt, oder auf an die Trogwände genieteten Winkeleisen gestützt; in Fig. 20 ruhen hochkant geschnittene Querschwellen auch auf den Trogböden. Bei ganz kleinen Brücken bilden die Tröge gleich die Hauptträger, indem sie mit der Brückenachse gleichlaufen. Die Querschwellen liegen dann quer über den Trögen in Bettung.

Bezüglich der Heranziehung der Tröge zur Aufnahme einer Einzellast P rechnet Ingenieur Goldmark für die neueren

*) Organ 1895, S. 190.

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

Schienenquerschnitte aus, daß bei der Anordnung Fig. 19 der Trog unter der Last $0,192 P$, jeder der ersten Nachbarn $0,173 P$, jeder der zweiten $0,120 P$, jeder der dritten $0,08 P$ und jeder der vierten Nachbarn noch $0,031 P$ aufnimmt; bezieht man diese Vertheilung auf die einzelnen Lasten der üblichen Lastenzüge, so kommt eine fast gleichmäßige Vertheilung heraus, und die Tröge werden daher vergleichsweise schwach. Bei der Fahrbahnform Fig. 20 sind diese Zahlen $0,39 P$, $0,26 P$, $0,09 P$ und $0,045 P$, die Vertheilung geht also hier nicht ganz so weit.

Ingenieur Horton läßt aus den Hauptträgern namentlich bei Blechträgern nach unten eine Blechtafel heraushängen und schließt an diese gewalzte Querträger mit so enger Theilung an, daß sie die Schienen unmittelbar aufnehmen können. Letztere legt er jedoch mit Filzstreifen in ein \perp -Eisen, das auf die Querträger genietet ist, und spannt sie jedes Mal mitten zwischen zwei Querträgern mit Klemmplatten und Bolzen in diesem fest, so daß eine sichere Führung und eine Verstärkung der Schiene entsteht. Auf den Untergurftflanschen der Querträger ruhen gekrümmte Wellblechtafeln und auf diesen wird in den Querträgerfeldern ein Betonkörper ausgeführt, der von den Trägern weg in die Feldmitte und in dieser von der Brückenmitte aus nach beiden Seiten in Drainrohre entwässert, welche durch Löcher in den Querträgerwänden, dicht vor den Anschluß-Winkelblechen entlang den beiden Hauptträgern angeordnet sind.

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

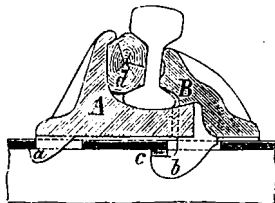
Whitstone's Befestigung von Schienenstühlen auf Metallschwellen.

(Engineer 1895, October, S. 409. Mit Abbildung)

Es ist bekannt, daß die Frage der Befestigung von Schienenstühlen auf Metallquerschwellen noch wenige erfolgreiche Lösungen*) gefunden hat, wenn man von dem wenig befriedigenden Aufnieten und Aufbolzen absieht. Die Muthlosigkeit gegenüber dieser Frage ist so groß, daß man sich auf den indischen Staatsbahnen, wo das Klima Metallschwellen sehr wünschenswerth macht, nur da zu diesen nach festländischem Muster entschlossen hat, wo man Breitfußschienen verwendet.

Whitstone empfiehlt nun die in Textabbildung Fig. 21 dargestellte Befestigung ohne Niete und Schrauben. Der Stuhl ist in die Theile A und B zerlegt, deren jeder mit einem Haken durch eine Schwellenlochung greift, beide legen sich

Fig. 21.



