

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen
auf der
Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902.

Von

M. Buhle

Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden.

Mit 2 Tafeln und 220 in den Text gedruckten Figuren.

Sonderdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902/03.



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg GmbH

1903.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen
auf der
Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902.

Von

M. Buhle

Professor an der Kgl. Technischen Hochschule zu Dresden.

~~~~~

Mit 2 Tafeln und 220 in den Text gedruckten Figuren.

~~~~~

Sonderdruck aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1902/03.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1903

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>

ISBN 978-3-662-38900-3

ISBN 978-3-662-39833-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-39833-3

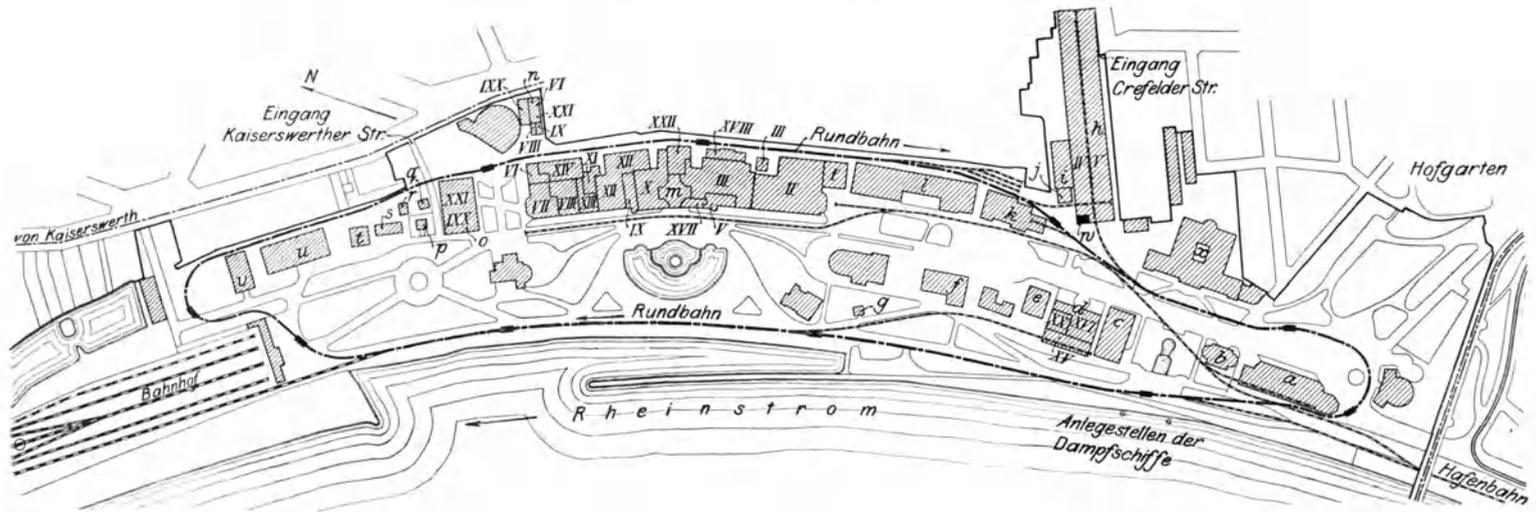
Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
I. Einzelerzeugnisse der Hüttenwerke	1
II. Betriebsmittel und mechanische Einrichtungen	14
1. Lokomotiven	14
2. Wagen	25
A) Vollspurige Wagen	25
B) Schmalspurige Wagen	33
C) Strafsenbahnwagen, Motorwagen usw.	37
3. Mechanische Einrichtungen	42
Schlussbemerkungen	46

Abkürzungen.

Z. = Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.

Lageplan der Ausstellung.



Ausstellungsgruppen.

- I. Bergbau und Salinen
- II. Hüttenwesen
- III. Metallindustrie
- IV. Maschinenwesen
- V. Elektrizität
- VI. Transportmittel
- VII. Chemische Industrie

- VIII. Nahrungs- und Genußmittel
- IX. Thon, Stein, Porzellan
- X. Holz- und Möbelindustrie
- XI. Galanterie- und Kurzwaren
- XII. Textilindustrie
- XIII. Bekleidungsindustrie
- XIV. Leder- und Wagenindustrie
- XV. Papierindustrie

- XVI. Polygraphische Gewerbe
- XVII. Wissenschaftliche Instrumente
- XVIII. Musik
- XIX. Bau- und Ingenieurwesen
- XX. Schul- und Unterrichtswesen
- XXI. Gesundheitspflege
- XXII. Kunstgewerbe

Bauwerke und Sonderausstellungen.

- a Fried. Krupp, Essen
- b Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein, Hoerde i/W.
- c Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum
- d Ausstellungshalle Nr. 3
- e Rheinische Metallwaren- u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf
- f G. Schiele & Co., Frankfurt a/M.-Bockenheim
- g Handwerkskammer Düsseldorf
- h Maschinenhalle
- i Kesselhaus
- j Kondensationsgebäude, Balcke & Co., Bochum
- k Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen
- l Verein für die bergbauähnlichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, Essen a/R.

- m Ausstellungshalle Nr. 1
- n Ausstellungshalle Nr. 4
- o Ausstellungshalle Nr. 2
- p Benrather Maschinenfabrik, Benrath
- q Sanitätsstation
- r Signalbau-Anstalt Willmann & Co., Dortmund
- s Düsseldorfer Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg
- t Kgl. Eisenbahndirektionen zu Köln, Elberfeld und Essen
- u Vereinigte Waggon- und Lokomotiv-Fabriken, Düsseldorf
- v Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück
- w Zimmer des Vereines deutscher Ingenieure
- z Kunstpalast

Wenn schon das Wort »Eisenbahnwesen« einen so weiten und so dehnbaren Begriff umfaßt, daß er für diesen Bericht eingeschränkt werden muß, so ist das in erhöhtem Maße der Fall beim Verkehrswesen. Ich sehe hier ab von allem, was den Verkehr zu Wasser betrifft¹⁾. Auch der Verkehr zu Lande, soweit er sich ohne Gleise vollzieht, soll nicht berücksichtigt werden. Schließlich scheidet sich noch die Einrichtungen für Massentransport aus, soweit sie sich nicht unmittelbar auf das Eisenbahnwesen beziehen.

Ueber den auf Kosten der preussischen Staatsbahnverwaltung hergestellten zweigleisigen Anschluss des Ausstellungsbahnhofes²⁾ sowie über das ebenfalls unentgeltlich errichtete Empfangsgebäude ist bereits in Z. 1902 S. 623 berichtet. Ergänzend sei nur bemerkt, daß in dem vor den vier Längsbahnsteigen angeordneten, 90 m langen Querbau eine Halle von 79 m Länge und 12 m Breite sowie Räume für Aborte und Handgepäck, in einem Vorbau Fahrkartenausgabe (8 Schalter), Diensträume usw. untergebracht sind. Durch 2 Fahrkarten-Prüfstellen mit je 6 Ständen gelangt man aus der genannten Halle nach den vier auf etwa 80 m Länge überdeckten, im ganzen nahezu 300 m langen und 12 bzw. 6 m breiten Längsbahnsteigen. Ueber die von Max Jüdel & Co. A.-G., Braunschweig, ausgeführten, durchweg elektrisch betriebenen Sicherungsanlagen ist von Zachariae im Centralblatt der Bauverwaltung 1902 S. 305 berichtet.

Während dieser Bahnanschlufs hauptsächlich für die Dauer der Ausstellung den Personenverkehr zu vermitteln hat, ist zur Beförderung der Baustoffe sowie des größten Teiles der Ausstellungsgegenstände in der Bau- und Abräumzeit ein Gleisanschlufs¹⁾ von der südlichen Rheinwerft her bestimmt. Dieses Gleis bleibt gut eingebettet während der Dauer der Ausstellung liegen und wird zur Kohlenzufuhr usw. benutzt. Von ihm zweigen — bzw. zweigten — die in die einzelnen Bauten führenden Gleise ab.

In den nachfolgenden Berichten sollen zunächst auf einem Rundgange durch die Gebäude der Hüttenwerke deren Einzelerzeugnisse, soweit sie in das Gebiet des Verkehrswesens fallen, besprochen werden; später werde ich auf die von Maschinenfabriken und Bauanstalten vorgeführten Betriebsmittel und mechanischen Einrichtungen näher eingehen. Ganz streng wird sich diese Teilung naturgemäß nicht durchführen lassen.

I. Einzelerzeugnisse der Hüttenwerke.

Entsprechend der in Z. 1902 S. 624 gewählten Reihenfolge seien zunächst aus der Sonderausstellung der Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen, welche in dem daselbst im Lageplan mit *a* bezeichneten Bauwerk, Fig. 1,

¹⁾ s. Z. 1902 S. 933 (Z. bedeutet: Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure).

²⁾ s. Lageplan Z. 1902 S. 622 Fig. 2 und 4; ferner Centralblatt der Bauverw. 1902 S. 301, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1902 S. 570 u. f.

¹⁾ Z. 1902 S. 624 Fig. 4.

untergebracht ist, einige zum Eisenbahn- und Verkehrswesen gehörige Gegenstände genannt, die zum größten Teil in der östlichen Seitenhalle aufgestellt sind. Von den vielen Schau- stücken fallen besonders schrägschenklige Lokomotivachsen, Fig. 2 und 3, auf, wie sie bei den — heute mehr als früher gebauten — Lokomotiven mit Innencylindern (oder Viercylinder- Lokomotiven) Verwendung finden. Das Material dieser Achsen hat laut Angabe eine Festigkeit von 50,6 kg/qmm bei 20,2 vH Dehnung. Daneben steht eine Reihe Federn für Eisenbahn-

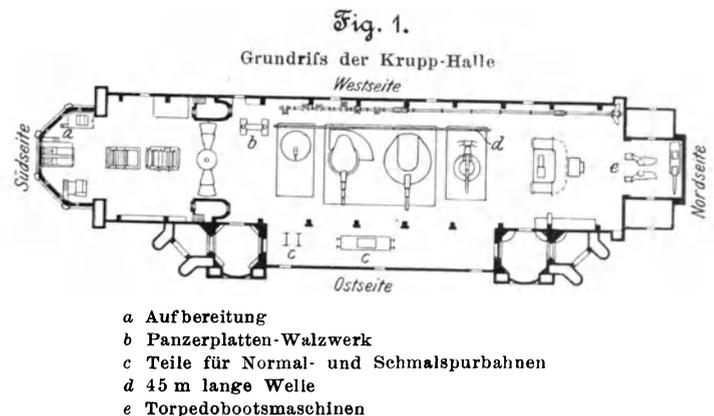
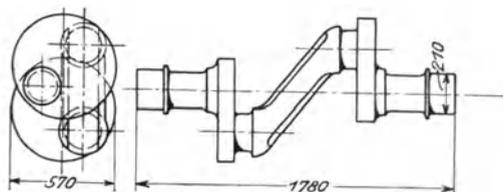


Fig. 2 und 3. Schrägschenklige Lokomotivachsen.



wagen; ferner sind Lokomotiv- und Tender-Radsätze für preussische $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotiven sowie Radsätze für württembergische vierzylindrige D-Zug-Lokomotiven aus Nickelstahl ausgestellt. Auf einem Konsolbrett an der Süd- wand stehen Modelle von Wagen für Klein-, Feld-, Forst- und Industriebahnen, während die Wand selbst von einer Weichenanordnung für Kleinbahnen mit Wendeschleife und Drehscheibe bedeckt ist. An der Fensterwand befinden sich Radreifen aus Tiegell- und Spezialstahl. (Bekanntlich war die Herstellung ungeschweißter Reifen für Eisenbahnräder von so hervorragender Bedeutung für die Essener Gufsstahlfabrik, daß 3 übereinander liegende Ringe (Radreifen) das Fabrik- zeichen der Firma Fried. Krupp geworden sind.) Daran rei- hen sich einige Kleinbahnwagen für verschiedene Zwecke (Vorder- kipper, Muldenkipper, Kastenkipper, Gichtwagen usw.) und aus Stahlblech geprefste Teile für den Bau von Eisenbahn- und Straßenbahnwagen, Prefsteile zu einem zweiachsigen Drehgestell für D-Wagen u. dergl. mehr.

Die Kruppsche Fabrik hat bereits gegen Ende der sechziger Jahre begonnen, Teile größerer Gegenstände für die verschiedensten Verwendungszwecke aus Blech zu pressen. Man war hierbei von dem Bestreben geleitet, Nietverbindungen zu vermeiden, um unbeschadet der Festigkeit an Gewicht zu sparen oder um häufiger vorkommende gleichartige Teile billiger herzustellen. Je nach dem Zweck gelangen hierbei Bleche aus Flußeisen oder aus verschiedenen Stahlsorten zur Verwendung.

Dieser Fabrikationszweig hat sich wie in den Ver. Staaten¹⁾ nach und nach immer mehr erweitert, sodass in der Essener Gufsstahlfabrik jetzt etwa 60 hydraulische Pressen dafür arbeiten. Neben Lafetten und Artillerie-Fahrzeugen kommen hier insbesondere Teile von Eisenbahn- und Straßenbahnwagen sowie von Lokomotiven und Kesseln in Betracht.

Dieser Fabrikationszweig hat sich wie in den Ver. Staaten¹⁾ nach und nach immer mehr erweitert, sodass in der Essener Gufsstahlfabrik jetzt etwa 60 hydraulische Pressen dafür arbeiten. Neben Lafetten und Artillerie-Fahrzeugen kommen hier insbesondere Teile von Eisenbahn- und Straßenbahnwagen sowie von Lokomotiven und Kesseln in Betracht.

hin ist der Quotient $\frac{\text{Tragfähigkeit}}{\text{Eigengewicht}} = 3,09$ ¹⁾. Unweit dieses Wagens sind aus 9 Teilen bestehende gepresste Tunnelringe von 4 m Dmr. für den Bau von Untergrundbahnen, wie im

Fig. 4 und 5.

Plattformwagen aus gepresstem Stahl.

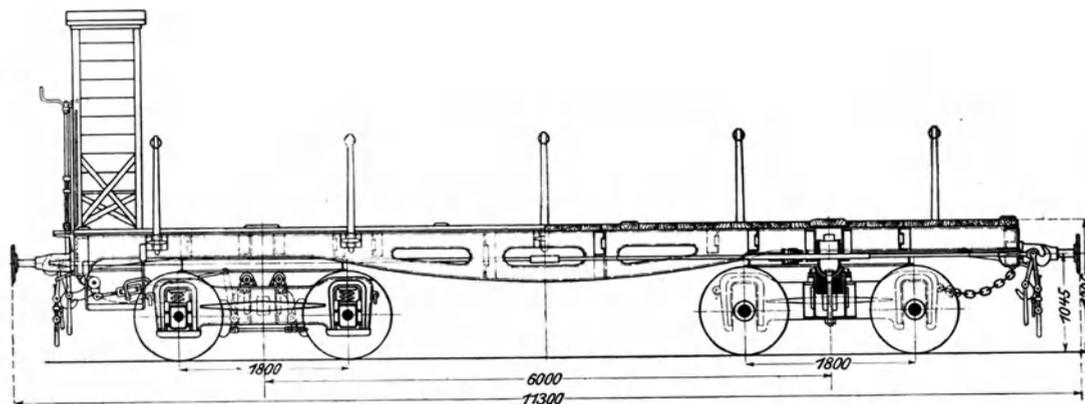
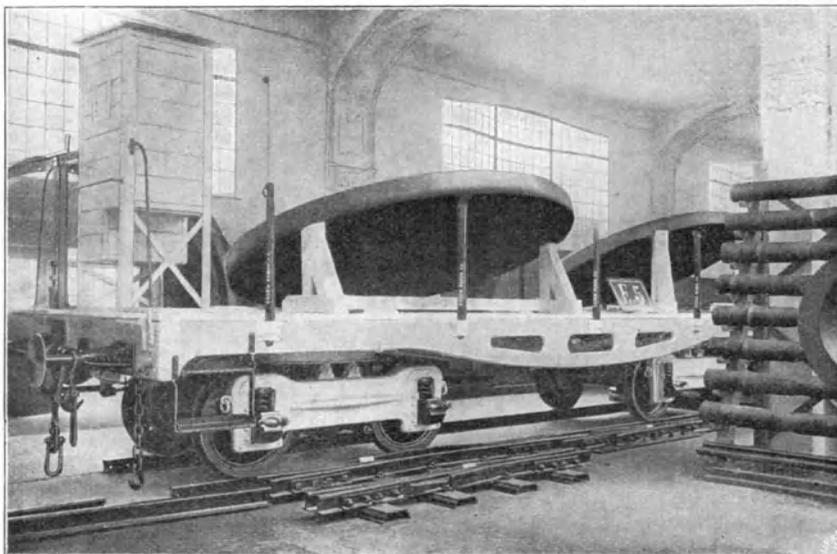
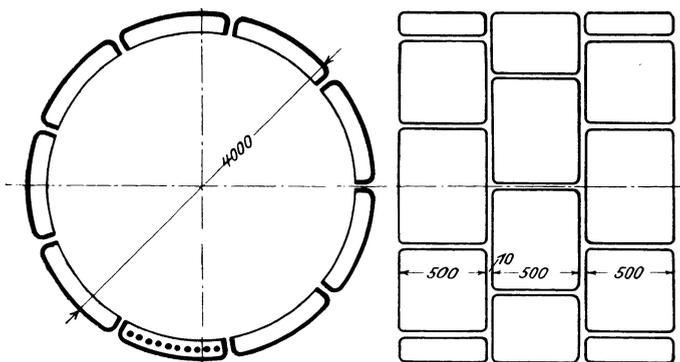


Fig. 6 und 7. Tunnelring.



Das hervorragendste Arbeitstück dieser Art ist ein Plattform-Eisenbahnwagen, Fig. 4 und 5, mit 2 zweiachsigen Drehgestellen, der ganz aus gepresstem Stahlblech gebaut ist; sowohl die Lang- und Querswellen als auch die Querträger unter dem Boden und die Einzelteile der beiden Drehgestelle von 1,8 m Radstand sind aus Stahlblech gepresst. Der Wagen hat eine Bodenfläche von $10 \times 2,9 = 29$ qm und wiegt 13,6 t; dabei beträgt sein Ladegewicht 40 t und seine Tragfähigkeit 42 t, mit-

¹⁾ Vergl. Z. 1899 S. 1249 u. f.

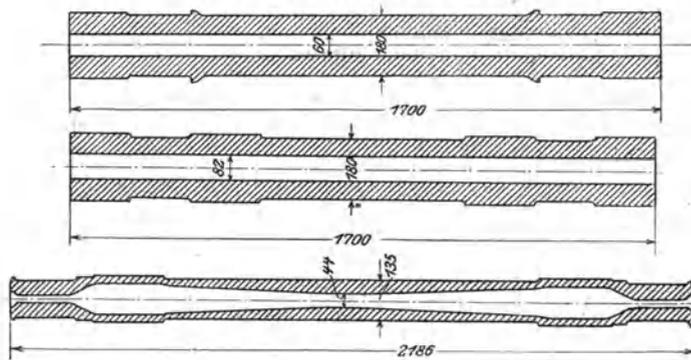
berliner Spreetunnel verwendet, aufgestellt, Fig. 6 und 7; sie bilden zugleich die Umrahmung einer Nottür.

An anderer Stelle finden wir Hohlachsen für Eisenbahnfahrzeuge aus nahtlos gezogenen Rohren, und zwar drei Sorten: Lokomotiv-Kuppelachsen, Fig. 8, Lokomotiv-Treibachsen, Fig. 9, und Tenderachsen, Fig. 10, welche letztere auch als Achsen für 15 t-Wagen verwendet werden. Die Achsen sind roh gepresst, eingeschmiedet sowie aufgeschnitten und fertig bearbeitet vorgeführt; sie bestehen aus Martinstahl, Spezial-Martinstahl, Tiegelstahl und Tiegelstahl mit Nickelzusatz. Die Herstellung

aus nahtlos gezogenen Rohren bezweckt hier weniger eine — bekanntlich für den Oberbau sehr erwünschte — Ersparnis an nicht abgedertem Gewicht, als vielmehr eine Verbesserung des Stahles durch die eindringliche Bearbeitung und die Möglichkeit, in der Hohlung noch eine Prüfung der Oberfläche vornehmen zu können. Welches Maß von Betriebsicherheit auf diese Weise erreicht ist, geht aus der Schlagprobe hervor, bei der die Achsen mit einem Bär von 1000 kg Fallgewicht aus 11 m Höhe bei 1,5 m

Fig. 8 bis 10.

Hohlachsen für Eisenbahnfahrzeuge.



Abstand der Auflagerstellen geprüft und nach jedem Schlage gewendet wurden; es war also eine Probe auf Biegung hin und zurück, und zwar wurde nach jedem Schlage die Durchbiegung gemessen. Als Beispiel seien die Ergebnisse der Schlagproben mit den vier Lokomotiv-Treibachsen angeführt. Die Gesamtdurchbiegung betrug:

¹⁾ Die normalen Plattformwagen von 12 und 13 m Länge haben bei 15,3 t bzw. 15,7 t Eigengewicht 31,5 t Tragfähigkeit und 30 t Ladegewicht.

- a) bei der Achse aus Martinstahl nach 40 Schlägen 2220 mm, im Durchschnitt bei jedem Schläge 55,5 mm,
 b) bei der Achse aus Martin-Spezialstahl nach 52 Schlägen 2734 mm, im Durchschnitt 52,6 mm,
 c) bei der Achse aus Tiegelstahl nach 50 Schlägen 2699 mm, im Durchschnitt 53,9 mm,

Fig. 11 und 12.

Amerikanische Kupplung. Gewicht 180 kg.