mit einer Keilfläche aufeinander, und B greift zwischen zwei Vorsprünge von A ein. Nachdem beide an Ort und Stelle sind, wird von der Seite durch eine Schwellenlochung das Füllstück c eingeschoben und gegen Herausfallen beiderseits krumm geschlagen. Nun wird die Schiene eingelegt und mit d eingekleimt, womit alle Theile unbeweglich werden. Wenn d herausfällt, liegt die Schiene nicht unsicherer, wie auch in anderen Stühlen. Das Stück c ist zu dem Zwecke eingefügt, um die Lösung des einzelnen Stuhles unter der festliegenden Schiene zu ermöglichen; verzichtet man hierauf, d. h. begnügt man sich damit, den Stuhl erst nach Aufnahme der Schiene lösen zu können, so ist c entbehrlich, und der Haken am Theile B greift dann unmittelbar unter den Schwellenkopf. Die Kraftwirkungen zwischen den Theilen sind leicht zu verfolgen.

Die sinnreiche Befestigung ermöglicht nicht ohne weiteres verschiedene Spur bei unveränderter Schwellenlochung und durch Ausleiern der Haken und Schwellen entstehende Spurfehler können nicht berichtigt werden, dagegen kann man die Druckflächen im Schwellenkopf ziemlich groß machen.

*) Webb, Organ 1886, S. 34.

Maschinen- und Wagenwesen.

Elektrische Locomotive der Baltimore- und Ohio-Bahn.

(Railroad Gazette 1895, Juli, S. 480; October S. 657; Nov. S. 735; Engineering 1895, Juli, S. 80; Le Génie Civil 1895, Oct., Bd. XXVII, S. 363. Sämtliche Quellen mit Abbildungen.)

Zur Beförderung ihrer Züge durch den nördlich vom Camden-Bahnhofe unter der Stadt Baltimore hindurchgeführten, aus 2 Strecken von 2237 bzw. 81^m Länge bestehenden Tunnel, benutzt die Baltimore- und Ohio-Bahn vierachsige elektrische Locomotiven mit oberirdischer Stromzuführung. Anfänglich sollten die elektrischen Locomotiven alle Züge durch den Tunnel schieben, die Personenzüge durch Dampf locomotiven weiter befördert, die Güterzüge dagegen durch die elektrische Locomotive noch weiter bis zum nächsten Bahnhofe geschoben werden. Weil aber das Durchschieben der Personenzüge für unsicher gehalten wurde, entschloß man sich, die Personenzüge durchweg mit der vorgelegten elektrischen Locomotive zu befördern, die Güterzüge dagegen, einschließlic der nicht arbeitenden Dampf locomotive, mit Hilfe der elektrischen Locomotive durch den Tunnel zu schieben.

Das Höchstgewicht einschließlic elektrischer Locomotive beträgt für die Personenzüge 508 t, bei einer Geschwindigkeit von 56 km/Std., für die Güterzüge 1219 t, bei einer Geschwindigkeit von 24 km/Std.

Die größte Steigung im Tunnel beträgt 1 : 125 und die Zahl der innerhalb 24 Std. in jeder Richtung zu befördernden Züge rund 100.

Die Locomotive ruht auf 2 zweiachsigen, mit einander gelenkig verbundenen Drehgestellen, deren jedes zwei sechspolige elektrische Antriebsmaschinen trägt, welche beweglich aufgehängt sind und bei 300 volt Spannung je 400 P.-S. leisten können. Die Wellen der Antriebe sind hohl und übertragen ihre Drehung mit Hilfe von Armen auf die durch sie hindurchgeführten Triebachsen. Behufs Untersuchung oder Ausbesserung können die Maschinen leicht entfernt werden.

Die Locomotiven wurden von der Allgemeinen Amerikanischen Electricitäts-Gesellschaft in Schenectady geliefert und sind an beiden Enden aufser mit der J an n e y - Kuppelung mit Sicherheitsketten und ferner mit der Westinghouse - Bremse ausgerüstet, welche auf sämtliche Räder der Locomotive wirkt; das Zusammenpressen der Luft besorgt eine durch einen kleinen elektrischen Antrieb getriebene Pumpe, welche auch die Druckluft zum Betriebe der an jedem Ende der Locomotive befindlichen Pfeife liefert.

Das völlig geschlossene Führerhaus befindet sich, ähnlich wie bei der Fairlie- Locomotive, im mittleren Theile der Locomotive und besitzt an allen Seiten Fenster, um dem Führer einen ungehinderten Ausblick zu ermöglichen.

Die Hauptabmessungen der Locomotive sind folgende:

Gesammtgewicht	97,5 t
Zugkraft	21,5 t
Achsstand jedes Gestelles . . .	2083 ^{mm}
Triebachsdurchmesser	1575 »
Gasammlänge der Locomotive . .	10675 »
Gesamtbreite »	2902 »
Größte Höhe »	4343 »

Durch die Benutzung der elektrischen Locomotive ist es der Baltimore- und Ohio-Bahn möglich, den elektrisch beleuchteten Tunnel in weißem Anstriche zu halten und eine gute Lüftung desselben zu erzielen. —k.

Ueber Locomotivkessel.

Von Belleruche, Ingenieur der Großen Belg. Central-Eisenbahn. (Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, 1895 Juli, Bd. IX, Nr. 7.)

Der ausführliche Bericht zerfällt in 4 Hauptabschnitte.

Abschnitt a) handelt von der Zeit der Einstellung von Versuchslocomotiven und der Dauer der Versuche. Es werden die Theile des Kessels bezeichnet, auf welche die Versuche unter Verwendung von verschiedenen Baustoffen ausgedehnt wurden. Die Herstellungsweise, die Handelsbezeichnung, der Ursprung und der Preis des verwendeten Stoffes, auch die verhütteten Erze und die Einzelheiten der Herstellung der Barren und Bleche werden angegeben. Angaben über den Gehalt der Bleche an Kohlenstoff, Silicium, Schwefel, Phosphor und Mangan, über die Wärmegrade beim Walzen und Schmieden und über das Ausglühen nach erfolgter Bearbeitung bilden den Schluß dieses Abschnittes.

Im Abschnitte b) werden die Zerreiß-, Schlag- und Biegeproben besprochen,

im Abschnitte c) die Kesselarbeiten, die Arbeiten am Feuer, das Ausglühen der Kesselarbeiten, die Dauer des Ausglühens und der Abkühlung, die Herstellung der Ausschärfungen, das Handwerkszeug des Kesselarbeiters, die Werkzeug- und Niet-Maschinen, das Verstemmen.

Abschnitt d) giebt Formeln zur Berechnung der Kesselblechstärken, Sicherheitsziffern für Schweiß- und Flußeisen und bespricht ferner die Festigkeit der verschiedenen Nietverbindungen, die Beanspruchung der Kesselbleche, die Höhe des Dampfdruckes, die Unterhaltung des Kessels, das Anheizen, das Herausziehen des Feuers, das Auswaschen, die Kesselsteinbeseitigung und die regelmäßigen Prüfungen; ferner die Ausfressungen der Bleche, deren Ort, die Ursachen und die Mittel zu ihrer Verhütung, endlich die Ausbesserungen, auch in besonders schwierigen Fällen, und die Dauer der Schweiß- und der Flußeisenbleche.

—k.

B e t r i e b.

Schnellfahrten in Nordamerika.

(Railroad Gazette 1895, Sept., S. 623. Engineering 1895, Oct. S. 426)

Die in den Monaten Juli und August vorigen Jahres auf der Ost- und der Westküstenlinie zwischen London und Aberdeen ausgeführten Wettfahrten*), welche mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 101,8 km/St. (ohne Rücksicht auf die Aufenthalte) auf 868,9 km langer Strecke abschlossen, haben einige Eisenbahnen Nordamerika's veranlaßt, verschiedene Schnellfahrten anzustellen, bei denen trotz größerer Zuglasten noch größere Geschwindigkeiten erreicht wurden.