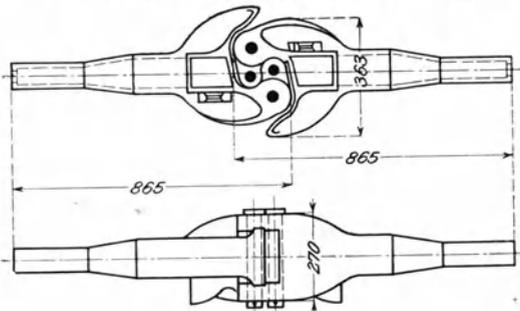
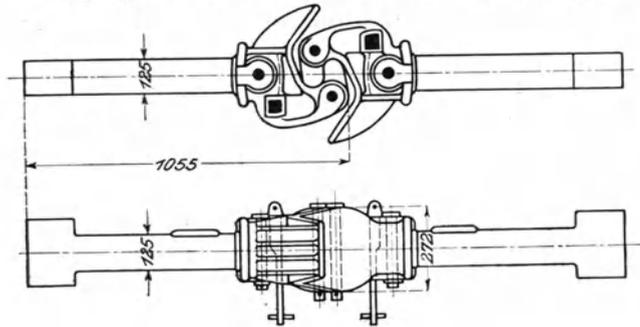


Fig. 13 und 14.

Kupplung der Eisenbahndirektion Erfurt. Gewicht 294 kg.



- d) bei der Achse aus Tiegelstahl mit Nickelzusatz nach 60 Schlägen 2531 mm, im Durchschnitt 42,2 mm. Risse oder Brüche waren durch die Schlagproben nicht hervorgerufen worden.

Der Tiegelstahl mit Nickelzusatz hat 76,9 kg/qmm Zerreißfestigkeit, 17,6 vH Dehnung, und seine Elastizitätsgrenze liegt bei 52,2 kg/qmm. Diese Zähigkeit ist durch eine Lokomotiv-Kuppelachse, die kalt in einen Winkel von 90° , und eine Tenderachse, die nahezu um 180° kalt gebogen worden ist, recht überzeugend veranschaulicht.

In unübertrefflicher Weise werden dem Besucher die Fabrikate aus Stahlformguß in der Krupp'schen Halle vor Augen geführt. Heute hat der Stahlformguß 3 Hauptabsatzgebiete: den Schiffbau, den Maschinen- und Lokomotivbau und den Bau von Dynamen und Elektromotoren. Unter und hinter der großen Wellenleitung an der Westseite der Halle ist eine Reihe von Stahlformgußstücken ausgestellt, von denen als für Eisenbahnzwecke dienend neben Rädern in allen möglichen Größen und neben einfachen und doppelten Herzstücken besonders 3 selbsttätige Wagenkupplungen amerikanischer Bauart für Normal- und Schmalspurbahnen hervorzuheben sind, die gegenwärtig von der kgl. Eisenbahndirektion Erfurt probeweise an einigen Fahrzeugen angeordnet sind. Fig. 11 und 12 zeigen die ursprüngliche amerikanische Form¹⁾, Fig. 13 und 14 die von der Eisenbahndirektion Erfurt abgeänderte Kupplung, während die Bauart Fig. 15 und 16 für Kleinbahnen bestimmt ist. Weiter ist auf einen im Stahlwerk Annen hergestellten 1900 kg schweren Radstern für ein Lokomotivtrieb-
 rad von 2670 mm Dmr. hinzuweisen, Fig. 17 und 18.

An der Ostwand ist noch ein sehr bemerkenswertes, ebenfalls in Annen gefertigtes Stahlformgußstück in Gestalt eines für eine $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzuglokomotive bestimmten Rahmens, System Lenz, aufgehängt, Fig. 19 und 20²⁾. Erheblich stärker aber nicht schwerer als die bisherigen zusammenge-

¹⁾ Z. 1894 S. 73 u. f. und Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1902 S. 273 u. f.

²⁾ s. Z. 1901 S. 348; vergl. auch Glasers Annalen 1901 I S. 27.

Fig. 15 und 16.

Kupplung für Kleinbahnen. Gewicht 238 kg.

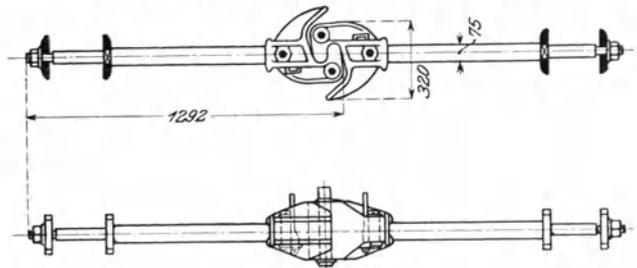


Fig. 17 und 18.

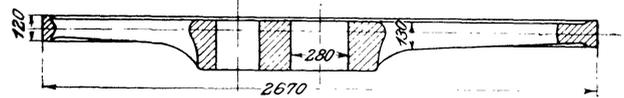
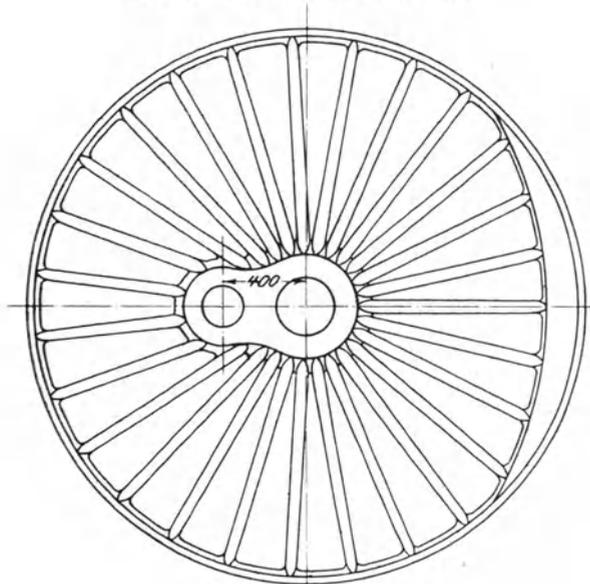
Radstern für ein Lokomotivtrieb-
rad.

Fig. 19 und 20. Lokomotivrahmen, Bauart Lenz.

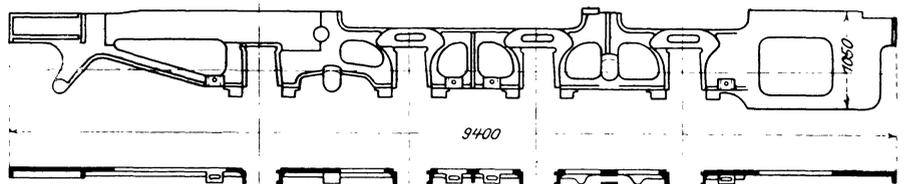


Fig. 21. Lokomotive mit geschweißtem Rahmen.

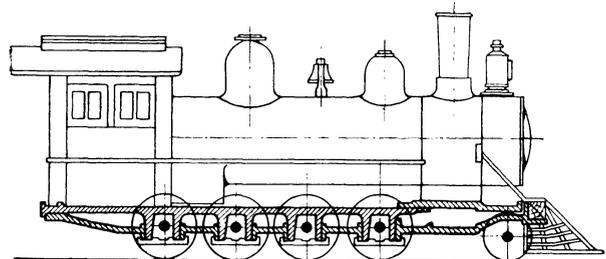


Fig. 22. Gegossener Rahmen.

bauten Plattenrahmen, gestattet dieser Rahmen in den meisten Fällen eine Verbreiterung der Feuerbüchse, somit breiteren Rost, größeren Kessel, größere Heizfläche. Der Guß in einem Stück mit allen Armaturen vereinfacht die Konstruktion und bringt einen großen Teil der bisher erforderlichen Arbeiten in Wegfall, ist allerdings auch wohl erheblich teurer. Uebrigens sind seit 9 Jahren zwei mit solchen Rahmen ver-

sehene $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Normal-Güterzuglokomotiven auf den preussischen Staatsbahnen in Betrieb.

Nicht uninteressant ist an dieser Stelle ein Vergleich mit den Leistungen derselben Firma Fried Krupp auf der Weltausstellung in Chicago 1893. Bis 1893 wurden die Barrenrahmen der amerikanischen Lokomotiven aus zusammengeschweißten Stäben von Schweisseisen hergestellt und die Verstrebungen dazwischen geschraubt. Fig. 21 zeigt eine $\frac{1}{4}$ -gekuppelte Güterzuglokomotive (Consolidation-Typus) mit geschweißtem Rahmen, während Fig. 22 einen in Chicago von Krupp ausgestellten 1500 kg schweren Rahmen aus weichem und zähem Stahlformguß darstellt. Diese Rahmen verbinden mit größerer Widerstandsfähigkeit größere Elastizität, bieten also eine wesentlich höhere Betriebsicherheit als geschweißte Rahmen und haben sich daher bald Eingang verschafft¹⁾. Auch die Rahmenverstrebungen, Fig. 23 und 24, Gleitbahnträger, Fig. 25 und 26, usw. werden heute aus Stahlformguß herge-

Fig. 23 und 24.

Lokomotivrahmen-Verstrebung.

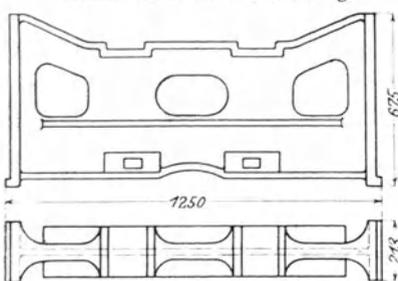
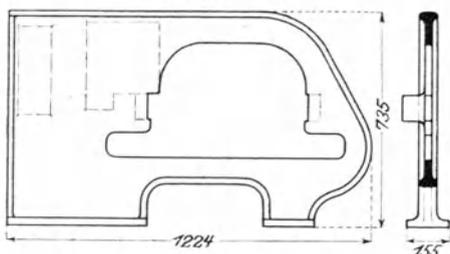


Fig. 25 und 26.

Gleitbahnträger.



stellt und haben sich neben andern Teilen aus dem gleichen Material auch im deutschen Lokomotivbau schon vielfach Eingang verschafft.

An der Südseite der Krupp-Halle sind die von Fried. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau angefertigten Gegenstände aufgestellt; darunter seien die Griffin-Räder besonders erwähnt, von welchen gegenwärtig auf nordamerikanischen Eisenbahnen, Straßenbahnen usw. über 10 Millionen Stück laufen. Einer von Fried. Krupp-Grusonwerk herausgegebenen Druckschrift »Das Griffin-Rad« seien nachstehend einige Angaben entnommen.

Während auf deutschen Bahnen dem sogenannten Bandagenrad der Vorzug gegeben wird, findet das Schalengufsrade (Hartgufsrade) auf nordamerikanischen Vollbahnen seit mehr als 50 Jahren unter Wagen jeder Art (mit und ohne Bremse) und auf österreichisch-ungarischen Vollbahnen unter Güterwagen ohne Bremse fast ausschließlich Verwendung. Ebenso ist das Schalengufsrade in andern Ländern immer mehr in Aufnahme gekommen.

Grundbedingung für die Haltbarkeit und Betriebsicherheit des Bandagenrades, namentlich für die Vermeidung von Radreifenbrüchen, ist die richtige Befestigung des Radreifens auf dem Radkörper. Die Ursachen von Radreifenbrüchen sind aber nicht allein in Fehlern, die beim Aufziehen der Reifen vorkommen, sondern auch, und zwar überwiegend, in der ungleichen Volumenveränderung der einzelnen Bestandteile

¹⁾ Glasers Annalen 1902 II S. 45 u. f. Die Baldwin-Lokomotivwerke in Philadelphia haben Stahlformgußrahmen verwendet:

im Jahre	1898	für	45	Lokomotiven
»	»	1899	»	250
»	»	1900	»	400
»	»	1901	»	600

des Rades zu suchen, da es schlechterdings unmöglich ist, diese Teile so anzuordnen, daß bei jeder Temperatur die gleiche Spannung unter ihnen vorhanden ist. Diese Fehlerquellen können nur dadurch vermieden werden, daß das Laufrad aus einem Stück mit möglichst gleichen Querschnittsformen und sehr hartem, gegen Verschleiß widerstandsfähigem Laufkranz hergestellt wird, bei dem auf Abnutzung und Nachdrehen im allgemeinen keine Rücksicht genommen zu werden braucht.

Eine Verbesserung des Bandagenrades nach dieser Richtung wäre zu erreichen, wenn es gelänge, auf einen schmiedeisernen oder andern weichen, zähen Radkörper eine dünne, glasharte Schicht aufzuschweißen.

Aehnliches ist gegenwärtig einzig beim Schalengufsrade der Fall, bei dem Laufkranz und Radkörper aus einem Stück hergestellt sind. Der Laufkranz besteht aus einer auf Kokille gegossenen glasharten Kruste von 12 bis 20 mm Stärke, der Radkörper aber aus weichem, zähem Gußeisen. Gegen die Verwendung von Gußeisen kann theoretisch aus dem Grunde kaum etwas eingewendet werden, weil die rückwirkende Festigkeit des Gußeisens, auf die es beim Rade ankommt, der des Schmiedeisens und des Stahles nahezu gleich ist und der Unterschied durch entsprechende Form des Radkörpers ausgeglichen wird. Dies ist auch durch praktische Erfahrungen vollauf erwiesen.

Der Einwand, daß der Bruch eines Schalengufsrades gefährlicher sei, weil er unvermutet kommen und eine sofortige Zertrümmerung des ganzen Rades zur Folge haben könne, ist nicht stichhaltig. Die einzige Stelle, von wo aus früher Brüche bei Schalengufsrädern erfolgten sind, befindet sich in der Radscheibe, und die Anbrüche traten erfahrungsgemäß als Rippenrisse auf. Diese verbreiten sich aber ungleichmäßig langsam.

Die Fabrikation von Hartguß bildet bekanntlich seit nahezu einem halben Jahrhundert einen besonders gepflegten Betriebszweig des Grusonwerkes, welches neuerdings das Recht erworben hat, Hartgufsräder auch nach dem Griffinschen Verfahren, wie es bei den in Nordamerika, Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Belgien, Italien, Rußland, England usw. gebräuchlichen Schalengufsrädern angewendet wird, herzustellen, und zu diesem Zwecke eine besondere Rädergießerei errichtet hat.

Für die Herstellung von Schalengufsrädern nach dem Griffinschen Verfahren kommt hauptsächlich in Betracht:

- 1) die Gattirung des Eisens im allgemeinen und die Verwendung eines Spezialeisens, das den Rädern neben großer Härte eine ganz besondere Zähigkeit verleiht;
- 2) eine besondere Behandlung nach dem Gusse, um im Rade etwa vorhandene Spannungen zu beseitigen;
- 3) die genaueste Rundung des Rades durch Abschleifen der Lauffläche auf besonderen Maschinen;
- 4) eine Reihe von chemischen und physikalischen Proben zur Bestimmung der richtigen Eisenmischung sowie zur Beurteilung der Härte und Festigkeit des Gufsstückes¹⁾.

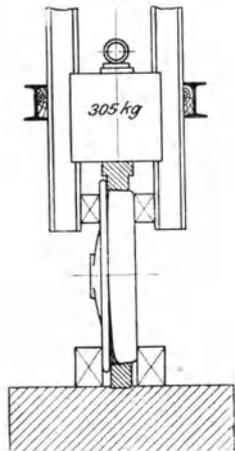
Durch die Verwendung des besonderen Gußeisens wird die Festigkeit der Räder bedeutend erhöht, und es ist möglich, die Eisenmischung so zu wählen, daß die Härteschicht beinahe doppelt so tief ist wie bei den bisherigen Hartgufsrädern. Die Gebrauchsdauer des Griffin-Rades ist infolgedessen an sich schon größer und wird außerdem noch dadurch beträchtlich erhöht, daß das ausgelaufene Rad, wenn nötig, mehrmals nachgeschliffen werden kann. Ferner verleiht die Beseitigung der Gufsspannungen dem Griffin-Rade eine allen andern Radarten überlegene Betriebsicherheit, und damit entfällt das einzige Bedenken, das bisher der Verwendung von Hartgufsrädern entgegengehalten wurde. Durch das Abschleifen der Lauffläche wird insofern eine längere Gebrauchsdauer des Rades erzielt, als alle Unebenheiten und alle unrunder Stellen entfernt und so die Abnutzung des Rades verringert wird. Außerdem bietet das Abschleifen den Vorteil, daß Fehler an der Lauffläche freigelegt werden und somit nicht ganz einwandfreie Räder ausgeschieden werden können.

¹⁾ In der oben angeführten Druckschrift werden statistische Zusammenstellungen mitgeteilt, aus denen hervorgeht, daß sowohl auf nordamerikanischen wie auf ungarischen Bahnen eine Gebrauchsdauer von 15 bis 20 Jahren für das Griffin-Rad angenommen werden kann.

Näheren Aufschluß über die Festigkeit des Materials giebt der folgende Auszug aus einem Protokoll über Schlagproben, die im Jahre 1900 in der Budapester Stammfabrik der Firma Ganz & Co. mit Griffin-Rädern ausgeführt werden sind.

Fig. 27.

Fallwerk für Eisenbahnräder.



Ergänzend sei hierzu bemerkt, daß diese Proben keineswegs ausgewählt worden sind, sondern im Durchschnitt durchaus den Ergebnissen entsprechen, die im Laufe der letzten vier Jahre, während welcher Ganz & Co. Hartgußräder nach Griffin erzeugen, bei mehreren hundert Schlagproben erzielt sind.

Um einen Maßstab für die Beurteilung der Haltbarkeit der gegenwärtig fabrizierten Räder zu bekommen, wurde ein älteres Rad der Schlagprobe unterzogen und darauf die Probe mit einem neuen Rade durchgeführt.

Die Räder wurden senkrecht auf eine schwere Unterlage, Fig. 27, gestellt. Das Fallgewicht betrug 305 kg. Die Schläge erfolgten von Meter zu Meter aus aufsteigenden Höhen.

Das erste Rad aus dem Jahre 1872 für Wagen von 10 t Belastung stammte aus einer fremden Rädergießerei und war etwa 12 Jahre im Betriebe gewesen.

I.

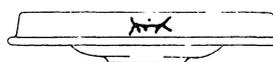
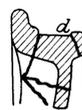
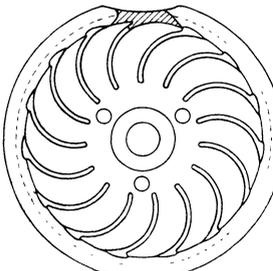
Nummer des Schlages	Fallhöhe m	Schlagarbeit mkg	Schlagarbeit zusammen mkg	Ergebnis
1	1	305	305	unverändert
2	2	610	915	Rifs auf der Lauffläche 400 mm lang
3	3	915	1830	Rad zertrümmert

Fig. 28 und 29. Griffin-Rad nach der Schlagprobe.



Das zweite war ein Griffin-Rad von Ganz & Co., Fig. 28 und 29, aus dem Jahre 1900 für Wagen von 10 bzw. 12,5 t Tragfähigkeit.

II.

Nummer des Schlages	Fallhöhe m	Schlagarbeit mkg	Schlagarbeit zusammen mkg	Ergebnis
1	1	305	305	unverändert
2	2	610	915	>
3	3	915	1 830	>
4	4	1220	3 050	>
5	5	1525	4 575	 feine Risse an der Schlagstelle kreuz und quer
6	6	1830	6 405	dieselben Risse etwas verlängert
7	6	1830	8 235	 dieselben Risse weiter verlängert und Rifs a bis zur halben Reifendicke; Querrifs b auf der Lauffläche
8	6	1830	10 065	 Wand- und Rippenrifs aufgetreten; Eintiefung der geschlagenen Stelle in das Material bei c links
9	6	1830	11 895	 Wandrifs verlängert in der Länge des halben Radius; Eintiefung der Schlagstelle d links und rechts mit neuen Rissen
10	6	1830	13 725	Risse erweitert und konzentrische Risse in der Wand
11	6	1830	15 555	Risse erweitert
12	6	1830	17 385	 Schlagstelle zertrümmert, aber noch kein durchgehender Wandrifs, sodafs das Rad gleichsam noch ganz ist. Das Rad wurde um 90° verdreht.
13	6	1830	19 215	Risse auf der Schlagstelle wie bei Schlag Nr. 5
14	6	1830	21 045	Risse erweitert (siehe Fig. 28 und 29).

Um die Zähigkeit des Materials festzustellen, wurden gleichzeitig Schlagproben vorgenommen, bei welchen drei Arbeiter mit 25 kg schweren Stahlschlägeln von Kugelform kräftige Schläge teils auf die Wand, teils auf eine Rippe eines Griffin-Rades für 15 t-Wagen führten.

Die Schläge auf einen Punkt des doppelwandigen Teiles, nahe an der Nabe, ergaben (Fig. 30)

bei 50 Schlägen 5 mm Einbiegung
 » 81 » 10 »
 » » » » »

Die Schläge auf eine Rippe ergaben bei 40 Schlägen 12 mm Einstauchung, Fig. 31.

Diese letzten beiden Proben weisen auf ein äußerst zähes Material hin, welches sich wie Stahl oder Schmiedeeisen im kalten Zustande biegen und stauchen läßt. Fig. 28 bis 31 lassen diese ungemaine Zähigkeit durch die Art der Brüche an der Schlagstelle und durch die Formänderung der Rippe deutlich wahrnehmen.

Ein anschauliches Bild von der außerordentlichen Widerstandsfähigkeit des Griffin-Rades gegen Abnutzung gewähren die in Fig. 32 bis 34 dargestellten Profile.

Die Hauptarten der im Eisenbahnwesen verwendeten Griffin-Räder sind in den Figuren 35 bis 39 wiedergegeben¹⁾.

In der Ausstellung des Grusonwerkes ist ferner sehr beachtenswert eine ebenfalls aus Amerika stammende Neuerung,

¹⁾ Vergl. Z. 1896 S. 969.

Fig. 30 und 31.

Schlagproben mit einem Griffin-Rade

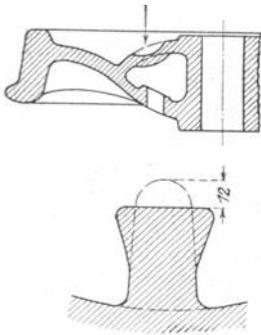


Fig. 32 und 33.

Vergleichender Versuch an einem und demselben Wagen, ausgeführt auf der Antwerpener Vorortbahn.