Am 11. September v. Js. legte ein ohne Locomotive und Tender 164 t schwerer Zug der New-York-Centralbahn die 702 km lange Strecke New-York-East Buffalo in 6 St. 47 Min. 41 Sec. reiner Fahrzeit, d. i. mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 103,3 km/St., zurück. Nachstehende Zusammenstellung ergibt die Länge der einzelnen Strecken und die auf ihnen erzielte Durchschnittsgeschwindigkeit.

Bezeichnung der Strecke	Länge der Strecke in km	Durchschnittliche Geschwindigkeit in km/St.
New-York-Albany	229,9	102,6
Albany-Syracuse	237,9	101,6
Syracuse-East Buffalo . .	234,2	105,8
New-York-East Buffalo . .	702,0	103,3

Die zur Verwendung gekommenen Locomotiven hatten 483^{mm} Cylinder-Durchmesser, 610^{mm} Hub und 2134 bis 2184^{mm} Triebbraddurchmesser. Rechnet man den durch Locomotivwechsel in Albany und Syracuse entstandenen Gesamt-Aufenthalt von 4 Min. 15 Sec. zu der reinen Fahrzeit hinzu, so stellt sich die Durchschnittsgeschwindigkeit auf 102,3 km/St.

Bemerkenswerth ist, daß die 5,25 km lange Stadtstrecke Buffalo-East Buffalo in 2 Min. 31 Sec., oder mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 125 km/St. durchfahren wurde und daß der Zug das 2,4 fache des Gewichtes des Zuges besaß, welcher auf der Fahrt von London nach Aberdeen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 101,8 km/St. erreichte.

Am 24. September v. Js. erzielte ein aus nur 2 gering besetzten Personenwagen bestehender Sonderzug der New-York-Centralbahn während der Fahrt von New-York nach Syracuse auf der 235,5 km langen Strecke Albany-Syracuse (Tunnel) eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 108,1 km/St.

Aufsergewöhnlich hohe Geschwindigkeiten wurden auf der Lake Shore and Michigan Southern-Bahn erzielt. Am 24. October v. Js. legte ein aus 3 Wagen von 138,1 t Gesamtgewicht gebildeter Zug dieser Bahn die 820,75 km lange Strecke Chicago (South)-Buffalo Creek in 8 St. 1 Min. 7 Sec. oder mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 102,4 km/St. zurück.

Setzt man den infolge viermaligen Locomotivwechsels und aufsergewöhnlichen Haltesignales wegen Schienenbruches entstandenen Aufenthalt von insgesamt 10 Min. 47 Sec. ab, so berechnet sich die durchschnittliche Geschwindigkeit zu 104,7 km/St. Die Länge der einzelnen Strecken und die auf ihnen erzielte

*) Organ 1895, S. 252.

Durchschnittsgeschwindigkeit ergibt die nachstehende Zusammenstellung:

Bezeichnung der Strecke	Länge der Strecke in km	Durchschnittliche Geschwindigkeit in km/St.
South Chicago-Elkhart . .	140,63	98,76
Elkhart-Toledo	214,64	103,42
Toledo-Cleveland	173,45	100,05
Cleveland-Erie	153,66	107,82
Erie-Buffalo Creek	138,37	117,36
South Chicago-Buffalo-Creek	820,75	104,70

Von Chicago bis Erie wurden vierachsige, zweifach gekuppelte Locomotiven*) mit vorderen zweiachsigen Drehgestellen, 1829^{mm} Triebbraddurchmesser, 432^{mm} Cylinderdurchmesser, 610^{mm} Hub, 47,2 t Gewicht ohne und 83,4 t mit Tender benutzt, von Erie bis Buffalo dagegen fünfachsige, dreifach gekuppelte Locomotiven*) von 51,7 t Gewicht ohne und 86,9 t mit Tender, mit gleichen Cylinderabmessungen aber mit einer um 2,72 cbm größern Tenderfüllung, weil der Wasservorrath der vierachsigen Locomotiven zum Durchfahren dieser Strecke nicht ausreicht, Ramsbottom'sche Wassertröge aber nicht vorhanden sind. Trotzdem die fünfachsige Locomotive nur 1676^{mm} hohe Triebräder besitzt, wurde die Strecke Erie-Buffalo Creek mit 117,36 km/St. Durchschnittsgeschwindigkeit durchfahren. 52 aufeinander folgende Kilometer wurden mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 129,36 km/St., eine einzelne Meile (1,609 km) mit 144,81 und eine andere sogar mit 148,51 km/St. durchfahren. —k.