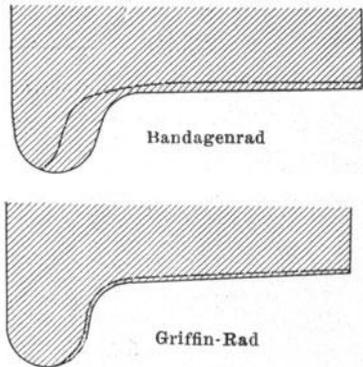
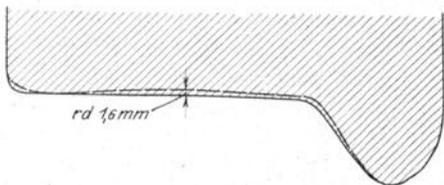


Fig. 34.

Griffin-Rad von 840 mm Dmr.

Zurückgelegte Strecke 221 822 km, durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit über 80 km/st, Abnutzung der Lauffläche etwa 1,6 mm.



die sogen. Sargent-Bremssklötze, deren Abnutzung gegenüber gewöhnlichen gusseisernen Bremschuhen dadurch verringert wird, dass Bündel aus weichem, zähem Stahlblech in die Gufsform des Bremsklotzes eingesetzt werden, welche das einfließende Eisen allseitig umschliefst.

Das Stahlblechbündel des Sargent-Bremsschuhes (D. R.-P. Nr. 98568) besteht aus einer Anzahl Lagen, welche gestanz und netzartig auseinandergezogen sind. Die einzelnen Stränge stellen sich dabei im Winkel von 45° zur Ebene des Bleches. Die zugeschnittenen Blechlagen werden im Radius des Bremschuhes gebogen, kreuzweise aufeinandergelegt und mittels Drahtes zu einem Bündel vereinigt,

Fig. 35.

Scheibenrad für Vollbahnen.

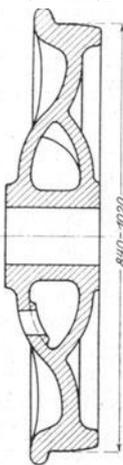


Fig. 36.

Scheibenrad für Strafsenbahnen.

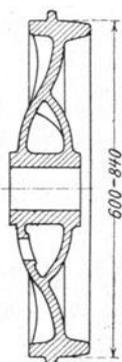


Fig. 37 bis 39.

Speichenräder für Strafsenbahnen.

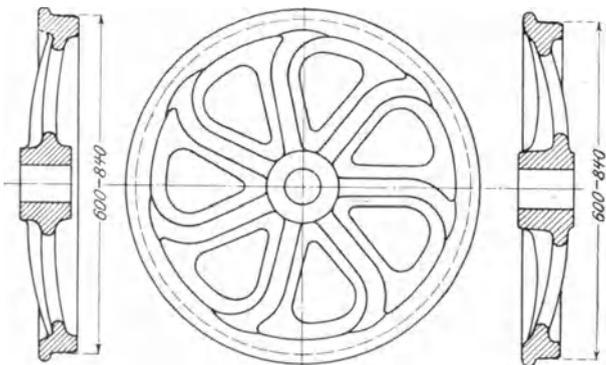


Fig. 40. Dieses Bündel wird von dem flüssigen, weichen Gufseisen vollständig ausgefüllt und umschlossen, es durchsetzt den Gufskörper nach allen Richtungen und erstreckt sich bis an die Reibfläche, Fig. 41. Fig. 42 giebt den Querschnitt des Schuhes wieder.

Das Volumen des Gufseisens verhält sich zu dem des Stahlblechbündels etwa wie 9 : 1. Infolge des hohen Prozentsatzes an Gufseisen und der eigenartigen Verteilung der Stahleinlage ist die Reibfähigkeit ungefähr die gleiche wie beim gewöhnlichen gusseisernen Schuh, während die Zähigkeit des den ganzen Block durchziehenden Stahlbündels die Bruchfestigkeit erhöht und die Abnutzung der Reibfläche erheblich vermindert. Ferner findet infolge der schrägen Stellung der Stahlblechflächen und der kreuzweisen Schichtung der Blechlagen ein beständiger Wechsel der Reibflächen zwischen Schuh und Radreifen statt, ohne dass dadurch die Gleichmäßigkeit der Bremswirkung beeinträchtigt wird.

Fig. 40.

Stahlblechbündel eines Sargent-Bremsschuhes.

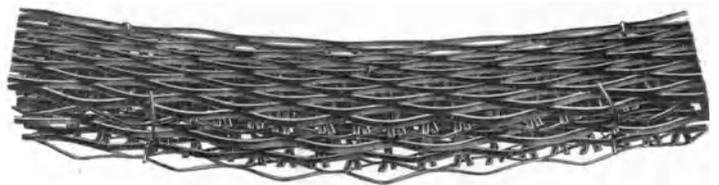


Fig. 41 und 42.

Sargent-Bremsschuh.

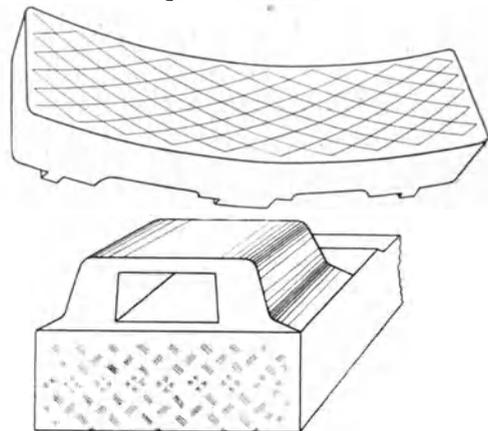


Fig. 43.

Sargent-Bremsschuh für Lokomotiven.

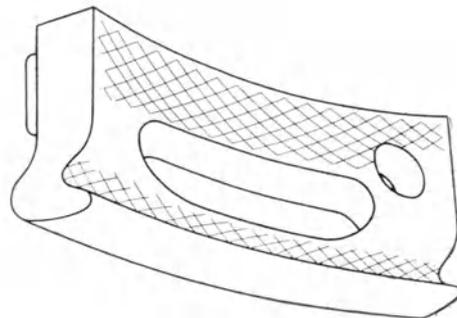


Fig. 43 veranschaulicht einen Sargent-Bremsschuh für Lokomotiven, bei dem sich die Bremswirkung auch auf den Spurkranz erstreckt, was bisher nur zuweilen bei Strafsenbahnradern gebräuchlich war.

Auch in bezug auf Gebrauchdauer und Bruchsicherheit hat sich der Sargent-Bremsschuh dem gewöhnlichen gusseisernen Schuh überlegen erwiesen, da einerseits das eingegossene Stahlblechbündel dem schnellen Verschleiß an der Reibfläche entgegenwirkt, andernteils die Zähigkeit des Stahlbleches dem ganzen Gufskörper eine höhere Bruchfestigkeit verleiht, sodass der Gufskörper weiter ausgenutzt werden

kann, als das bei dem gewöhnlichen Schuh möglich ist. Die Anwendung des Sargent-Bremsschuhes bietet daher den großen Vorteil, daß die Wagen dem Betriebe viel seltener zur Regelung der Entfernung und zur Erneuerung der Bremschuhe entzogen zu werden brauchen als bei gewöhnlichen Bremschuhen. Demgemäß wird sich auch der Verbrauch an Bremschuhen wesentlich verringern.

Lehrreich sind die folgenden vergleichenden Versuche mit Sargent-Bremsschuhen und gewöhnlichen gußeisernen Bremschuhen.

1) Auf einer Prüfmaschine der Master Car Builders Association, Fig. 44.

Der Versuch wurde unter Verwendung von Rädern mit Stahlreifen ausgeführt.

Art des Bremschuhes	A	B
	Sargent	gewöhnliches Gußeisen
Belastung des Bremschuhes kg	3000	3000
Geschwindigkeit des Rades km/st	64	64
zurückgelegter Bremsweg m	132	156
mittlerer Reibungskoeffizient vH	20,25	17,87

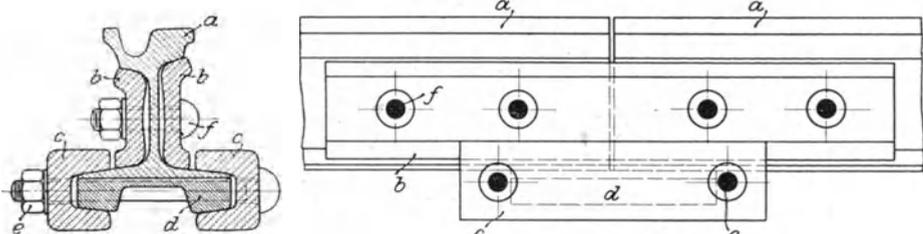
2) An einem schweren amerikanischen Postwagen im Betriebe.

Der Wagen war mit Bandagenrädern von 915 mm Dmr. versehen.

Art des Bremschuhes	Sargent	gewöhnliches Gußeisen
	Gewicht des Schuhs { neu kg	11,5
{ ausgewechselt »	4,67	5,4
Abnutzung des Schuhs auf je 1000 km »	0,16	0,8
Gesamtlänge der während des Gebrauches durchlaufenen Strecke km	44730	8946
durchschnittliche Gebrauchdauer Tage	90	18

Fig. 45 und 46.

Fußklammerstofs des Hoerder Bergwerk- und Hüttenvereines.



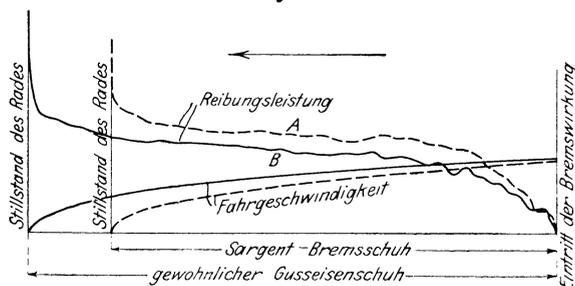
In der Sonderausstellung des Hoerder Bergwerk- und Hüttenvereines in Hoerde ist zunächst die 76 m lange, aus einem Stück hergestellte und dreimal kalt gebogene, 3116 kg schwere Eisenbahnschiene (Profil 8 a)¹⁾ der preussischen Staatsbahnen bemerkenswert, welche den ganzen Innenraum geländerartig umspannt. In einem so schweren Profil dürfte wohl bisher noch keine so lange Schiene gewalzt sein. Von den zahlreichen voll- und schmalspurigen Scheiben- und Speichenrädern aus Flußeisen und Stahlformguß sei besonders ein Radsatz für Straßenbahnen mit nach dem Huthschen Verfahren²⁾ gegossenen Rädern erwähnt, bei denen die Außenmassen sehr hart und die Innenmassen weich sind. Diese Räder haben sich gut bewährt. Um die Güte des Materials zu zeigen, sind mannigfache Ergebnisse von Versuchen mit Achsen, Radreifen, Scheibenrädern, Radsternen und dergl. aus Tiegel- und Siemens-Martin-Stahl, die unter einem Fallwerke oder mittels Wasserdruckes kalt verbogen sind, ausgestellt. Besonders bemerkenswert ist ein flußeisernes Scheibenrad, dessen Nabe von 110 mm auf 140 mm kalt aufgedornt und dann gegen den Kranz gedrückt worden ist, bis dieser senkrecht zur Nabe stand. Neben den sauberen Rohschmiedestücken für Eisenbahn-Betriebsmittel erregen auch

¹⁾ Kopfbreite 72 mm, Fußbreite 110 mm, Stegstärke 14 mm, Schienenhöhe 138 mm, Gewicht 41 kg/m.

²⁾ s. Z. 1898 S. 722.

hier die aus Blech geprefsten Bauteile Aufmerksamkeit. Geprefste Langträger und Querträger für einen dreiaxigen Plattformwagen der preussischen Staatsbahn, ein Drehgestell für einen vierachsigen Personenwagen, geprefste Lokomotivschornstein-Aufsätze, Domdeckel, Langträger und Achshalter für Straßenbahnwagen, Wiegebalken für Drehgestelle und geprefste Konsolen für alle Arten von Betriebsmitteln seien genannt. Auch die Oberbau-Ausstellung ist sehr reichhaltig: sämtliche Profile, welche von den verschiedenen Werkabteilungen gewalzt werden, sind in einem Wandbilde zusammen-

Fig. 44.



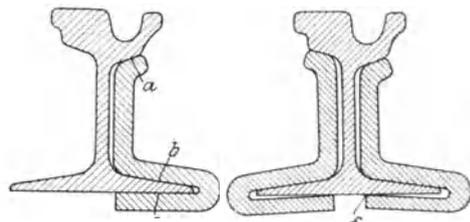
gestellt. Modelle von Weichenanlagen und von Feldbahnwagen vervollständigen die wohlgelungene Ausstellung.

Ueber die neue, bereits mehrfach ausgeführte Hoerder Schienenstofsverbindung, den sogenannten Fußklammerstofs, Fig. 45 und 46, sei bemerkt, daß die beiden Schienenenden *a* zunächst in bisher gebräuchlicher Weise durch Stegglaschen *b* und Schrauben *f* verbunden und daß außerdem noch Klammerstücke *c* angeordnet sind, welche den Schienenfuß und eine darunterliegende Platte *d* umspannen. Die Klammerstücke werden durch kräftige wagerecht unter dem Schienenfusse angebrachte Schrauben *e* fest angezogen.

Der Fußklammerstofs hat gegenüber dem vielfach verwendeten Fußlaschenstofs mancherlei Vorteile aufzuweisen. Die

Fig. 47 und 48.

Fußlaschen.



Fußlasche, Fig. 47, hat drei Anlageflächen, an denen sie aber selten zu gleicher Zeit anliegt. Beim Walzen der Schienen sind die Walzen im Fertigungsalter am Schienenfusse großem Verschleiß ausgesetzt, sodaß der Schienenfuß, je mehr die Walzung fortschreitet, dicker wird. Bei der ersten wie bei der letzten Schiene der betreffenden Walzung ist es daher meist nicht zu erreichen, daß die Laschenflächen *a*, *b* und *c* fest anliegen. Bei Schienen mit dünnen Füßen entsteht ein Spielraum unter dem Schienenfusse, welcher den Wert der Fußlasche hinfällig macht; ist der Fuß zu dick, so liegt der Kopf der Schiene nicht an der Lasche an.

Man hat diesen Nachteil bald erkannt und später der Fußlasche die in Fig. 48 dargestellte Form gegeben. Hiergegen ist einzuwenden, daß die durch Hammerschläge auf den Schienenfuss federnd aufgekeilte Fußlasche beim Befahren der Gleise wegen der zu kleinen Anlagefläche an der Kante *f* abgeplattet und der Schienenstofs bald gelockert wird; ferner wird der untere wagerechte Schenkel der Lasche jetzt, wo man den Angriffspunkt der beim Befahren der Gleise entstehenden senkrechten Kräfte nach *f* verlegt hat, viel leichter nachgeben, als wenn die Lasche mit der ganzen Fläche unter dem Fuß der Schiene anläge.

Bei dem Fußklammerstofs haben Laschen und Klammerstücke, welche allerdings die Zahl der Einzelteile erheblich vermehren, nur je 2 Anlageflächen, wobei sowohl Stegglasche

wie Fußklammern unabhängig voneinander angezogen werden können und mit ihren ganzen Anlageflächen tragen. Die den Schienenfuß umspannenden Klammerstücke werden mit dem ganzen zentral wirkenden Druck der unter dem Schienenfuß angebrachten Schrauben angezogen, während bei den Fußlaschen die beiden den Schienenfuß umspannenden Schenkel nur einen Teil des nicht zentral wirkenden Druckes der Laschenschrauben aufnehmen.

Ein weiterer Vorteil des Fußklammerstosfes gegenüber der Stofsverbindung mit Fußlaschen dürfte darin zu finden sein, daß sich die Klammern wegen ihrer Kürze den Schienenfüßen auch in Kurven vollständig anschmiegen, was bei den starren langen Schenkeln der Fußlaschen nicht in gleichem Maße der Fall ist.

In dem Gebäude¹⁾ des Bochumer Vereines für Bergbau und Gufstahlfabrikation, Fig. 49, ist wirksam und übersichtlich ein reichhaltiges Material für Voll- und Feldbahnen ausgestellt. Besonders sei hingewiesen auf die in Fig. 49 mit *a* bis *c* bezeichneten voll- und schmalspurigen Weichen mit federnden Zungen ohne Drehstuhl (Bauart des Bochumer Vereines)²⁾, ferner auf die mit *d* bezeichnete Rillenschienenweiche für Strafsenbahnen und die bei *e* befindlichen in Kleinpflaster verlegten Fuhrwerksgleise.

Die großen Unterhaltungskosten der Kunststraßen (Chausseen) haben dazu veranlaßt, in die Steinbahn dieser Strafsen eiserne Schienen einzulegen, derart, daß die gewöhnlichen Landfuhrwerke durch seitliche Führungen auf der Schiene festgehalten werden, ohne daß es schwierig wäre, darüber hinwegzufahren. Im Herbst 1895 sind die ersten Versuche mit Strafsenschienen des Bochumer Vereines im Kreise Gardelegen ausgeführt worden. Es wurde hierbei ein zweifaches Schienenprofil gewählt, um gleich die beste Verwendung zu

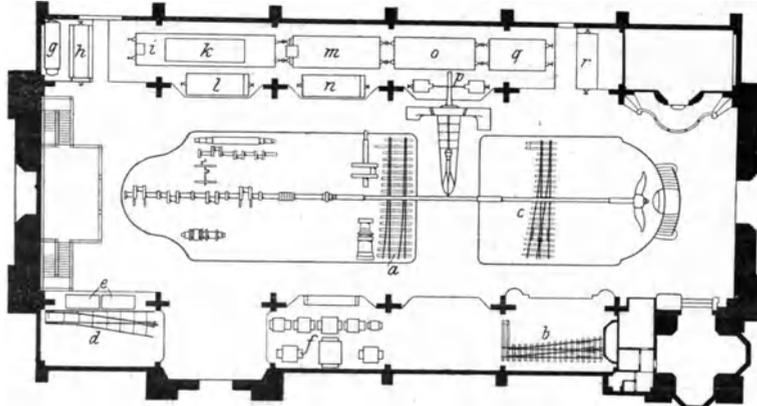
strecken gemachten Erfahrungen ließen noch erhebliche Mängel erkennen. Vor allem mußte, weil die Fuhrwerke in Preußen verschiedene Spurweiten haben, die Lauffläche einer der Schienen verbreitert werden. Andererseits mußte mit möglichst geringen Kosten der Versuch gemacht werden, bis zu welcher Höhe die Führung hergestellt werden kann, ohne das Ausbiegen der Fuhrwerke unzulässig zu erschweren. Dazu wurde aus vorhandenen Walzeisenprofilen das in Fig. 51 dargestellte Profil zusammengestellt, und zwar wurde die Führung zumteil 15 mm und zumteil 20 mm hoch gemacht. Die Versuche haben ergeben, daß schon bei einer Führungshöhe von 15 mm die Fuhrwerke völlig ausreichend auf der Schiene festgehalten werden, daß sie aber auch bei einer Führungshöhe von 20 mm noch ausreichend ausbiegen können. Fig. 52 zeigt die Form, welche sich aus den Versuchen als zweckmäßig ergeben hat; neuerdings wird auch die nutzbare Kopfbreite auf 138 mm statt 120 mm bemessen.

Bis Schlufs des Jahres 1898 sind etwa 20 km Schienenstraßen im Kreise Gardelegen fertiggestellt worden, und verschiedene andere Provinzen (Rheinprovinz, Hannover, Brandenburg, Schlesien und Posen) sind diesem Beispiel gefolgt.

Zwischen und neben den Schienen müssen die Laufflächen für Pferde und zum Ausbiegen der Fuhrwerke befestigt werden. Nach den im Kreise Gardelegen gemachten Erfahrungen wird (wo nicht die Verhältnisse etwas anderes bedingen) empfohlen, aus den zum Bau gelieferten rohen Steinen Kleinpflastersteine herauszuschlagen. Die bei dieser Bearbeitung entstehenden Abfälle werden in üblicher Weise als Unterlage der Straße geschüttet und gewalzt, und darauf werden die Schienen verlegt; dann wird auf die Unterlage eine dünne Kiesschicht aufgetragen und in diese Kiesschicht das Pflaster gesetzt, sodafs die Flächen zwi-

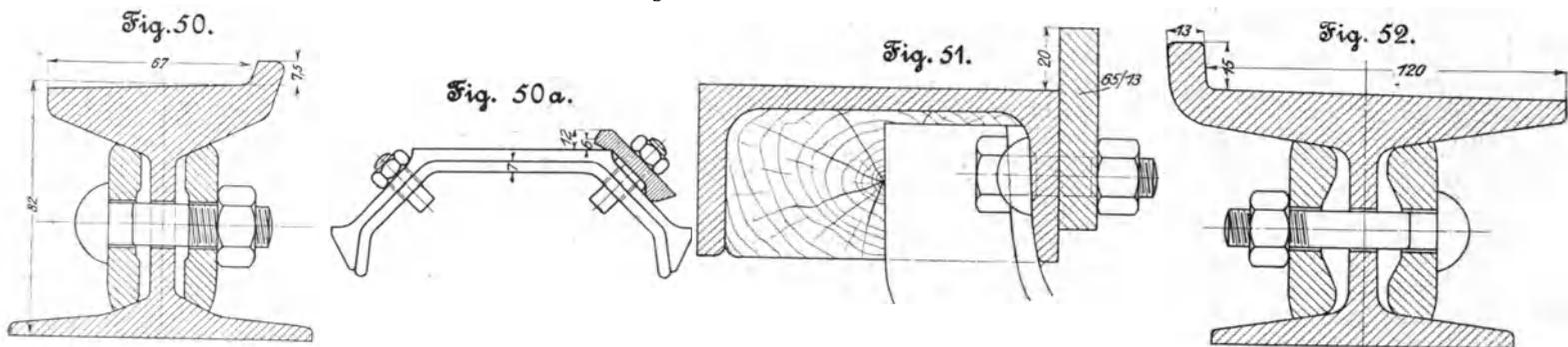
Fig. 49

Ausstellung des Bochumer Vereines für Bergbau und Gufstahlfabrikation.



- a* } Weichen ohne Drehstuhl.
- b* }
- c* }
- d* Rillenschienenweiche.
- e* Fuhrwerksgleise in Kleinpflaster.
- f* Kippwagen.
- g* Kastenwagen von 2 cbm Inhalt für Feldbahnen.
- h* Kastenwagen von 4 cbm Inhalt für Feld- und Kleinbahnen, Seitenwände abgeklappt.
- i* Plattformwagen von 30 t Tragkraft für die preussischen Staatsbahnen. Auf der Plattform befindet sich ein bedeckter Güterwagen für Kleinbahnen (*k*).
- l* Güterwagen für Kleinbahnen mit abnehmbaren und drehbaren Klappen, benutzbar als Plattformwagen.
- m* bedeckter Güterwagen für die preussischen Staatsbahnen. 15 t Ladefähigkeit.
- n* Güterwagen für Kleinbahnen mit seitlichen Türen; auch als Plattformwagen zu benutzen.
- o* offener Güterwagen für die holländische Eisenbahn-Gesellschaft; Ladefähigkeit 20 t.
- p* Langholzwagen mit 2 Drehschemeln und Kuppelstange für Kleinbahnen.
- q* eiserner Kohlenwagen für die Schantung-Eisenbahn.
- r* Güterwagen für Kleinbahnen mit Gitteraufsatz für Viehtransport.

Fig. 50 bis 52. Strafsenschienen.



erproben und auch die erforderliche Schienenbreite festzustellen, Fig. 50 und 50a. Die mit diesen ersten Versuch-

schen und neben den Schienen als Pflasterbahn erscheinen, Fig. 53 und 54. In Fig. 55 sind die Spurhalter dargestellt. Gleichzeitig mag bemerkt werden, daß neuerdings die Schienen statt in 8 m auch in 12 m Länge geliefert werden.

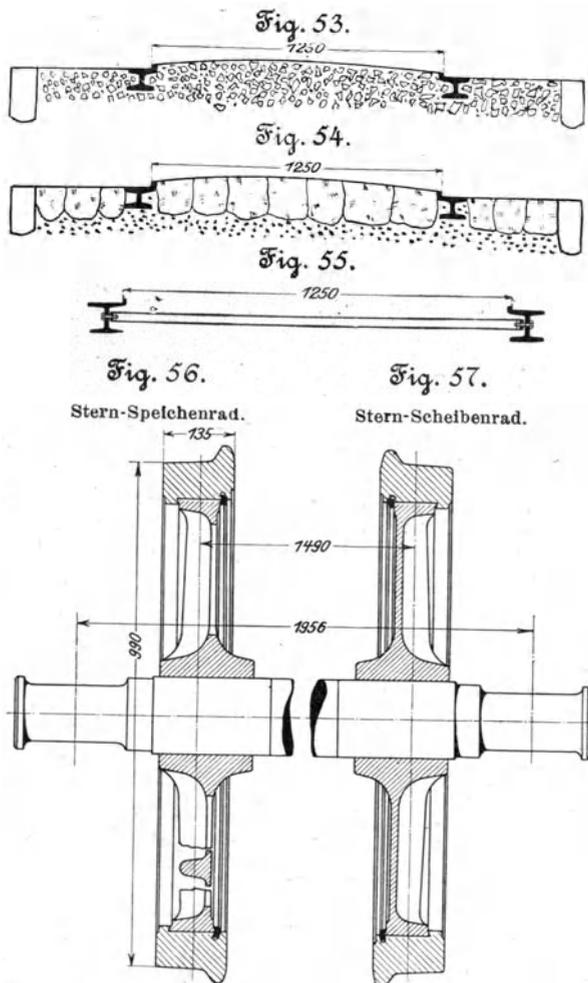
Die Schienenstraßen brauchen fast garnicht gereinigt zu

¹⁾ S. 624 Fig. 4, Bauwerk c.

²⁾ Glasers Annalen 1900 Bd. 47 S. 157 u. f.

werden. Da sich die Führungsleisten an der Innenseite der Schiene befinden, kann das Wasser von der Straßensmitte nach beiden Seiten abfließen und dabei selbst die Schienen mit rein halten. Außerdem hat sich ergeben, daß die Räder

Fig. 53 bis 55. Gleise auf Landstraßen.



den auf den Schienen sich sammelnden Schmutz zur Seite drängen, sodafs in den ungünstigsten Fällen nichts weiter erforderlich ist, als daß ein Arbeiter in Zeitabschnitten von einigen Tagen neben der Schiene entlang geht, um den in langem Streifen abgelagerten Schmutz mit einer Schaufel zur Seite zu werfen. Die Dauer der Schienen wird auf mindestens 50 bis 60 Jahre geschätzt, sodafs sich die Erneuerungskosten sehr günstig stellen würden.

Auf die Kippwagenpyramiden *f*, Fig. 49, und die an der entgegengesetzten Längswand ausgestellten Betriebsmittel (*g* bis *r*) werde ich zumteil später zurückkommen.

In der Sonderausstellung der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf-Derendorf¹⁾, möchte ich auf eine neue Art von Rädern, so-

¹⁾ Z. 1902 S. 624 Fig. 4, Bauwerk e.

nannte nahtlose Stern-Speichenräder, Fig. 56, und Stern-Scheibenräder, Fig. 57, hinweisen, welche von der Abteilung Rath in mehreren Gattungen hergestellt werden, ebenso auf die nahtlosen Kesselschüsse¹⁾, die von dem Schwesterwerk Prefs- und Walzwerke A.-G. in Düsseldorf-Reisholz erzeugt werden.

Die Stern-Speichenräder werden aus bestem Flußeisen unter Wasserdruckpressen geschmiedet und auf einem Walzwerk fertig gewalzt; das Stückgewicht eines fertigen Rades beträgt etwa 130 kg, d. h. es ist etwa 30 kg leichter als der normale schweißeiserne Stern.

Die Prüfung eines Stern-Speichenrades, das am 19. März 1902 in Gegenwart der kgl. preussischen Eisenbahnwagen-Kommission geschlagen wurde, hat folgende Zahlen ergeben²⁾:

I. Schlagprobe auf die Nabe (Eintreiben eines Keiles).

1. Schlag 300 mkg, Durchbiegung der Nabe 0,0 mm
2. » 400 » » » » 0,0 »
3. » 500 » » » » 0,5 »
4. » 600 » » » » 0,5 »
5. » 700 » » » » 0,5 »
6. » 800 » » » » 1,0 »
7. » 3000 » » » » 20,0 »

II. Schlagprobe auf den Felgenkranz zwischen 2 Speichen.

	Durchmesser	
	wagrecht	senkrecht
vor der Probe	846 mm	846 mm
nach dem 1. Schlage mit 1500 mkg	846 »	820 »
» » 2. » » 1500 »	845 »	794 »
» » 3. » » 2000 »	844 »	771 »
» » 4. » » 3000 »	} Speichen krümmen sich.	} Felgenkranz an der Speiche abgeschert.
» » 5. » » 3000 »		
» » 6. » » 6000 »		

III. Schlagprobe auf den Felgenkranz in Richtung der Speiche.

1. Schlag 6500 mkg, Speiche gekrümmt, aber ganz geblieben; benachbarte Speiche gebrochen.

Bei den Stern-Scheibenrädern werden die Felder zwischen den Speichen nicht wie bei den zuvor beschriebenen Rädern ausgestanzt, sodafs die Räder als mit Rippen ausgebildete Scheibenräder erscheinen. Das Stückgewicht eines fertigen Rades dieser Art beträgt etwa 170 kg.

In dem gegenüberliegenden Gebäude der Gutehoffnungshütte, Oberhausen³⁾, ist für das Eisenbahn- und Verkehrswesen insbesondere die rechts vom Haupteingange gelegene Seitenhalle bestimmt. Die Aufbauten der verschieden-

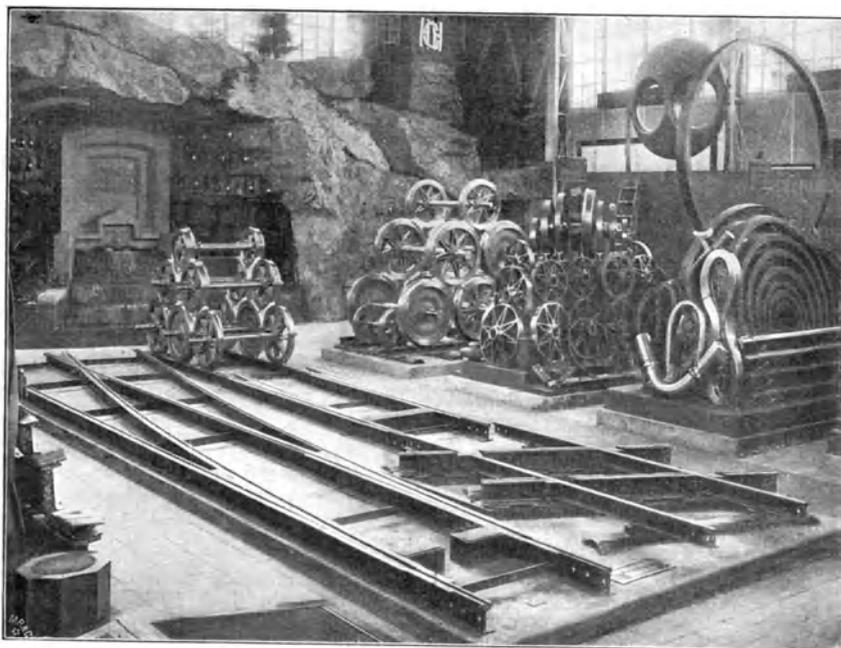
sten Walzwerkerzeugnisse, Gleismaterial für Grubenbahnen, Lokomotiv- und Wagenachsen und -Radreifen, Radsterne aller Art, vor allem auch recht bemerkenswerte Schlag-, Biege-, Bruch- und Verwindungsproben von allen diesen Stücken sowie gebrochene Rohblöcke aus Flußeisen und Flußstahl, ferner Radsätze für Voll- und Schmalspur mit Scheiben- und Speichenrädern, eine große Zahl

¹⁾ Ehrhardt: Ueber Herstellung großer Kesselschüsse und schwerer nahtloser Rohre; Stahl und Eisen 1902 Nr. 5.

²⁾ Schweißeiserne Radsterne gehen vielfach schon bei 3000 mkg zu Bruch.

³⁾ Z. 1902 S. 624 Fig. 4, Bauwerk k.

Fig. 58. Ausstellung von Strafsenbahnmaterial der Gutehoffnungshütte.



von Rillenschienen, deren Stöße und Verlaschungen, und endlich eine Sammlung von Abschnitten von Eisenbahn-Oberbaumaterial für Voll-, Klein- und Strafsenbahnen: Schienen, Rillenschienen, Zungenschienen, Schwellen, Laschen, Klemm- und

Fig. 59.

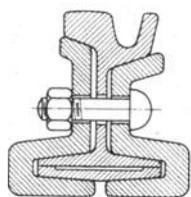
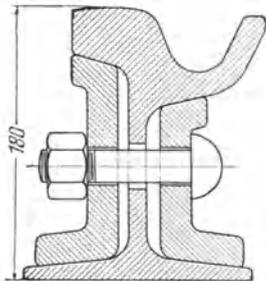


Fig. 60.



Oberbaukonstruktionen der A.-G. Phönix.

Unterlagplatten sind zur Schau gestellt. In geschickter Weise wird dem Besucher die Herstellung der Radreifen, Radsterne und Scheibenräder sowie der Achsen durch die Ergebnisse der verschiedenen Fabrikationsstufen veranschaulicht. Besonders hingewiesen sei auf die in Fig. 56 wiedergegebenen Gleisverbindungen aus Rillenschienen für Strafsenbahn-Oberbau. Auf dem Bilde sieht man links eine vollständige Weiche mit

Gufs hat man in Nippes durch Zusatz von $\frac{1}{2}$ vH Ferrotitan erzielt, was durch einige ausgestellte Lokomotivzylinderdeckel, Kolbenringe usw. gezeigt wird.

Gleich am südlichen Eingang des unfern gelegenen Industriegebäudes wird die Aufmerksamkeit des Besuchers durch die Ausstellung der A.-G. Phönix, Laar bei Ruhrort, gefesselt, insbesondere durch eine hohe Säule, welche hauptsächlich aus Rillenschienen aufgebaut ist. Von der Abteilung Eschweiler-Aue sind hier Treibradsätze für 3- und 4achsige Schnellzuglokomotiven, Speichenräder und Strafsenbahnradsätze, Radsterne und Radscheiben aller Art, Lokomotiv- und Wagenachsen, mehrfach gekröpfte Kurbelwellen, Pufferteller usw. in geschmackvoller Gruppierung ausgestellt. In der Abteilung der Hütte in Laar zeigt eine große Wandtafel mit vernickelten Profilen außer einer Uebersicht über die zu Feld-, Gruben-, Strafsen- und Hauptbahnen gehörigen Oberbau- und Konstruktionsteile eine zusammenhängende geschichtliche Entwicklung des Rillenschienenoberbaues mit Profilen im Gewicht von $19\frac{1}{2}$ bis 55 kg/m, aus welcher hervorgeht, wie die Gesellschaft Phönix seit dem Jahre 1879 bemüht gewesen ist, in der Herstellung des Oberbaues für Strafsenbahnen fortzuschreiten. Besonders beachtenswert sind die den modernen Oberbau für Strafsenbahnen darstellenden Profile mit den verbesserten Stofskonstruktionen: Fußflaschen in Verbindung mit Fußplatten, Fig. 59. Derartige Gleise gewähren gute Befahrbarkeit und versprechen lange Lebensdauer; ferner sei auf das »Profil 37« aufmerksam gemacht, welches mit seiner weiten Rille die Aufnahme von Vollbahn-Spurkränzen,

Fig. 62.

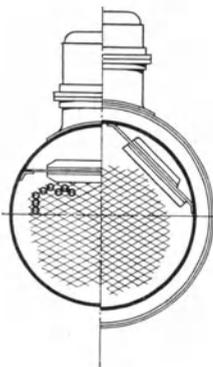


Fig. 61.

Lokomotivkessel von Schulz Knaut A.-G.

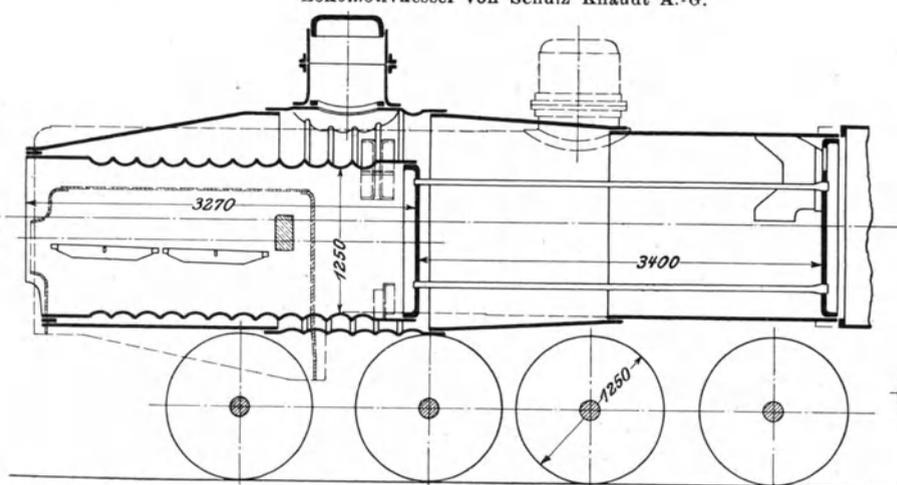
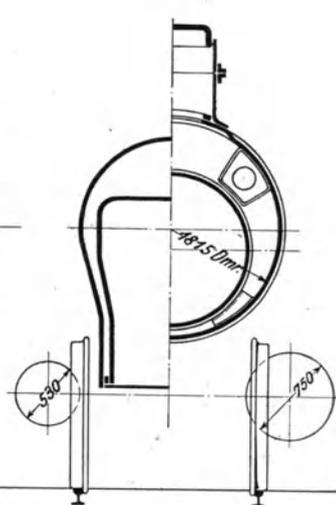


Fig. 63.



Federstellung; die Federn liegen in den vorn sichtbaren Kästen. Daneben liegt eine Gleiskreuzung für Voll- und Rillenschienen, von denen die letzteren Spurrillen erhalten haben, während die ersteren durchgehen. Dahinter ist eine Strafsenbahnweiche mit Gewichtstellung aufgebaut; das umlegbare Gewicht befindet sich in dem nahe den Zungenspitzen zwischen den Schienen gelegenen Kästen.

Von dem Gebäude der Gutehoffnungshütte gelangt man mit wenigen Schritten zu dem Pavillon der Allgemeinen Thermo-Gesellschaft m. b. H. in Essen, in welchem Proben von Schienen-, Rohr-, Wellen-, Stab- und Träger-schweißungen, sowie ausgebesserte, fehlerhafte, gebrochene und abgenutzte Stahlformgufs-, Schmiede- und Graugufsstücke zur Schau gestellt sind¹⁾.

Bemerkenswert sind die Eisen- und Stahlgufsstücke, bei denen durch einen Zusatz von etwa 2 bis 6 vH Thermo-eisen große Dünnflüssigkeit und ein dementsprechend sauberer Gufs erzielt sind. Einen äußerst reinen und zugleich festen

also das Befahren mit Eisenbahnfahrzeugen, gestattet und daher, weil zu Hafenbahngleisen und Anschlussgleisen, Wegübergängen, Kranbahnen usw. außerordentlich geeignet, gute Aufnahme gefunden hat; s. Fig. 60¹⁾.

Der Weichenbau ist vornehmlich durch zwei größere Weichenanlagen vertreten, von denen eine in natürlicher Größe eine doppelte Kreuzungsweiche (englische Weiche), ausgeführt im genannten Profil 37, dargestellt. Die andere ist die Wiedergabe einer für die Frederiksberg Sporvey in Kopenhagen gelieferten Weichen- und Kreuzungsanlage im Maßstabe 1:7 $\frac{1}{2}$. Photographien und Zeichnungen veranschaulichen ausgeführte Weichen- und Kreuzungsanlagen einfacher und verwickelter Art für Strafsenbahnen des In- und Auslandes. Neuerungen an Weichenteilen, Befestigungsweisen für Grubenschienen auf Stahlschwellen sind an mehreren Mustern teils einzeln, teils in Gittern zusammenhängend dargestellt.

Es würde zu weit führen, wollte ich die Schaustellungen

¹⁾ Vergl. Z. 1900 S. 897; 1901; S. 1545.

¹⁾ Gewicht der Schiene 58 kg/m; für 10 m Gleis beträgt das Gesamtgewicht einschl. Laschen usw. 130 kg/m.

zahlreicher Firmen, deren Erzeugnisse innerhalb der Gruppe II (Hüttenwesen) in der Hauptindustriehalle zu finden sind, eingehend schildern; ich beschränke mich hier auf die kurze Beschreibung einiger beachtenswerter, zum Eisenbahn- und Verkehrswesen gehöriger Ausstellungsgegenstände dieser Gruppe.

Aus der Schaustellung des Blechwalzwerkes Schulz Knaut A.-G. in Essen a. d. Ruhr ist der mittlere Mantelschuß eines Lokomotivkessels hervorzuheben, Fig. 61, welcher nach einem der Firma geschützten Verfahren durch Querwellen elastisch gemacht ist, sodafs die beim Anheizen von Lokomotivkesseln auftretenden ungleichen Mantelausdehnungen unschädlich werden. Mehrere andere zu diesem Lokomotivkessel mit Wellrohrfeuerkiste²⁾ gehörige Teile sind gleichfalls ausgestellt.

Fig. 61 bis 63 veranschaulichen im übrigen zwei (zum bessern Vergleich über bzw. neben einander gezeichnete) von der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. vormals Georg Egestorff, Linden vor Hannover, bestellte Kessel für $\frac{1}{4}$ -gekuppelte Verbundlokomotiven der preussischen Staatsbahn (Direktion Hannover), deren Hauptabmessungen aus der folgenden Zahlentafel ersichtlich sind.

Auch die Dampfkesselfabrik und Stahlgießerei von L. Koch, Siegen-Sieghütte, hat neben anderen Erzeugnissen ihres Werkes eine große Zahl der verschiedensten Radsätze ausgestellt, von denen die Bauart der Katharinenhütte, Rohrbach, nach Patent Bick, Fig. 66, hier wegen ihrer Ringschmierung erwähnt sei. Der zur Aufnahme des Schmierringes bestimmte Schlitz der Innenbüchse ist nur so lang, dafs die Achse den Ring ohne Hemmung mit herum bewegt. Der geschlossene Oelraum ist reichlich groß; die Achse wird nur während der Bewegung geschmiert, und beim Kippen oder Umwerfen des Wagens kann die Schmiere nicht ausfließen. Der Schmierstoff muß etwas dünnflüssig sein, sodafs er nicht angewärmt oder eingepreßt zu werden braucht.

Von der Ausstellung der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Schalke i/W., sei die Doppelschwelle, Fig. 67 und 68, erwähnt. Solche Schwellen finden unter dem Schienenstoß Verwendung, um den Verschleiß der Schienenköpfe und den auf das rollende Material ausgeübten Stoß zu vermindern.

Zum Schluß dieses Abschnittes ist noch einer ganz hervorragenden Ausstellung zu gedenken, welche nahe der nördlichen Grenze des Ausstellungsgeländes zu finden ist. Dort

Fig. 64 und 65.

Schmierachsbüchse der Gelsenkirchener Gußstahl & Eisenwerke.

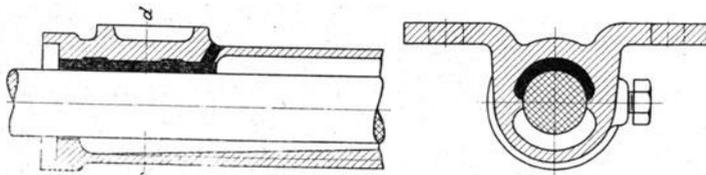


Fig. 67 und 68.

Doppelschwelle von Grillo, Funke & Co.