Unfall im Kopfbahnhofe Montparnasse.

(Le Génie Civil 1895, November, Bd. XXVIII, S. 1. Mit Photographien und Plänen.)

Am 22. October nachmittags 4 Uhr ist die Locomotive eines Personenzuges mit ihrem Tender durch die Vorderseite des Bahnhofes auf den etwa 9 m unter Schienenoberkante liegenden Vorplatz im Zuge des Boulevard du Montparnasse gefahren, nachdem sie den Prellbock zerstört, den Kopfbahnsteig überquert, eine Oeffnung in eines der großen Giebelfenster gestossen und die steinerne Brüstung einer davor liegenden Terrasse über der Säulenhalle der Kopfseite hinabgestossen hatte. Durch die Trümmer dieser Brüstung ist eine Zeitungsverkäuferin erschlagen, sonst ist merkwürdiger Weise keine erhebliche Verletzung bei dem Unfälle vorgekommen.

Der Verlauf des Unfalles war folgender:

Der Expreszug Granville-Paris, bestehend aus drei Gepäckwagen, einem Post- und zehn Personenwagen, hatte Versailles mit 7 Minuten Verspätung durchfahren, und der Führer hatte dann die Geschwindigkeit gesteigert, war auch am Bahnhofe der West-Ceinture Herr des Zuges, wo er die Westinghouse-Bremse behufs Ermäßigung der Geschwindigkeit auf dem hier beginnenden Gefälle anstellte. Er behauptet dann 800 m vor dem Bahnhofe die Bremse nicht haben bethätigen zu können,

*) Abbildung siehe Engineering 1895, S. 632.

deshalb das Signal für die Handbremsen und Gegendampf gegeben zu haben. Diese Vorgänge stehen noch nicht fest. Jedenfalls durchfuhr der Zug den Bahnhof mit mehr als 30 km/St. Geschwindigkeit, die Locomotive grub sich vorn etwa 1 m in das Strafsenpflaster lehnte sich hinten an die Stirnmauer und trug so den aufrecht am Gebäude in die Höhe stehenden Tender, dessen Hintertheil noch über die erwähnte Terrasse vor dem Kopfbahnsteige in die Höhe ragte und so einen Prellbock für die Wagen bildete, die alle oben blieben, der vorderste Güterwagen unmittelbar vor der Kante der Terrasse. Ein eigentliches Kopfgebäude hat der Bahnhof nicht, nur zwei Seitengebäude, daher beschränken sich die Schäden am Gebäude auf das Zerfahren des einen der beiden Giebelfenster und die Terrassenbrüstung, der Kopfbahnsteig liegt auf Erdschüttung hinter einer Futtermauer, und die Ueberwölbung der 3,5 m tiefen Säulenhalle hat die Last getragen.

Führer und Heizer waren am Prellbocke abgesprungen, die Handbremse am letzten Wagen war kurz vor dem Bahnhofe angezogen, und die Westinghouse-Bremse ist wahrscheinlich beim Stoße gegen den Prellbock angelegt, sie war wenigstens fest, und diese Umstände, die Stöße von vorn und schließlichs das Anfahren gegen den aufragenden Tender haben den Zug nicht allein oben gehalten, sondern auch so zum Stehen gebracht, daß die Wagen nicht ineinander gefahren, und abgesehen von ganz geringen Stößen keine Personen verletzt sind. Alle konnten den haltenden Zug wie gewöhnlich verlassen.

Ueber die Ursachen des Unfalles ist die Untersuchung eingeleitet. Der Führer gilt als einer der verlässlichsten Angestellten. Grade an der Stelle, auf welche die Locomotive fiel, stand ein gefüllter Pferdebahnwagen. Durch den Lärm des heranbrausenden Zuges und die Stöße in der Halle wurden die Pferde scheu und befreiten den Wagen aus der gefährlichen Lage. Unter einer Wartehalle der Strafsenbahn, deren Dach von den Trümmern theilweise zerschlagen wurde, befand sich Niemand.

Um aufzuräumen errichtete man zuerst zwei Gaifsfüße auf der Terrasse, einen auf der Strafe und hängte den Tender an diesen auf, ihn zugleich von unten durch Holzstiele abstützend. Dann suchte man die Locomotive frei zu graben und nach vorn zu ziehen, um sie hinten auf einen Schwellenstapel fallen zu lassen, was nicht gelang. Man brachte deshalb Flaschenzüge seitlich am Hintertheile an, die von einer in der Anfahrrampe der Ankunftsseite gelagerten Erdwinde angezogen wurden, und zog den Hintertheil so weit herum, bis er sich vom Tender löste und Platz bekam, vor der Gebäudemauer auf den Schwellenstapel niederzufallen. Nun wurde der Schwellenstapel nach und nach beseitigt, bis die Locomotive wagrecht stand; diese wurde dann mit Locomotivwinden auf einen Strafsenwagen geladen und nach den Cail-Werken gefahren. Oben hatte man alle Wagen zurückgezogen, dann wurde schließlichs der Tender in die Höhe gewunden und auch in die Halle zurückgezogen.

Technische Litteratur.

Die Kleinbahnen. Die geschichtliche Entwicklung, technische Ausgestaltung und wirthschaftliche Bedeutung. Für die Bedürfnisse der Praxis bearbeitet von A. Haarmann. Mit 178 Holzschnitten. Berlin 1895. Siemens & Troschel.

Nach der Absicht des Verfassers soll dieses Buch »einen Beitrag zur Klarstellung der für das Kleinbahnwesen wichtigsten Fragen bieten«, wodurch er auch »dem seiner Leitung anvertrauten, unter anderm auch die Ausführung von Kleinbahnen gewidmeten Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein einen Dienst zu leisten glaubt.« Das genannte Werk ist Erbauer und Verwalter verschiedener zum Theil dem öffentlichen Verkehr dienender, normalspuriger Eisenbahnen von 30 km Gesamtlänge und besitzt außerdem sowohl innerhalb seiner Gebiete, als auch zu deren Verbindung untereinander und mit anderen Bahnen zahlreiche schmalspurige Gleisstrecken.

Der Verfasser beschränkt sich darauf, »die eigenartigen Seiten des Kleinbahnwesens, seine geschichtliche Entwicklung, die darauf bezügliche Gesetzgebung, die technische Ausgestaltung der Anlage und des Betriebes, sowie die mit diesem Verkehrsmittel erreichten und noch zu erringenden Erfolge nach den verschiedensten Richtungen hin einer sorgsam Prüfung zu unterziehen«, er läßt daher Anlagen, die für die Eigenart der Kleinbahnen nicht in Betracht kommen, wie z. B. Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben, Signalwerke, Wegeschränken, Durch-

lässe, Brücken, Uebergänge u. s. w. unberücksichtigt. Die Untersuchungen werden ferner auf Bahnen mit Reibungsbetrieb und auf Anlagen beschränkt, die dem öffentlichen Verkehre dienen, so daß einerseits Zahnrad-, Drahtseilbahnen u. s. w., andererseits alle solche Kleinbahnen, die unter den Begriff der »Förderbahnen« fallen, von der Betrachtung ausgeschlossen bleiben.