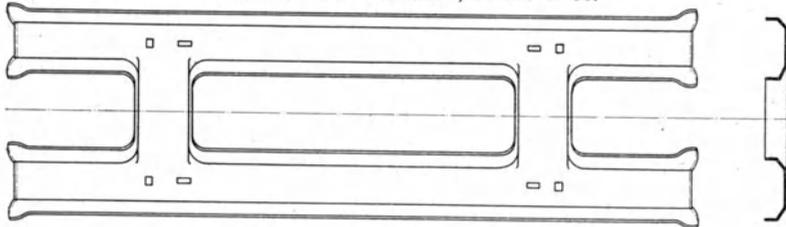
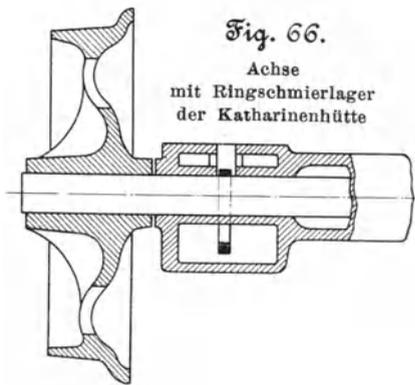


Fig. 66.

Achse mit Ringschmierlager der Katharinenhütte



	Lokomotive mit	
	runder Wellrohr- Feuerbüchse	vierkantiger Steh- bolzen-Feuerbüchse
Rostfläche qm	2,3	2,0
Gesamtheizfläche »	139,0	139,0
Feuerbüchsheizfläche »	10,5	9,5
Feuerraum cbm	3,3	3,2
Siederohre { Anzahl	291	224
. { Dmr. mm	41/46	45/60
Wasserraum cbm	6,95	5,54
Spiegelfläche qm	7,0	8,55
Dampfraum cbm	1,4	2,75
Leergewicht rd. kg	11 000	12 500
Betriebsgewicht rd. »	17 950	18 040

Die in Fig. 64 und 65 dargestellte Schmierachsbüchse für Radsätze der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, (D. R.-G.-M. 88322 und 155016) unterscheidet sich von den bisher üblichen in der Hauptsache dadurch, dafs das Schmierfett mittels einer schiefen Ebene an die Lagerstelle gelangt, sodafs Trockenlaufen ausgeschlossen und der Verbrauch von Schmierfett wesentlich verringert ist.

²⁾ Vergl. auch Z. 1899 S. 1444 u. f.

hat der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück, in einem neben dem Ausstellungsbahnhof gelegenen Bau¹⁾ einen Teil seines bereits auf der Weltausstellung in Chicago 1893 vorgeführten Gleismuseums zur Schau gestellt, das seine Entstehung den seit Jahrzehnten auf die Verbesserung des Eisenbahn-Oberbaues gerichteten Bestrebungen des Leiters jenes Werkes, Kommerzienrat A. Haarmann²⁾, verdankt. Neben einigen Stücken, welche die allerersten Anfänge künstlicher Verkehrswege zeigen, sind im Verhältnis zur Gesamtausstellung nur wenige ältere Gleisformen ausgestellt; das Hauptgewicht ist auf die unmittelbare Vergangenheit und auf die Gegenwart gelegt.

In der Zusammenstellung auf S. 12 nebst Fig. 69 bis 89 ist eine Uebersicht über die Ausstellungsgegenstände des Gleismuseums, soweit sie in das verflossene Jahrhundert entfallen, und damit zugleich ein interessanter Ueberblick über die neuere Entwicklung des Eisenbahnoberbaues gegeben.

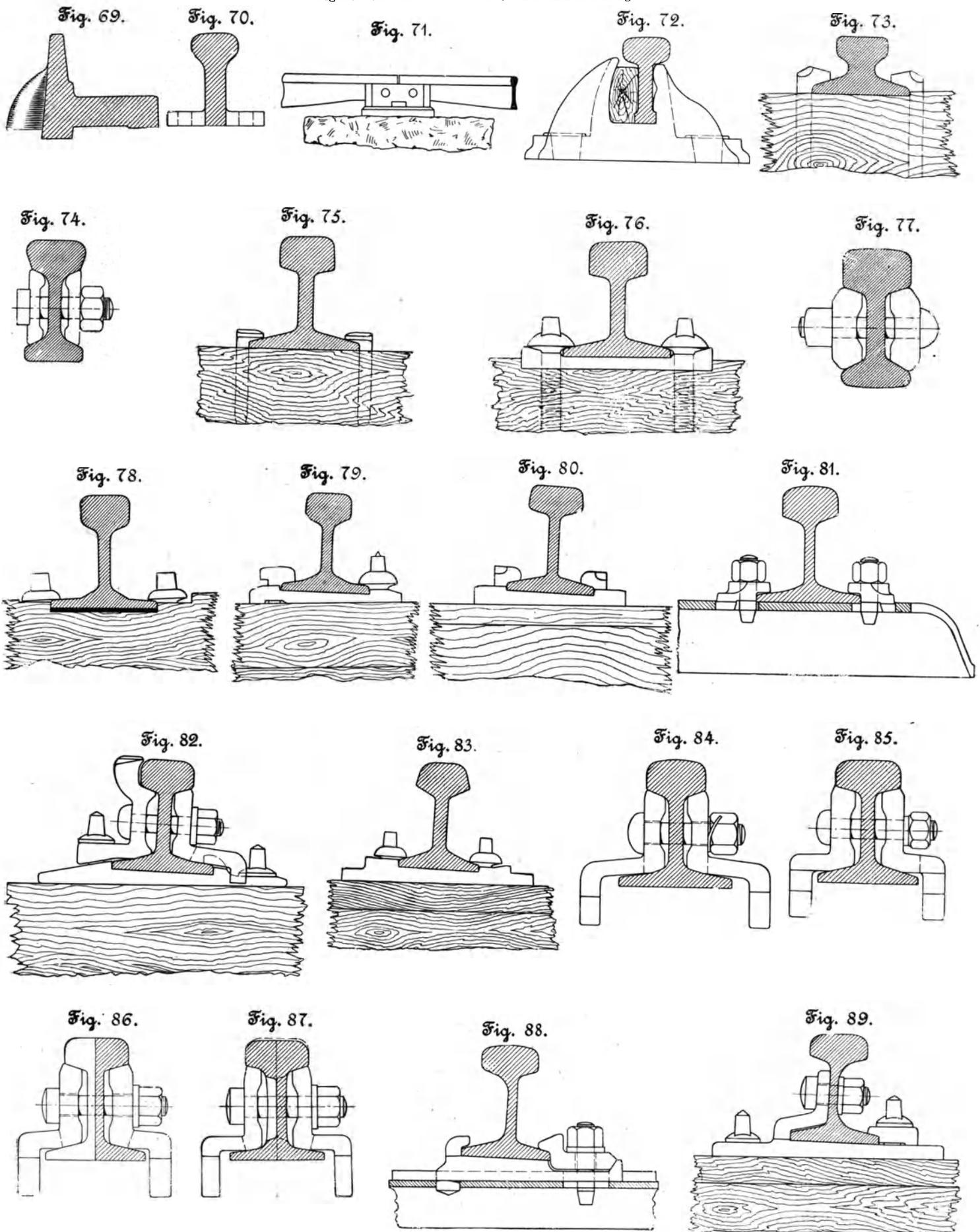
Auch der Schwebebahn-Oberbau (Elberfeld-Barmen) mit seinen Wechselsteg-Verblattschienen auf eisernen Längsträgern,

¹⁾ Z. 1902 S. 624 Fig. 4, Gebäude v.

²⁾ Die Abbildungen und einige Textbemerkungen sind aus dem Werke von A. Haarmann »Das Eisenbahngeleise« (Leipzig 1891 und 1902) entnommen; vergl. auch Mitteilungen des Vereines deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen (Beilage zur Zeitschrift für Kleinbahnen) 1899 Heft 9 und 1900 Heft 12.

Bahn bezw. Strecke (Konstrukteur und Zeit der Bekanntgabe)	Schienen	Gewicht für 1 m Schiene kg	Eisen- gewicht für 1 m Gleis kg	Schwellen	Befestigung	Schienenstofs	Jahr der Verlegung (und Betriebs- dauer)	Bemerkungen	Figur
Merthyr-Tydfil-Aberdare Junction, Südwaies, England (B. J. Curr, 1776)	gufseiserne Winkel- schienen	—	—	unbearbeitete Steine (Findlinge)	Eisennägel in der Stofsuge		1800	Auf diesem Gleise fand im Jahre 1804 der erste Ver- such einer Lokomotivfahrt durch R. Trevithick statt	69
verschiedene Bahnen (M. Jessop, 1789)	gufseiserne Pilzschienen	—	—	bearbeitete Steine	Nagelung durch Fufsansätze		1800	—	70
Stockton-Darlington, England (J. Berkinshaw, 1820)	schweiß- eiserne ge- walzte Fisch- bauch- schienen	13,89	—	bearbeitete Steine	gufseiserne Stühle. Querstift	gufseiserne Stofs- stuhl. Querstifte	1825	erste öffentliche Lokomotiv- eisenbahn der Welt. Erbaut von G. Stephenson	71
Nürnberg-Fürth	schweiß- eiserne Pilz- schienen	12,0	—	behauene Steine	gufseiserne Stühle und Eisenkeile. Eisennägel und Holzdübel		1835	erste deutsche öffentliche Lokomotiveisenbahn; erbaut von P. Denis	72
Leipzig-Dresden	schweiß- eiserne Breit- fufsschienen	24,8	—	Fichtenholz- Quer- schwellen	Hakennägel	Stofs- Unterlagplatten	1838	erstes Gleis dieser am weite- sten verbreiteten Bauart	73
Magdeburg-Potsdam-Berlin	Bullenkopf- Eisenschienen	—	91,1	Eichenholz- Quer- schwellen	gufseiserne Stühle mit Holzkeil	Flachlaschen	1867 (Schienen 13 Jahre)	auf einzelnen Strecken noch jetzt in Betrieb	74
Amerika. Pensylvania-Bahn, West Newark-Junction	Breitfufs- schienen	49,63	109,9	Holzquer- schwellen. Weifseichen	Hakennägel. Keine Unterlag- platten	Stumpfstofs (Wechselstofs). Winkellaschen	1895 (6 Jahre)	nur auf besonders stark be- lasteten Strecken verlegt	75
Belgien. Belgische Staats- bahn Brüssel-Mecheln (Sandberg-Flamache, 1886)	Breitfufs- Goliath- schienen	52,0	125,5	imprägnierte Eichenholz- schwellen	Unterlagplatten und Schwellen- schrauben	Stumpfstofs ohne Unterlagplatten. Winkellaschen	1889 (12 Jahre)	auf allen Schnellzugstrecken verlegt	76
England. Midland-Bahn, Derby-London	Bullenkopf- schienen	49,8	169,25	imprägnierte Eichenholz- schwellen	gufseiserne Schienenstühle mit Holzkeil	Stumpfstofs. Flachlaschen	1896 (5 1/4 Jahre)	auf Schnellzugstrecken verlegt	77
Frankreich. Französische Nordbahn, Paris-Erquelines	Breitfufs- schienen	43,0	94,8	Eichenholz- schwellen	Schwellenschrauben. Filz-Unterlagplatten	Stumpfstofs. Winkellaschen	1889 (12 Jahre)	auf Schnellzugstrecken verlegt	78
Oesterreich. Oesterreichische Staatsbahn, Wien-Gmünd	Breitfufs- schienen	35,4	83,6	Holzquer- schwellen	aufsen Hakennägel, innen Schrauben. Unterlagplatten	Stumpfstofs. Winkellaschen	1894 (6 Jahre)	normal für alle Hauptstrecken	79
Rufsland. Russische Staats- bahn, Warschau-Wien	Breitfufs- schienen	38,0	92,0	Eichenholz- schwellen	Unterlagplatten. Hakennägel	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1894 (7 Jahre)	normal für alle Hauptbahn- strecken	80
Schweiz. Gotthardbahn, Afrolo-Göschenen	Breitfufs- schienen	46,0	206,7	gebogene Eisenquer- schwellen	gepreßte Klemm- platten. Haken- schrauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellasche. Laschenkeile	1896 (5 Jahre)	für alle durchgehenden Gleise aufser Tunnelstrecken	81
Bayern. Bayerische Staats- bahn, Regensburg-Hof	Breitfufs- schienen	43,5	116,85	Kiefernholz- schwellen	Unterlag-Haken- platten. Schwellen- schrauben in Hart- holzdübeln	Stumpfstofs. Auflauflaschen	1900 (1 Jahr)	erst versuchsweise auf Schnell- zugstrecken verlegt	82
Reichseisenbahnen, Mülhausen-Straßburg	Breitfufs- schienen	37,8	99,9	Kiefernholz- schwellen	Unterlagplatten. Schwellenschrauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1892 (9 Jahre)	normal für Schnellzugstrecken	83
Württemberg. Württem- bergische Staatsbahn, Bretten-Stuttgart (Heindl, 1882)	Breitfufs- schienen	43,5	204,3	Eisenquer- schwellen	Unterlag- und Klemmplatten. Hakenschauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1895 (6 1/2 Jahre)	auf stark belasteten Schnell- zugstrecken verlegt	84
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Minden-Bückerburg	Breitfufs- schienen	41,0	102,9	Eichenholz- schwellen	Unterlagplatten. Schwellenschrauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1891 (11 Jahre)	auf vielen Hauptbahnstrecken verlegt	85
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Hasbergen- Osnabrück	Breitfufs- schienen	41,0	112,6	imprägnierte Kiefernholz- schwellen	Unterlagplatten. Stofshakenplatten. Schwellenschrauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1900 (1 3/4 Jahre)	auf stark belasteten Schnell- zugstrecken verlegt	
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Bückerburg-Minden (Rüppel-Kohn, 1890)	Dicksteg- Breitfufs- schienen	43,43	—	Eisenquer- schwellen	Hakenplatten. Klemmplatten. Hakenschauben	Stumpfstofs. Doppelwinkellaschen	1892 (9 Jahre)	versuchsweise auf stark belasteten Schnellzugstrecken verlegt	86
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Bückerburg-Minden (Haarmann, 1890)	Wechselsteg- Breitfufs- schienen	38,35	—	Eisenquer- schwellen	Hakenplatten. Klemmplatten. Hakenschauben	Blattstofs. Doppelwinkellaschen	1894 (8 Jahre)	versuchsweise auf stark belasteten Schnellzugstrecken verlegt	87
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Hasbergen- Osnabrück (Haarmann, 1900)	Wechselsteg- Breitfufs- schienen	40,5	199,2	Rippenquer- schwellen	Zapfenplatten. Klemmplatten. Hakenschauben	Blattstofs. Stofsträger. Stofsschwellen- rahmen	1900 (1 1/2 Jahr)	Starkstofs-Oberbau. Gebohrte Schwellenlöcher. Zapfenstühle zur Verhinderung der Längs- verschiebung	88
Preußen. Preufsische Staatsbahn, Hasbergen- Osnabrück (Haarmann, 1900)	Wechselsteg- Breitfufs- schienen	40,5	106,9	imprägnierte Kiefernholz- schwellen	Unterlagplatten. Schwellenschrauben	Blattstofs. Stofsträger. Stofsschwellen- rahmen	1900 (1 1/2 Jahr)	Starkstofs-Oberbau auf Holz- schwellen. Plattenstühle zur Verhinderung der Längsver- schiebung	89

Figuren zu der nebenstehenden Zusammenstellung.



Unterlagsplatten mit übergreifenden Seitenrändern und Filzplatten zwischen Schienenfuß und Längsträgern¹⁾ ist zur Schau gestellt, ebenso wie die beiden für die Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn verwendeten Bauarten mit Wechselsteg-Verblattschienen auf eisernem Unterbau und solchen mit Holzquerschwellen mit Hakenplatten²⁾.

Für die Weiterentwicklung des Schienenweges sind in den verschiedenen Ländern neben dem jeweiligen Stande der Technik auch finanzielle und nationale Rücksichten von Einfluß gewesen. In England, dem Geburtslande der Lokomotivbahn, ist noch heute der Oberbau mit Stuhlschienen auf Holzquerschwellen vorherrschend. Andere Länder haben sich in der technischen Ausbildung des Gleises unabhängig gemacht und sind selbständig vorgegangen. Dabei sind die verschiedensten Wege eingeschlagen worden. Am meisten verbreitet ist heute noch der Holzquerschwellen-Oberbau mit Breitfußschienen. Der ganz eiserne Oberbau ist, abgesehen von einigen tropischen Ländern, nur in Mittel-Europa in nicht unbeträchtlichem Umfange zur Einführung gelangt.

Das Gleismuseum liefert den Beweis, daß die Ansprüche, welche der Verkehr an die Schienenstrasse stellt, von Jahr zu Jahr gewachsen sind. In entsprechendem Maße haben sich die Verbesserungen und Neuerungen vermehrt, bei denen man bemüht gewesen ist, den gesteigerten Anforderungen an

1) Lokomotiven.

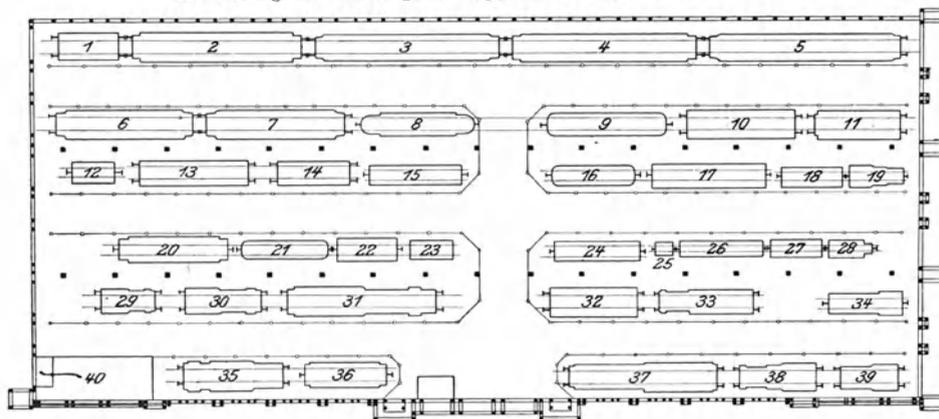
Die Hauptdaten der 12 Dampflokomotiven sind aus Zusammenstellung II ersichtlich.

1) Unter Hinweis auf die Ausführungen von Brückmann in Z. 1901 S. 1665 u. f., von Garbe in Z. 1902 S. 155 u. f. und von v. Borries in Z. 1902 S. 1066 u. f. über Lokomotiven mit Schmidtschem Rauchkammer-Ueberhitzer sei zu der in Fig. 70 veranschaulichten, von der A.-G. für Lokomotivbau Hohenzollern, Düsseldorf-Grafenberg, gebauten $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Heißdampf-Personenzug- und -Güterzug-Lokomotive (Köln 21) bemerkt, daß sie bestimmt ist, schwere Züge auf gebirgigen Strecken mit größeren Geschwindigkeiten zu befördern, als es die $\frac{3}{3}$ - und $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Güterzug-Lokomotiven mit und ohne Verbundwirkung vermögen, und dort einzutreten, wo das Reibungsgewicht der $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Heißdampf-Schnellzug- und -Personenzug-Lokomotive streckenweise nicht mehr ausreicht.

Von den vier Achsen der Lokomotive sind die beiden vorderen zu einem Kraufsschen Drehgestell vereinigt. Der dem Kessel entströmende Dampf wird in einem Röhrensystem auf etwa 300° erhitzt. Die Zylinder haben Kolbenschieber mit innerer Dampfeinströmung und werden von einer Zentralpumpe geschmiert. Im übrigen ist die Lokomotive mit Schleifscherscher Luftdruckbremse, Rauchverzeherung von Langer-Mar-

Fig. 69.

Ausstellung der Vereinigten Waggon- und Lokomotivfabriken.



das Gleis durch Verstärkung der Profile, durch Verwendung widerstandsfähigeren Materials oder sonstwie auf konstruktivem Wege gerecht zu werden.

Alle diese Mittel haben sich als unzureichend erwiesen, da es nicht gelungen ist, die dem Schienenstoß anhaftenden Mängel zu beseitigen. Neuerdings bricht sich die Erkenntnis Bahn, daß die Vermeidung der durchgehenden Stosfuge bei gleichzeitiger Versteifung und richtiger Stützung der Schiene am Stoffe Bedingung des Erfolges ist.

II. Betriebsmittel und mechanische Einrichtungen.

Südlich neben dem Gleismuseum war die gemeinsame Ausstellung der Vereinigten Waggon- und Lokomotivfabriken in einem rd. 3800 qm bedeckenden Bauwerk³⁾ untergebracht, dessen Grundriss, Fig. 69, in Verbindung mit Zusammenstellung I eine Uebersicht über die ausgestellten Betriebsmittel gibt.

Die an andern Plätzen ausgestellt gewesenen Lokomotiven und Wagen sollen bei der Besprechung der beiden Einzelgruppen mit berücksichtigt werden.

cotty, Dampfheizeinrichtung, Gasbeleuchtung von Pintsch, Geschwindigkeitsmesser und Luftdruck-Sandstreuer, Bauart Brüggemann, ausgerüstet.

Die Lokomotive hat bei dauernder Geschwindigkeit von 90 km/st etwa 1200 PS entwickelt¹⁾.

2) Die in Fig. 71 bis 74 dargestellte $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive ist nach generellen Angaben und unter Mitwirkung des Oberingenieurs Haagsma der holländischen Staatsbahnen konstruiert worden. Lokomotiven dieser Bauart dienen zur Beförderung von Lokalzügen auf den von Leeuwarden nach der Nordseeküste führenden Bahnen Nordfrieslands.

Die Lokomotive hat innenliegende Zylinder, die abweichend von der früheren Bauart aus einem Gußstück hergestellt sind. Bei den aus 2 Teilen bestehenden Zylindern liegt die Verbindung in der Mitte des zwischen ihnen befindlichen gemeinschaftlichen Schieberkastens und ist daher nicht allein dem hohen Dampfdrucke, sondern auch der Beanspruchung durch die Kolbenkräfte ausgesetzt. Die Verbindung muß daher äußerst sorgfältig hergestellt werden, damit sie dauernd dampfdicht bleibt. Das Gußstück mit den aneinander liegenden und bei 680 mm Entfernung der Zylinderachsen natur-

¹⁾ Z. 1900 S. 1380 Fig. 16 bis 20.

²⁾ Z. 1902 S. 243 Fig. 80 bis 99.

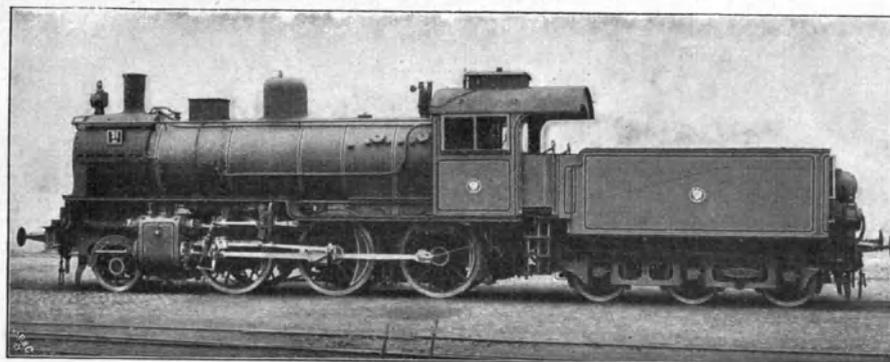
³⁾ Vergl. Z. 1902 S. 624 Fig. 4 Gebäude p.

¹⁾ Ausführlich wird über diese Lokomotive und die bei den Probefahrten erzielten Ergebnisse demnächst Hr. Professor Obergethmann, Aachen, in der Z. berichten.

gemäß sehr flach gehaltenen Schieberkasten ist ziemlich schwer und nicht billig herzustellen; dafür sind aber die dadurch erreichten Vorteile, namentlich auch mit Rücksicht auf die starken Stöße, denen die Lokomotive ausgesetzt ist, recht erheblich.

Die beiden Mittelachsen sind gekuppelt. Die Lager der Kuppelstangen sind nicht nachstellbar, wie man es bei eng-

Fig. 70.

 $\frac{3}{4}$ -gek. Heißdampflokomotive.

lischen und amerikanischen Lokomotiven sehr häufig findet. Leider lassen die Gegenkurbeln der Triebachsen, mit welchen kleinere Lokomotiven meist versehen sind, die Einführung dieser einfachen Kuppelstangen nicht zu. Die ganze Maschine weist auf englische Vorbilder hin, die sich in Holland mit dem Erfolge eingeführt haben, daß die Reparaturen möglichst eingeschränkt

Zusammenstellung I.

Nr.	Aussteller	Gegenstand	Nr. des Planes Fig. 69	Bemerkungen
Lokomotiven.				
I	Hohenzollern, A.-G. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg	$\frac{3}{4}$ -gek. Personen- und Güterzug-Heißdampflokomotive	37	1435 mm Spur; 3-achs. Tender für 12 cbm
		$\frac{2}{4}$ -gek. Tenderlokomotive für die Nordfriesche Local Spoorweg Maatschappij	38	1435 » »
		$\frac{2}{2}$ -gek. feuerlose Rangierlokomotive	39	1435 » » Bauart Lamm-Francoq
		$\frac{2}{3}$ -gek. Tenderlokomotive für die Köln-Bonner Kreisbahnen	34	1000 » » 175 PS
		$\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotive für das Kalibergwerk Ludwig II (Stafsfurt)	33	1435 » »
II	Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln	$\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotive für die Kleinbahn Priesberg-Rheine	19	1000 » » 150 »
		$\frac{2}{2}$ -gek. Rangier-Tenderlokomotive	29	1435 » » 100 »
		$\frac{3}{3}$ -gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive	30	1435 » » 5 t Raddruck
III	Arn. Jung, Lokomotiv- und Maschinenfabrik, Jungenthal bei Kirchen a/Sieg	$\frac{3}{4}$ -gek. Güterzuglokomotive mit vorderer Adam-Achse für die Preussische Staatsbahn	31	1435 » » 3-achs. Tender für 12 cbm
		$\frac{3}{4}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotive für die Preussische Staatsbahn	35	1435 » »
		$2 \times \frac{2}{2}$ -gek. Tenderlokomotive für die Harzquerbahn	36	1000 » » Bauart Mallet-Rimrott
		$\frac{3}{3}$ gek. Tenderlokomotive für Kleinbahnen	28	600 » »
Wagen.				
IV	Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vorm. Carl Weyer & Co., Düsseldorf	vierachsiger Schlafwagen für die Preussische Staatsbahn	5	1435 » »
		vierachsiger Salonwagen für die Preussische Staatsbahn	4	1435 » »
		vierachsiger elektrischer Motorwagen	9	1435 » »
		dreiachsiger Bahnpostwagen für die Preussische Staatsbahn	10	1435 » »
		zweiachsiger Kühlwagen für die Preussische Staatsbahn	11	1435 » »
		zweiachs. elektrischer Motorwagen für die Coblenzer Strafsenbahn	16	1000 » »
		vierachsiger Personenwagen (Aussichtswagen) für Klein- und Strafsenbahnen	17	1000 » »
		offener Güterwagen für Vieh und Holz	18	750 » »
		vierachsiger Personenwagen II./III. Klasse für die Mecklenburg-Pommersche Schmalspurbahn	26	600 » »
		vierachsiger offener Güterwagen	27	600 » »
V	Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik van der Zypen & Charlier, Köln-Deutz	Speisewagen für die Deutsche Eisenbahn-Speisewagengesellschaft	3	1435 » »
		Untergestell zu elektrischen Strafsenbahnwagen für Köln	1	1435 » » mit elektr. Ausrüstung
		Personenwagen III. Klasse für die Schantung-Bahn	6	1435 » »
		Personenwagen I. Klasse für die Schantung-Bahn	7	1435 » »
		elektrischer Strafsenbahnwagen für Köln	8	1435 » » mit elektr. Ausrüstung
VI	Waggonfabrik A.-G. vorm P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld	Transporteur für Schmalspurbahnen	12	1000 » »
		Kesselwagen für Petroleum		1435 » »
		vierachsiger Personen-Abteilwagen I./II. Klasse für die Preussische Staatsbahn	2	1435 » »
		vierachsiger Personenwagen II./III. Klasse für die Westdeutsche Eisenbahngesellschaft	20	1000 » »
		zweiachsiger Strafsenbahn-Sommer- und -Winterwagen	21	1000 » »
VII	Killing & Sohn, Eisenbahnwagenfabrik, Hagen i/W.	zweiachsiger offener Güterwagen	22	1000 » » Schnellentlader n. Nossian
		zweiachsiger Motorwagen-Untergestell	23	1000 » »
		dreiachsiger Abteil-Personenwagen II./III. Klasse für die Preussische Staatsbahn	13	1435 » »
		zweiachsiger Kesselwagen für 15 t Tragfähigkeit	14	1435 » »
		vierachsiger Personen-, Post- und Gepäckwagen für die Kreis Altenaer Schmalspurbahn	15	1000 » »
VIII	Eisenbahnwagenbauanstalt Gust. Talbot & Co., Aachen	Strafsenbahnwagen für die Große Berliner Strafsenbahn	24	1435 » » m. Luftdruckbremse v. Böker
		dreiachsiger Selbstentlader (30 t)	25	1435 » »
		zweiachsiger Selbstentlader (1 cbm)	32	600 » »
IX	Hugo Everts, Metallwarenfabrik, Remscheid-Hasten	verschiedene Beschläge für Eisenbahn- und Strafsenbahnwagen	40	

Nr.	Nr. des Planes Fig. 69	Aussteller bezw. Fabrikant	Lokomotivform	Lokomotive					
				Triebwerk					
				Dampfzylinder					
				Spur	Dmr.	Hub	Treibrad-Dmr.	Gesamt-Radstand	Steuerung
	mm	mm	mm	mm					
1	37	Hohenzollern	$\frac{3}{4}$ -gek. Zweizylinder-Heißdampf-Personen- und Güterzuglokomotive mit 3-achsigem Tender	1435	520	630	1550	6400	Heusinger
2	38	»	$\frac{2}{4}$ -gek. Zweizylinder-Tenderlokomotive	1435	380	560	1525	5800	Stephenson
3	39	»	$\frac{2}{2}$ -gek. feuerlose Rangierlokomotive, Bauart Lamm-Francq	1435	—	—	—	2500	Joy
4	33	»	$\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotive	1435	430	550	1080	3000	Heusinger
5	34	»	$\frac{2}{3}$ -gek. Tenderlokomotive	1000	300	450	1000	3500	Joy
6	19	»	$\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotive	1000	300	400	840	2000	Allan
7	29	Humboldt	$\frac{2}{2}$ -gek. Rangier-Tenderlokomotive	1435	280	420	850	2000	»
8	30	»	$\frac{3}{3}$ -gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive mit 5 t Raddruck	1435	350	550	1100	3000	»
9	31	»	$\frac{3}{4}$ -gek. Güterzuglokomotive mit vorderer Adam-Achse	1435	450	630	1350	6300	»
10	35	Jung	$\frac{3}{4}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotive mit vorderem Kraufs-Drehgestell	1435	450	630	1350	6000	Heusinger
11	36	»	$2 \times \frac{2}{2}$ -gek. 4-Zyl.-Tenderlokomotive, Bauart Rimrott-Mallet	1000	285/425	500	1000	4600	»
12	28	»	$\frac{3}{5}$ -gek. Tenderlokomotive	600	210	300	600	1400	»

Fig. 71 bis 74.

 $\frac{2}{4}$ gek. Tenderlokomotive nach Haagsma.

Fig. 71.

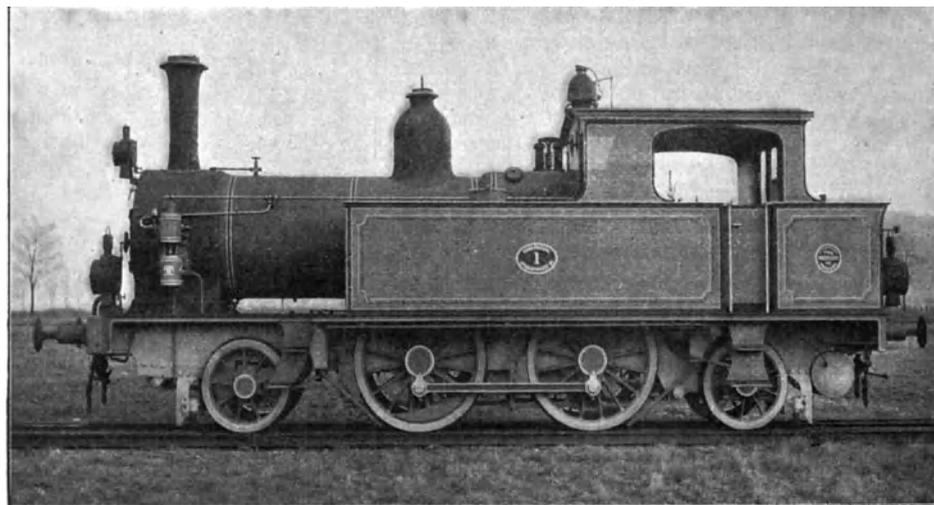
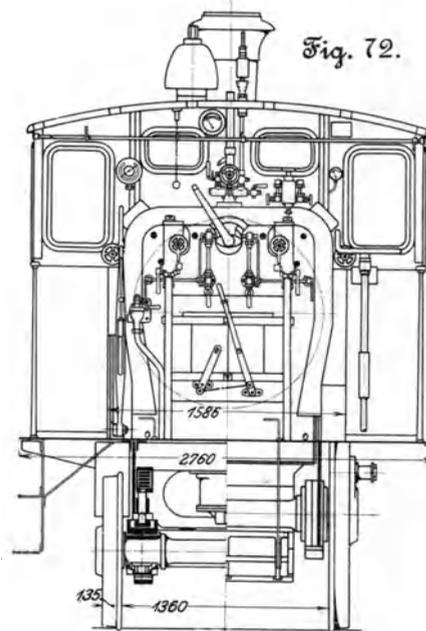


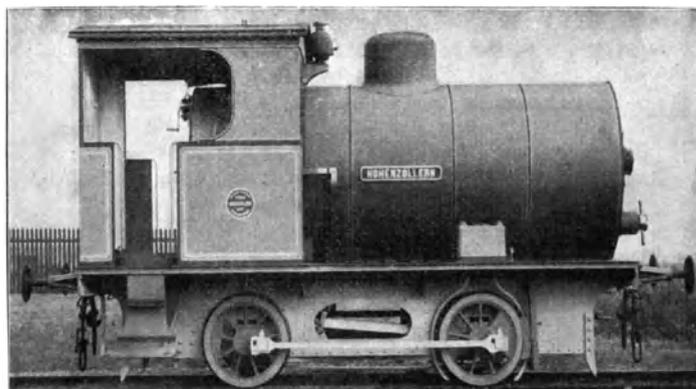
Fig. 72.



sind. Insbesondere sind alle Auflageflächen an Bolzen und Zapfen reichlich groß gewählt, wodurch einige Teile, wie die großen Pleuelstangenköpfe, sehr schwer erscheinen.

Die Federn der Treib- und Kuppelachsen sind gleichfalls nach englischem Muster als gut und leicht anzubringende Zylinderfedern ausgeführt, während für die vordere und die hintere Laufachse Blattfedern gewählt sind. Die Radial-Achsbüchsen nach Adam haben ein gemeinschaftliches Gehäuse und sind so eingerichtet, daß bei dem verhält-

Fig. 75.

 $\frac{2}{2}$ -gek. feuerlose Rangierlokomotive. Bauart Lamm-Francq.

nismäßig großen Radstände von 5800 mm noch Kurven von 100 m Halbmesser mit einer Geschwindigkeit bis zu 55 km/st sicher durchfahren werden.

Die vordere Pufferbohle ist aus Holz hergestellt, damit ihr Gewicht gering ausfällt, was erwünscht ist, weil die Pufferbohle bei jeder Untersuchung der Kolben oder der Dampfschieber ab- und angebaut werden muß. Bemerkenswert ist die Einschaltung eines Gußstückes G, Fig. 73 und 74, in das Verbindungsrohr der seitlichen Wasser-

stellung II.

Lokomotive											Tender			Bemerkungen
Ueberdruck at	feinerührte Heizfläche qm	Rostfläche qm	Kessel		Siederohre			Gewicht		Zugkraft $\frac{d^2 L p_1}{D}$ kg	Vorräte		Dienstgewicht t	
			mittlerer Dmr. mm	Kesselachse über S.O. mm	Zahl	Dmr. mm	Länge zwisch. z. d. Rohrwand. mm	Reibungs- t	Dienst- t		Wasser t	Kohle t		
12	139,26	2,25	1500	2500	234	41/46	4100	45,0	58,6	8000	12,5	5,0 t	34,23	fester Radstand 2000 mm, Heizfläche der Feuerbüchse 11,75 qm, Ueberhitzerfläche 33,0 qm, Tenderradstand 1650 mm für Holland (350 PS); $R_{min} = 100$ m $R_{min} = 120$ m 175 PS; $R_{min} = 40$ m 150 PS; $R_{min} = 60$ m 14,1 t Leergewicht 24,6 t Leergewicht 42,72 t Leergewicht der Lokomotive, 16,2 t Leergewicht des Tenders 47,17 t Leergewicht; $R_{min} = 180$ m 28 t Leergewicht; $R_{min} = 50$ m 7,5 t Leergewicht; $R_{min} = 15$ m
12	84,73	1,45	1227	2100	—	—	3200	24,0	43,0	3180	4,5	2,0 cbm	—	
12	88,5	1,3	1320	2000	190	41/46	3380	22,5	22,5	—	—	—	—	
14	39,58	0,86	1050	1850	108	41/46	2500	20,0	26,0	3400	3,5	1,2 cbm	—	
12	4,1	0,7	952	1860	106	40/45	2500	21,4	21,4	2835	2,5	1,0 cbm	—	
12	33,4	0,75	964	1750	96	41/46	2400	19,3	19,3	2800	2,85	0,8 t	—	
12	60	1,35	1108	1870	132	41/46	3240	32,0	32,0	4420	4,0	1,0 t	—	
12	141,3	2,3	1530	2170	224	45/50	4124	—	49,0	6800	12,0	5,0	33,2	
12	111	1,53	1400	2500	217	41/46	3700	44,8	60,0	6800	7,0	2,0 t	—	
12	64,63	1,2	1075	1700	135	39/45	3600	36,0	36,0	5400	4,2	1,2 t	—	
12	18,7	0,45	740	1350	68	39,5/44	2000	10,0	10,0	1590	0,95	0,5 t	—	

Fig. 73.

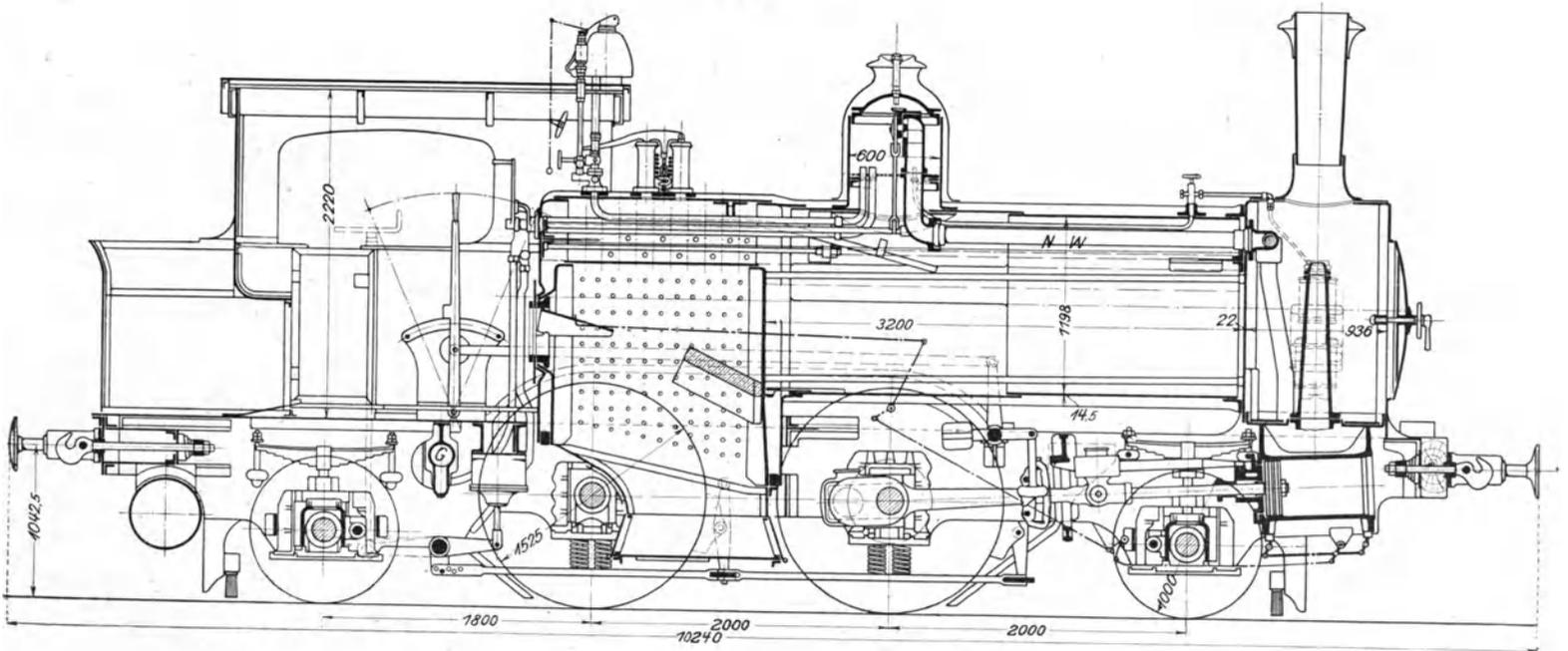
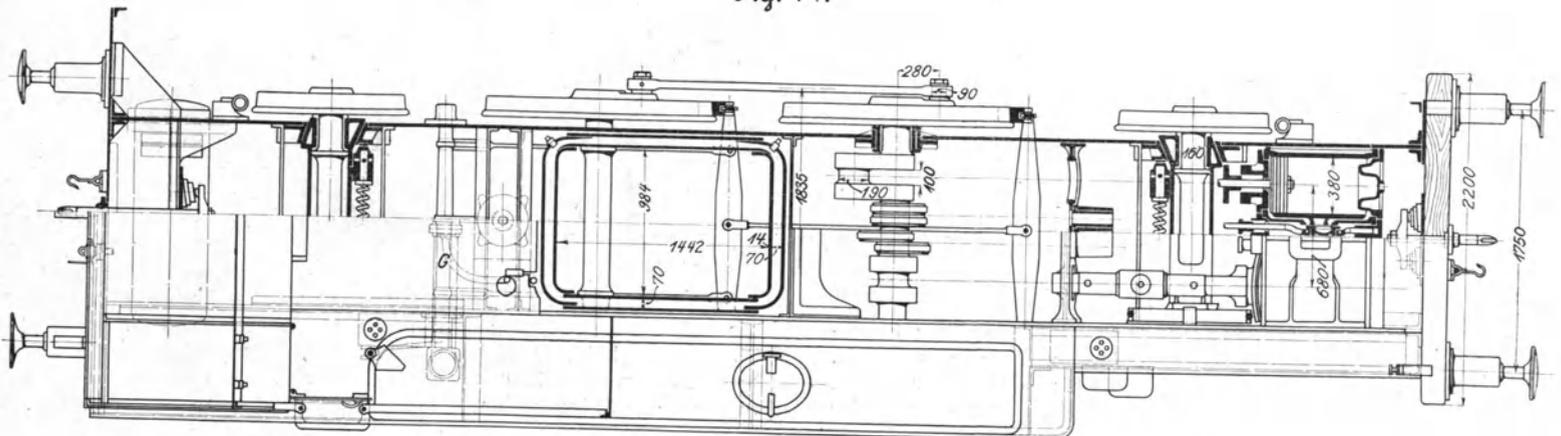


Fig. 74.



kasten, aus welchem die Gresham-Injektoren unmittelbar saugen. Es mag weiter noch erwähnt werden, daß die Lokomotive zwei Wasserstandgläser hat. Endlich sei noch bemerkt, daß ein Einspritzer in der verhältnismäßig großen

rechten Seite des Führerstandes geht hervor, daß der Führer links, der Heizer rechts seinen Stand hat.
 3) Die $\frac{2}{3}$ -gekuppelte feuerlose Rangierlokomotive, Bauart Lamm-Francq, entspricht in der Einrichtung und

Fig. 76 bis 79.
 $\frac{3}{4}$ -gek. Tenderlokomotive »Crefeld«.