Nach diesen Einschränkungen verbleibt ein reicher Stoff, der auf 25 Druckbogen in 4 Abschnitten behandelt wird, von welchen der erste die Charakteristik und allgemeine Entwicklung des Kleinbahnwesens giebt, der zweite den Bau der Kleinbahnen, und zwar Spurweite, Bahnlinie, Planum und Oberbau, der dritte den Betrieb der Kleinbahnen, und zwar Motor und Wagen, behandelt und endlich der vierte die Bedeutung der Kleinbahnen in der Volkswirtschaft erörtert. Am ausführlichsten ist, wie es von dem Verfasser auch nicht anders zu erwarten war, der Oberbau behandelt, dem fast der vierte Theil des Buches gewidmet ist. Offenbar ist dies noch der werthvollste Theil des Buches, doch wird man gern anerkennen, daß das Buch überhaupt den vorgesteckten Zweck erfüllt »an der Hand von Thatsachen und practischen Untersuchungen bei der Prüfung dieser oder jener Vorfrage für Anlage einer Kleinbahn practisch brauchbare Anhaltspunkte zu gewähren.« Launhardt.

Kalender für Strafsen-, Wasserbau- und Cultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Königl. Wasserbau-Inspector in Breslau. XXIII. Jahrgang 1896, mit 3 Beilagen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Der neue Jahrgang, welcher in den auf die Ausführung bezugnehmenden Theilen den neuesten Erfahrungen entsprechend vervollständigt ist, hat durch die Theilung der Beilagen in drei handliche Heftchen abermals eine Förderung der Benutzbarkeit erfahren.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie.*).

Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice Torinese. Turin, Rom, Mailand, Neapel.

Heft 112, Vol. III, Theil II, Cap. XXI. Erleuchtung, Heizung und Lüftung der Züge von Ingenieur Pietro Verole. Preis 1,6 M.

Eisenbahnwörterbuch.)** Bau, Betrieb, Verwaltung. Zwei Theile.

Zweite, durchgesehene und stark vermehrte Auflage. Theil I. Deutsch-französisch. Bearbeitet von Julius Rübenach. C. W. Kreidel's Verlag 1896. Preis 10,65 M. Preisgekrönt vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Die erste, vor Jahren erschienene Auflage des Eisenbahnwörterbuches entspricht bei den überaus eingreifenden Fortschritten in Technik und Industrie jetzt nicht mehr den Anforderungen, die an ein solches Nachschlagewerk zu stellen sind, deshalb hat die zweite Auflage des den Fachgenossen als bewährtes Hülfsmittel bekannten Buches erhebliche Umarbeitung und Vervollständigung erfahren, so daß sie ihrem Zwecke die Verwerthung der ausländischen Fachliteratur für die Praxis zu erleichtern ganz wesentlich besser zu dienen im Stande sein wird als die erste; namentlich haben die längeren Begriffsfestsetzungen hinter den einzelnen Stichworten weitgehende Berücksichtigung erfahren.

Ein besonderer Vorzug des Werkes ist, daß nur solche Ausdrücke aufgenommen wurden, welche sich aus dem unmittelbaren Studium der besten deutschen und französischen Fachliteratur ergeben haben. Jeder Ausdruck kann auf eine bestimmte Quelle zurückgeführt werden, es enthält das Werk somit keine vom Verfasser selbst gebildeten Ausdrücke, Uebersetzungen oder Umschreibungen.

Diese auf Quellenstudium beruhende Art der Bearbeitung hat dazu geführt, neben den rein eisenbahnfachlichen Ausdrücken eine große Anzahl von Bezeichnungen aus verwandten technischen Gebieten aufzunehmen, welche sich bislang in keinem anderen Wörterbuch vorfinden. Diese Ausdrücke wurden sachgemäßer Weise auch aufgenommen, weil man ihnen in der Eisenbahnlitteratur sehr häufig begegnet.

Durch diese Ausgestaltung des Buches, des »Ergänzungswörterbuch« zu den bestehenden technologischen Wörterbüchern, wird sich der bisherige Kreis der Freunde des Werkes bedeutend vergrößern und wir glauben daher im Sinne unserer Leser zu handeln, wenn wir auf das Neuerscheinen des Wörterbuches besonders hinweisen.

*) Organ 1895, S. 234.

**) Organ 1882, S. 116 u. 199.

Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen. Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. R. Schuster Edler von Bonnot, K. K. Sectionsrath und Dr. A. Weeber, K. K. Ministerialsecretär. Heft 20. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben.

Das Heft behandelt die Kremsthalbahn-Gesellschaft, die Localbahn Vöcklabruck-Kammer, die Dampftramway-Gesellschaft vormals Kraus u. Co., die Eisenbahn Wittmannsdorf-Ebenfurth und die Localbahn Fehring-Fürstenfeld.

Ueber Anwendung und Nutzen von Radbahnen aus Eisen und Asphalt.

Vorschläge zur Verbesserung der Strafsen in den Städten, der Chausseen, Stapelplätze, Fährstraßen, Eisenbahnwegeübergänge, Landstraßen, Brückenbeläge. Für Baumeister, Ingenieure, Techniker, Magistratspersonen, Landrätthe, Grundbesitzer und Steinsetzmeister. Von Goebel, Ingenieur. Kiel und Leipzig, Lipsius und Tischer 1895. Preis 1,0 M.

Der Verfasser weist darauf hin, daß infolge der Verkehrssteigerung durch die Eisenbahnbauten auch der Verkehr der Strafsenfahrzeuge, wenn auch nur in kurzen Förderstrecken, wächst, daß aber der Bau guter Fahrstraßen mehr und mehr in den Hintergrund tritt. Er macht nun verschiedene Vorschläge für die Anlage fester, glatter, wo nöthig schalldämpfender Radspuren, sowohl für schon befestigte rauhe Strafsen, wo Eisen und Eisen mit Asphalt verwendet wird, wie auch für unbefestigte Strafsen in steinarmen Gegenden, wo er hartgebrannten Thon zum Einbau fester Fahrstreifen vorschlägt.

Gelingt es, eine sichere Anlage solcher Radspuren auszubilden, so wäre damit ein billiges Mittel für Verbesserung der Verkehrswege gefunden. Die auch von anderen Seiten aufgetauchten Bestrebungen verdienen daher wohl Beachtung.

Bau und Betrieb elektrischer Bahnen. Anleitung zu deren Projectirung, Bau- und Betriebsführung von M. Schliemann, Ingenieur. Strafsenbahnen. Leipzig, O. Leiner 1895.

Das Buch bringt eine knappe, daher übersichtliche und leicht verständliche Darstellung der Strafsenbahnen mit oberirdischer und unterirdischer elektrischer Kraftübertragung, welche sich namentlich durch Einreihung einer großen Anzahl von Abbildungen aller Theile nach Ausführungen auszeichnet. Das Werk behandelt einen grade jetzt überall auf der Tagesordnung stehenden Gegenstand und dürfte daher weiten Kreisen sehr willkommen sein umso mehr, als es in den meisten Theilen so gefaßt ist, daß auch Nichttechniker einen allgemeinen Ueberblick daraus gewinnen können.

Zeitschrift für das gesammte Local- und Strafsenbahnwesen.

Herausgegeben von W. Hostmann, Großh. Sächs. Baurath in Berlin, J. Fischer-Dick, Königl. Baurath in Berlin, Fr. Giesecke, staatlicher Fabrikinspector in Hamburg. XIV. Jahrgang 1895, Heft 3.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

Geschäftsbericht über den Betrieb der Main-Neckar-Eisenbahn im Jahre 1894. Darmstadt 1895.