Fig. 76

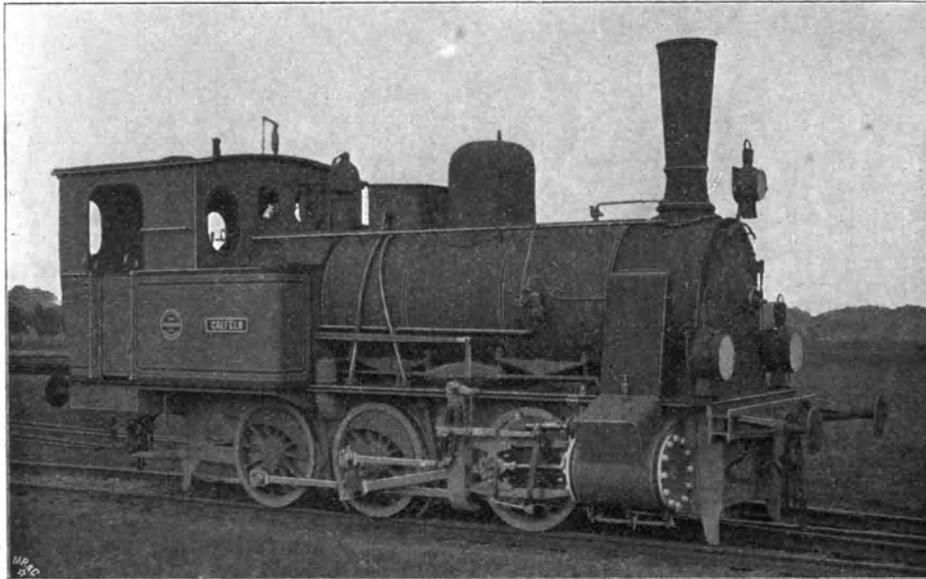


Fig. 77.

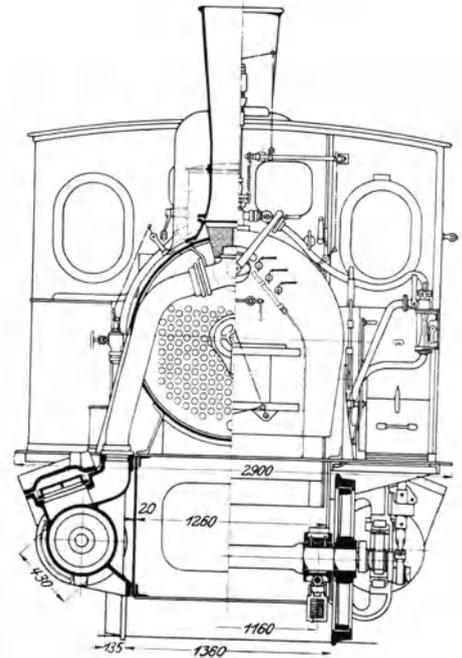


Fig. 78

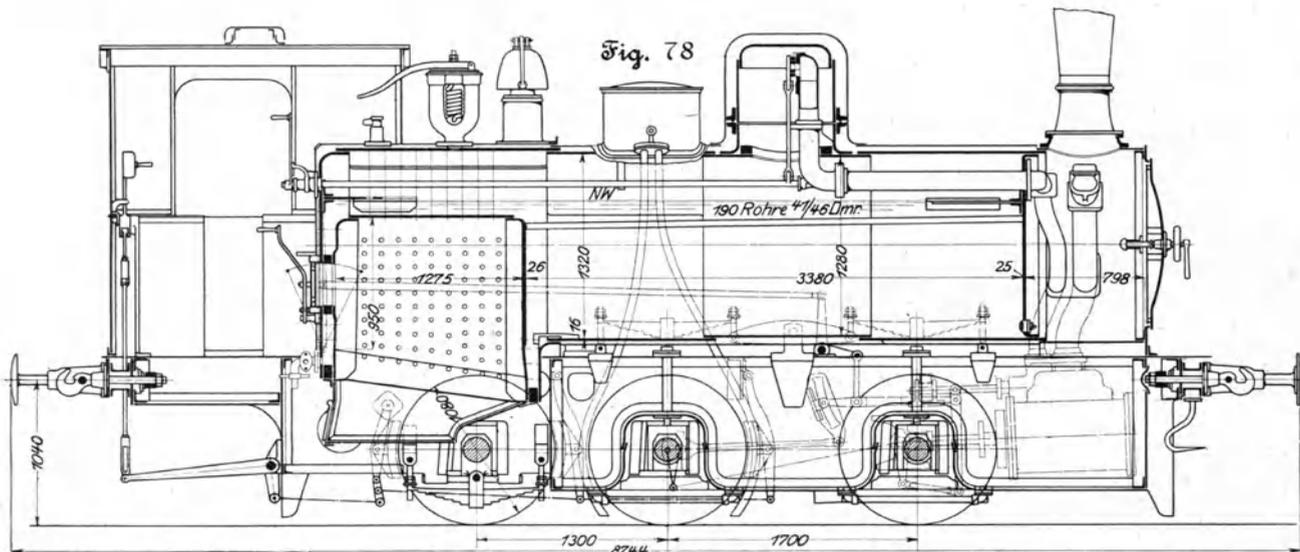
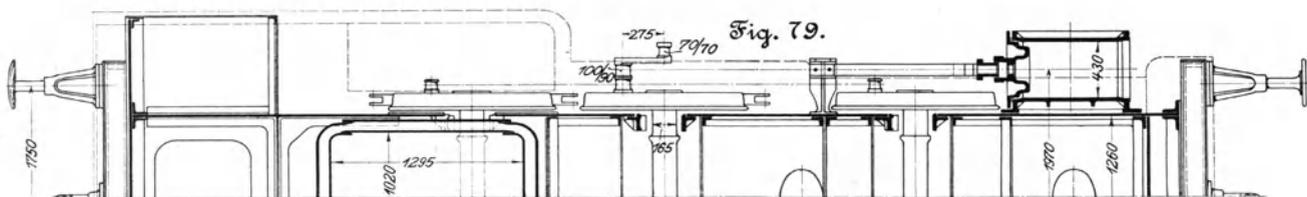


Fig. 79.



Rauchkammer nicht vorhanden ist, um die darunter liegenden Zylinder vor dem sonst unvermeidlichen Rosten zu schützen. Aus der Anordnung des Steuerhebels und der mechanischen Bremse auf der linken, sowie der Spindelbremse auf der

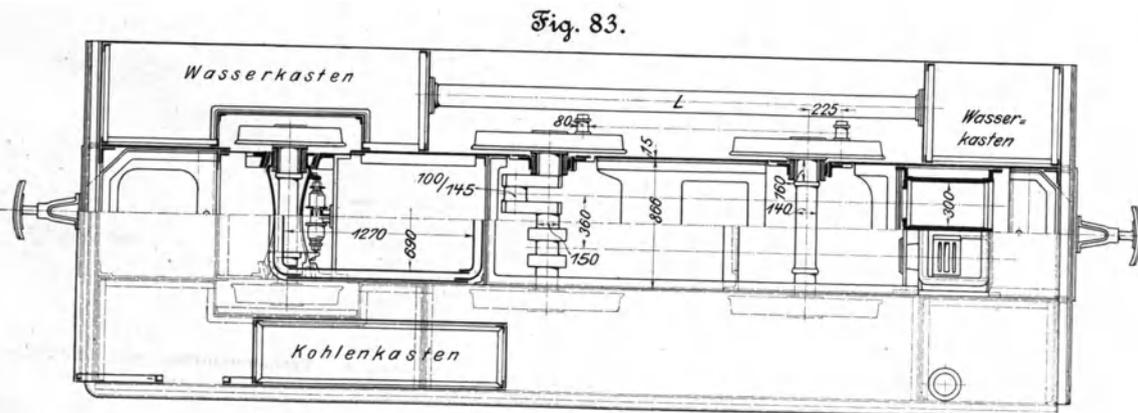
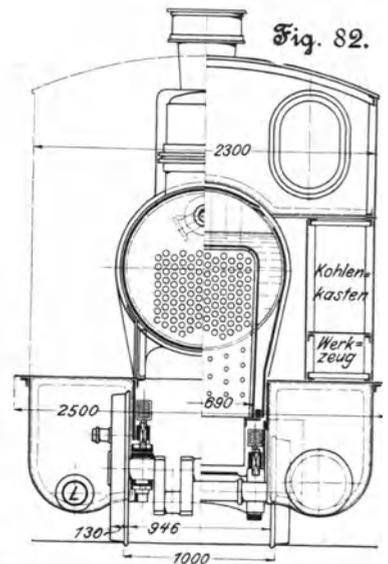
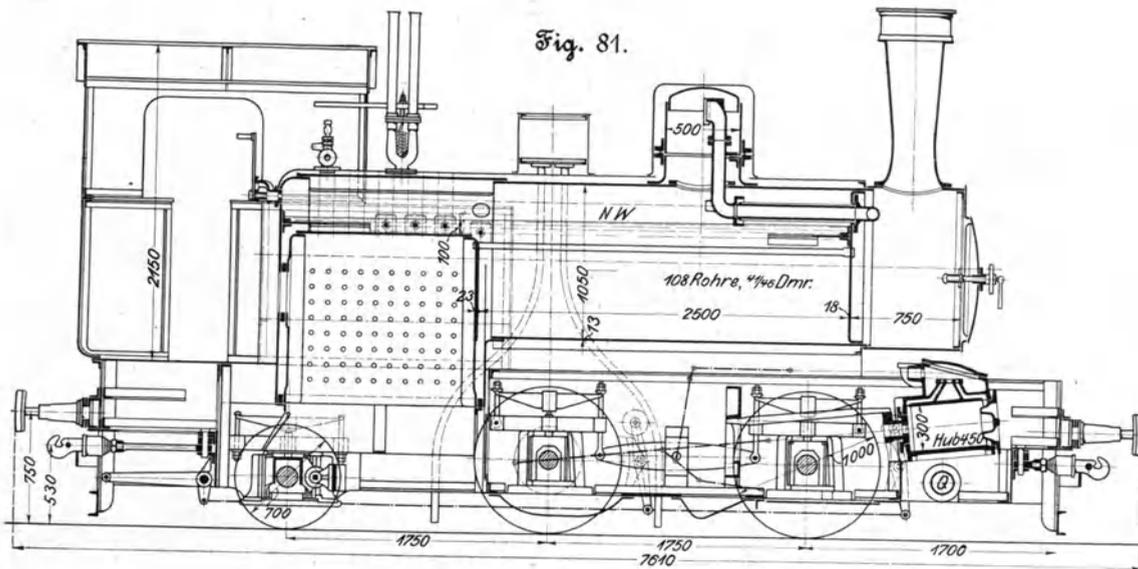
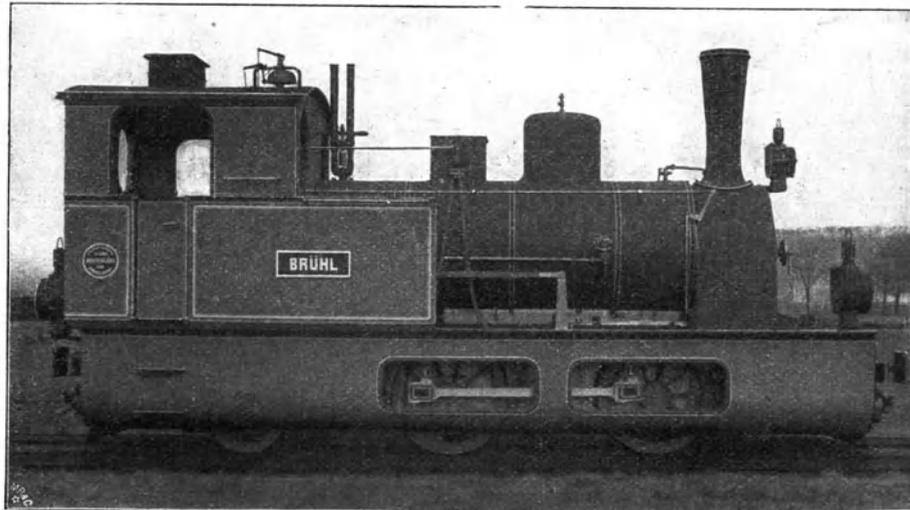
der äußeren Ausstattung der in Fig. 75 dargestellten Maschine. Sie wird mit Dampf aus feststehenden Dampfkesseln geheizt und zu dem Zwecke mittels einer Rohrverschraubung an die Dampfleitung der Betriebskessel angeschlossen. Der

Dampf tritt ohne weiteres in das Wasser im Kessel der Lokomotive, erhitzt es bis zu seiner eigenen Flüssigkeitstemperatur und erhöht gleichzeitig den Druck auf die Spannung in der Dampfleitung. Nach Beendigung der etwa 10 bis 15 Minuten erfordernden Heizung kann die Lokomotive mehrere Stunden lang Rangierdienste verrichten, bevor eine neue Heizung nötig wird. Im übrigen ist die feuerlose Lokomotive ebenso wie die gewöhnlichen Lokomotiven eingerichtet. Die Dampfzylinder liegen innen;

gegen Abkühlung besser geschützt als außen, was besonders bei den verhältnismäßig großen Zylindern der feuerlosen Lokomotiven von Wert ist. Der Betrieb ist so einfach, daß jeder Platzarbeiter die Führung der Lokomotive übernehmen und dabei in den Betriebspausen anderweitige Arbeiten verrichten kann. Reparaturen am Kessel kommen nicht vor; Roststäbe, Wasserstandgläser und Speisevorrichtungen sind nicht zu unterhalten, und der Betrieb vollzieht sich ohne Feuergefahr und Rauchbelästigung. Dabei erreichen die Betriebskosten

Fig. 80 bis 83. $\frac{2}{3}$ -gek. Tenderlokomotive von 1 m Spur.

Fig. 80.



kaum die Hälfte von denen einer gefeuerten Lokomotive bei gleicher Leistung. Solche feuerlose Lokomotiven können nachweislich den Rangierdienst einige Jahre lang ununterbrochen verrichten, und zwar bei starkem, Tag und Nacht anhaltendem Verkehr.

Die Anfangsspannung, mit welcher die feuerlosen Lokomotiven arbeiten, schwankt zwischen 4 und 17 at; sie sind dabei so

eingrichtet, daß sie mit 1 at Ueberdruck den Betrieb noch aufrecht erhalten und sich mit 0,4 at Ueberdruck noch selbst bewegen können. Bei diesem Druck arbeitet selbstverständlich auch das Lätewerk noch.

die ersten derartigen Maschinen, welche noch heute sämtlich im Betriebe sind, an die genannte Strafsenbahn in Batavia¹⁾.

4) Die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive »Crefeld«, Fig. 76 bis 79, ist für die mit starken Steigungen und scharfen

Fig. 84 bis 87. $\frac{3}{4}$ -gek. Tenderlokomotive von 1000 mm Spur.

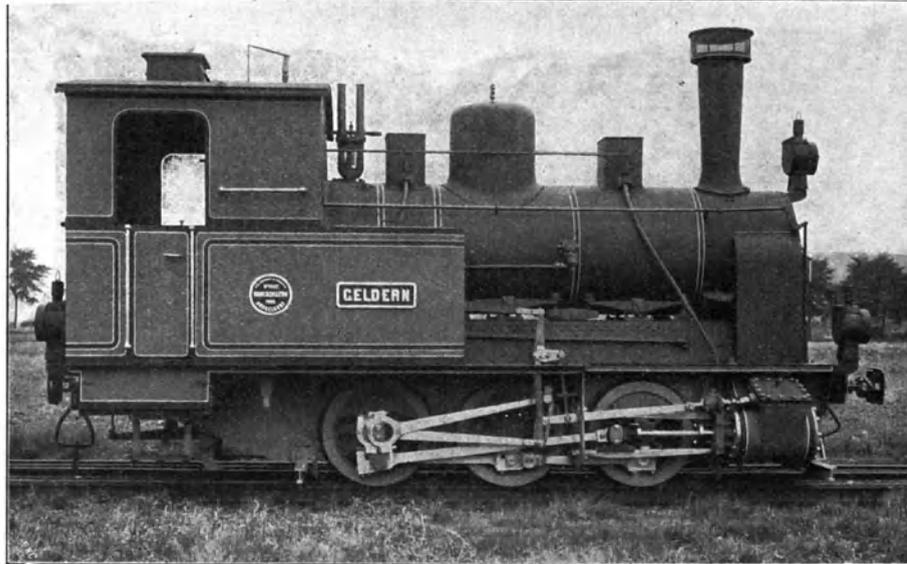


Fig. 85.

Fig. 86.

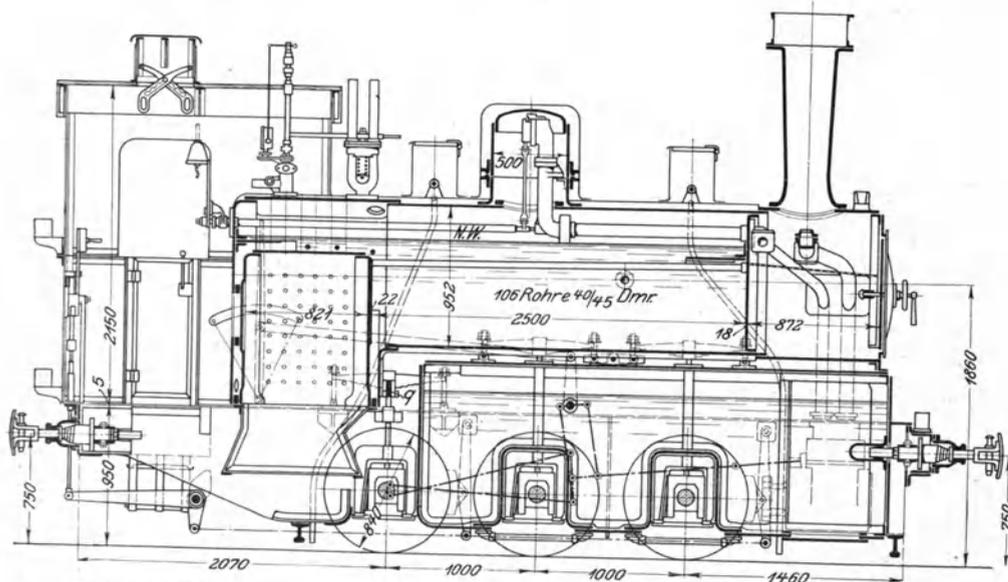
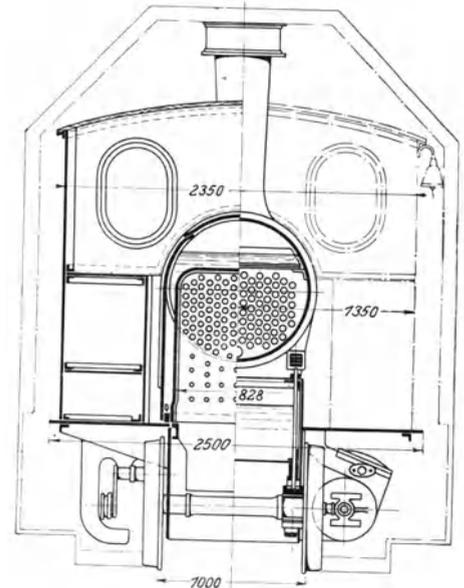


Fig. 87.



Krümmungen versehene Anschlussbahn des Kalibergwerkes Ludwig II zu Stafsurt bestimmt. Wegen ihrer äußerst kräftigen und gedungenen Bauart und wegen des verhältnismäßig kurzen Radstandes eignet sich diese Lokomotive vorzugsweise für den Betrieb auf Industriebahnen und ist daher in großer Anzahl im Ruhrbezirk und auch im Saarbrücker Industriekeise vertreten.

Die ausgestellt gewesene feuerlose Lokomotive ist bei einem Dienstgewicht von 22,5 t imstande, 35 beladene Wagen von etwa 550 t Gesamtgewicht 2 km weit zu befördern, während ähnliche von »Hohenzollern« gebaute feuerlose Strafsenbahn-Lokomotiven, wie deren 27 Stück von 9 t Betriebsgewicht auf der 13,5 km langen Strecke Batavia-Kramat-Meester-Cornelis laufen, mit einem besetzten Strafsenbahnwagen von etwa 10 t Gesamtgewicht die ganze Strecke mit einmaliger Heizung zurückzuliegen vermögen.

Die Lokomotivfabrik Hohenzollern beschäftigt sich mit der Fabrikation von feuerlosen Lokomotiven seit 1882 und lieferte

¹⁾ Eine neben der feuerlosen Lokomotive in der Ausstellung aufgehängte Tafel zeigte die Photographien von 8 verschiedenen Lokomotivformen, die je nach ihrem Verwendungszwecke von der ausgestellten Lokomotive abweichen. Nach dem auf dieser Tafel enthaltenen Verzeichnis hat die Fabrik bis jetzt im ganzen 169 Lokomotiven und andere Transportmittel mit feuerlosen Kesseln geliefert, darunter auch einige Lokomotiven mit Aushilfsfeuerung. Letztere finden Verwendung auf verhältnismäßig langen Anschlussbahnen, auf denen streckenweise wegen der Feuergefährlichkeit der Umgebung, also z. B. neben Pulverschuppen, ohne Feuer gefahren werden muß.

Additional material from *Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902*, ISBN 978-3-662-38900-3 (978-3-662-38900-3_OSFO1), is available at <http://extras.springer.com>



Bemerkenswert ist das nach englischem Muster gebaute Sicherheitsventil (vergl. Fig. 73), sowie die Verwendung von Stahlformguß zum Gleitstangenträger und andern Teilen. Auch auf die gut durchgearbeitete, leicht zu montierende Schwinge, welche am Gleitstangenträger aufgehängt ist, sei hingewiesen.

5) Die $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Tenderlokomotive von 1 m Spur, Fig. 80 bis 83, hat schräg und wegen des Querrohres *Q*, Fig. 81, und der Vorderachse ziemlich hoch angeordnete Zylinder mit einseitig geführtem Kreuzkopf und Joy-Steuerung. Das Triebwerk ist vollständig gegen Staub geschützt, indem es durch die Seitenrahmen und die zwischen diesen angeordneten wagerechten Versteifungsplatten eingeschlossen ist. An der tiefsten Stelle dieser unteren Verkleidung sammelt sich das infolge der großen Steinbewegung der Joy-Steuerung reichlich fortgeschleuderte Oel, das nach einer bestimmten Zeit abgezapft, gereinigt und wieder verwendet werden kann. Die Kuppelzapfen sind durch zweckentsprechende Kappen und Filzringe der Kuppelstangenköpfe gleichfalls gegen Staub geschützt. Die Lokomotive dient für die Güterbeförderung auf den Köln-Bonner Kreisbahnen, die viele Kurven von 50 m und auch einige von 40 m Halbmesser aufweisen. Darum ist die als Laufachse ausgebildete Hinterachse mit einer gemeinschaftlichen Radial-Achsbüchse (Adam-Achse) mit Evoluten-Rückstellfedern ausgerüstet, in welcher sich die eigentlichen Achslager in senkrechter Richtung bewegen können. Die verhältnismäßig großen, vorn und hinten außerhalb des Rahmengesetzes unterhalb des Trittbrettes angeordneten Wasserbehälter sind durch die Längsrohre *L*, Fig. 82, und das Querrohr *Q* miteinander verbunden.

Die Zentralkupplung ist diejenige der Westdeutschen Eisenbahngesellschaft; der darunter angeordnete Zughaken kann zur Seite ausschwingen.

6) Die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive von 1 m Spurweite, Fig. 84 bis 87, dient für den Betrieb der Kleinbahn Piesberg-Rheine, auf der in freier Strecke Kurven von 60 m Halbmesser liegen. Bemerkenswert ist der verhältnismäßig große Wasservorrat, welcher bei der Lage innerhalb des Rahmens einen sehr hoch geführten Kasten bedingt. Infolgedessen sind die Tragfedern im unbelasteten Zustande gerade statt bogenförmig, damit die Gehänge möglichst niedrig liegen. Die nicht über den Achsschenkeln, sondern über den Rädern angeordneten Hinterfedern übertragen wegen der breiten, nach amerikanischer Art auf dem Rahmen ruhenden Feuerbüchse, Fig. 86, die Last auf die Achsbüchsen durch ein gemeinsames Querstück *q*, Fig. 85. Auch diese Lokomotive hat 2 Wasserstandgläser (keine Proberhähne), ferner 2 Sandkasten und 2 Funkenfänger und eine vonhand betätigte Glocke. Die Zentralkupplung ist mit einem Balancier versehen. Der Bahnräumer besteht aus einer Eisenbahnschiene.

Die drei von der Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln, ausgestellten Lokomotiven 29, 30 und 31 der Zusammenstellung in Z. 1902 S. 1735, Fig. 69, sind von bekannter Bauart; Nr. 30 und 31 sind Lokomotiven der Preussischen Staatsbahnen, von deren Beschreibung hier abgesehen werden kann. Die Ausstellung dieser Lokomotiven bezweckte lediglich, die Güte des Erzeugnisses vorzuführen, und dementsprechend war der Hauptwert auf äußerst genaue Arbeit gelegt, namentlich des gesamten Trieb- und Steuerwerkes und aller wesentlichen Stücke, sodafs die gleichartigen Teile, und zwar nicht nur an einer und derselben Maschine, in weitem Mafse gegen einander auswechselbar sind.

Die $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Tenderlokomotive, Fig. 88 bis 90, von 100 PS für normale Spurweite ist zum Betriebe auf Rangier- und Anschlußgleisen industrieller Werke bestimmt und mit Kastenrahmen und Allan-Steuerung versehen. Alle Teile sind äußerst einfach. Abmessungen, Heizfläche, Gewicht usw. sind kleiner als bei der $\frac{2}{3}$ -gekuppelten Verschiebe-Tenderlokomotive (für Hauptbahnen wie für Nebenbahnen) der Preussischen Staatsbahnen. Die Feuerbüchse konnte über den Hinterrädern angeordnet und der ganze Wasservorrat im Rahmenkasten, welcher durch die Öffnung

F gefüllt wird, untergebracht werden. Die Kohlenkasten fassen 800 kg. Auf die Räder wirken einseitige Bremsklötze, die durch eine Wurfbremse betätigt werden. Die am Zughaken gemessene, dauernd zu leistende größte Zugkraft beträgt bei 10 km Fahrgeschwindigkeit 2670 kg, beim Anfahren aber etwa 3250 kg. Auf gerader Bahn kann in der Wagerechten eine Zuglast von 670 t, auf der Steigung 1:100 eine solche von 180 t befördert werden.

Die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzug-Tenderlokomotive, Tafel 2 und Fig. 91, von Arn. Jung, Jungenthal bei Kirchen a/Sieg, ist ebenfalls für die Preussische Staatsbahn bestimmt. Sie kann 70 bis 100 km zurücklegen, ohne Wasser einzunehmen; ihre höchste Geschwindigkeit ist auf 60 km/st festgesetzt.

Die Lokomotive hat ein Kraufssches Drehgestell *D*, in welchem die Laufachse gelagert ist, und das um einen zwischen Laufachse *L* und vorderer Kuppelachse *K* angebrachten Kuppelbolzen *A* schwingt. Ueber diesen Bolzen hinaus ist das Drehgestell verlängert und mit dem Schiebestell der vorderen Kuppelachse so in Verbindung gesetzt, dafs eine seitliche Verschiebung dieser Achse eine Drehung der Laufachse um den Zapfen *A* mit sich bringt und umkehrt. Die größte seitliche Verschiebung der Kuppelachse beträgt 27 mm. Die beiden vorderen Kuppelstangen bestehen aus 2 Teilen, die durch einen senkrechten Drehbolzen *B* zusammengehalten werden. Die vorderen Köpfe der Kuppelstangen haben Kugellager *C*.

Das Untergestell der Lokomotive bildet einen kastenförmigen Träger und dient zur Aufnahme eines Teiles des Speisewassers.

Die Tragfedern der hinteren Kuppelachse und der Treibachse sind unterhalb, die der vorderen Kuppel- und der Laufachse oberhalb des Rahmens angeordnet; je 2 Federn sind durch Seitenbalanciers verbunden. Sämtliche Federn haben gleiche Abmessungen und bestehen aus 11 Lagen von 90×13 mm.

Die kräftige Exter-Bremse ist auf der linken Seite des Führerhauses angeordnet und wirkt auf 4 Bremsklötze der Treib- und der hinteren Kuppelachse.

Von den beiden Strubescen Injektoren vermag ein jeder dem Kessel bei 12 at Dampfspannung 120 ltr/min Wasser zuzuführen. Durch Anwärmen des Speisewassers bis auf 30° wird ihre Wirksamkeit nicht beeinträchtigt. Die Lokomotive ist mit einer Dampfheizvorrichtung versehen, deren Anschlüsse auch für Pulsometerbetrieb dienen.

Die Dampfzylinder können unter Beibehaltung der Deckel um 13 mm weiter gebohrt werden, wobei noch ein Auslauf für die Kolbenringe vorhanden ist. Kolben und Dampfschieber werden durch eine Zentral-Schmiervorrichtung von de Limon versorgt. Zylinder- und Schieberstopfbüchsen sind für Talkum-Packung eingerichtet; die Schieber sind entlastet. Die Kurbel- und Kuppelstangenenden, welche an den Kurbelzapfen der Triebachsen angreifen, haben offene, diejenigen, welche an den Kurbelzapfen der Kuppelachse angreifen, geschlossene Köpfe.

Die Lokomotive ist mit Allan-Steuerung versehen. Die Schieberstange wird doppelt geführt, vorn durch eine Stopfbüchse und hinten durch einen besonderen Kreuzkopf, welcher sich auf einer Geradföhrung bewegt.

Außer dem Rahmenwasserkasten sind Wasserbehälter zu beiden Seiten des Langkessels vorgesehen; sie werden unten von kräftigen, an den Rahmen angeordneten Konsolen und oben von Klammern gehalten, welche in Kloben am Langkessel eingreifen. Diese Klammern gestatten dem Kessel, sich in der Längsrichtung zu verschieben. Der Zwischenraum zwischen den Wasserkasten und dem Langkessel wird oben durch ein Blech abgedeckt. Damit der Führer die Strecke übersehen kann, sind die Kasten vorn abgeschragt. Der Rahmenwasserkasten ist nahe seiner Oberkante mit jedem der oberen Wasserkasten durch ein kupfernes, 200 mm weites Rohr *R* verbunden. Der Wasserinhalt wird durch einen Zeiger ersichtlich gemacht; außerdem sind noch Proberhähne angebracht.

Fig. 88 bis 90. $\frac{2}{2}$ -gekuppelte Tenderlokomotive der Maschinenbauanstalt Humboldt.

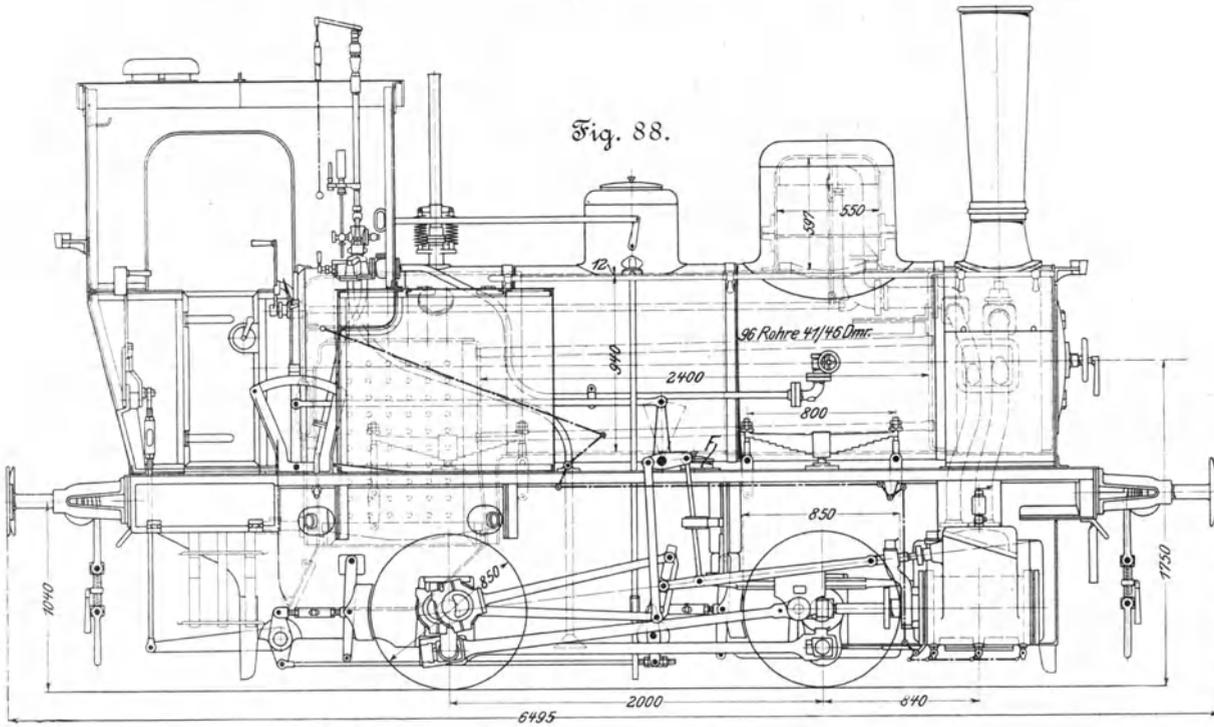


Fig. 89.

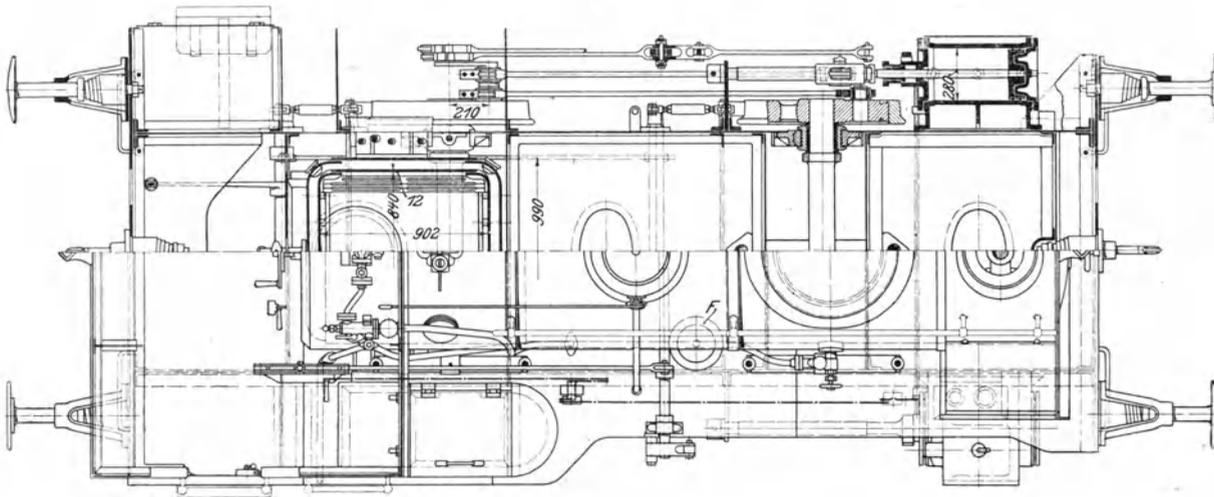


Fig. 91.

$\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzug-Tenderlokomotive von Arn. Jung.

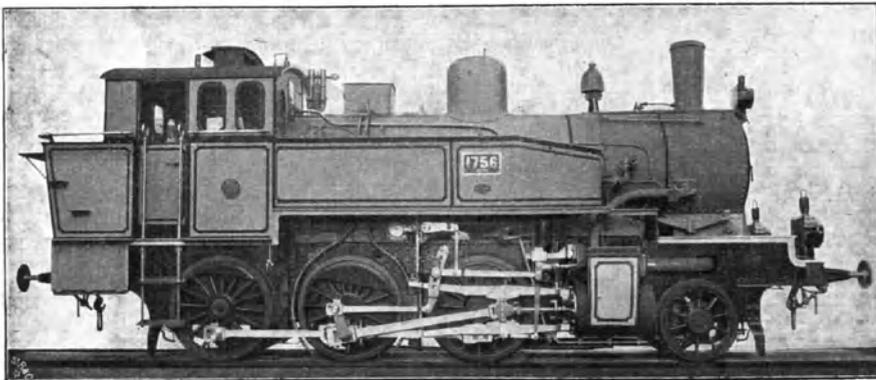
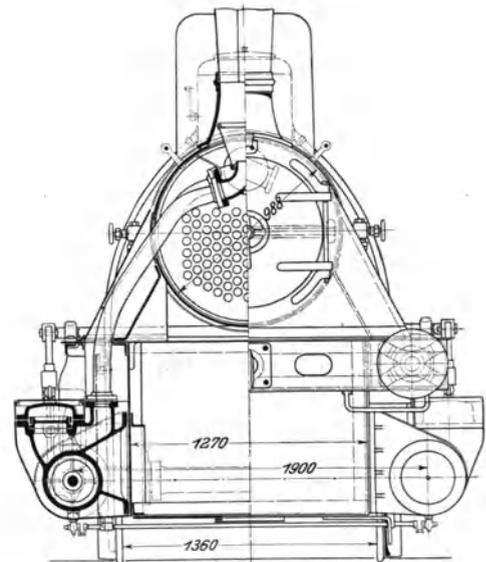
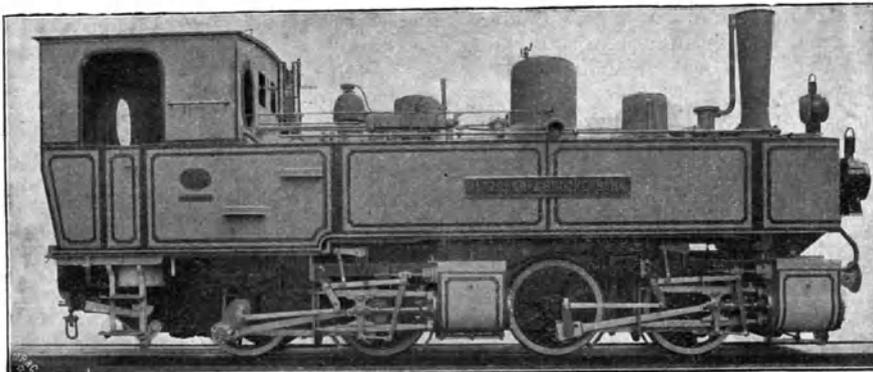


Fig. 90.



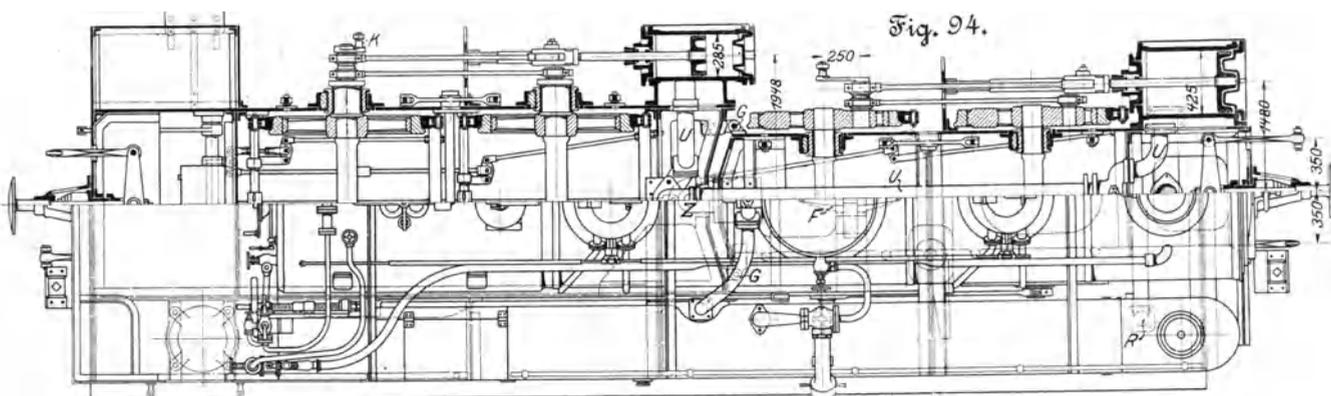
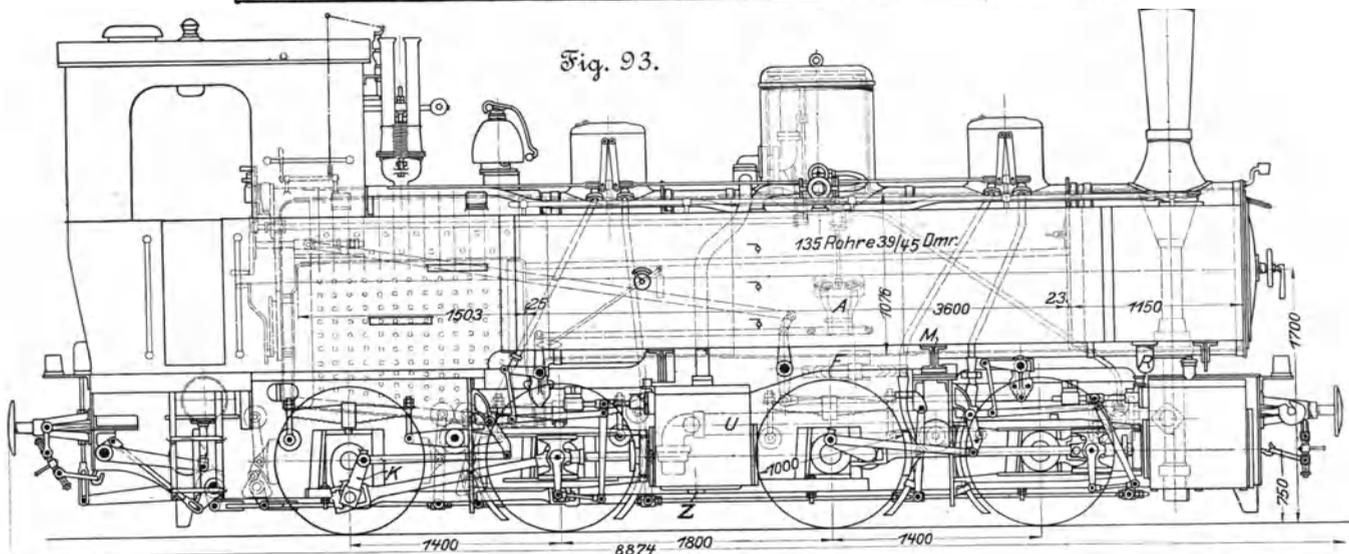
Beachtenswert ist die auf amerikanischen Einfluß zurückzuführende hohe Lage des Kessels und der seitlichen Wasserkasten; dadurch sind die Rahmen mit Zubehör sowie das ganze Triebwerk frei und gut zugänglich gehalten. Auch der Aschkasten gestaltet sich auf diese Weise weit einfacher, so daß erwartet werden darf, daß sich diese

Fig. 92 bis 96. $2 \times \frac{1}{2}$ -gekuppelte Verbund-Tenderlokomotive, Bauart Mallet-Rimrott
Fig. 92.



Schraube bewegt werden, wodurch die Arbeit im Hoch- und im Niederdruckgestell einigermaßen gleich ausfällt.

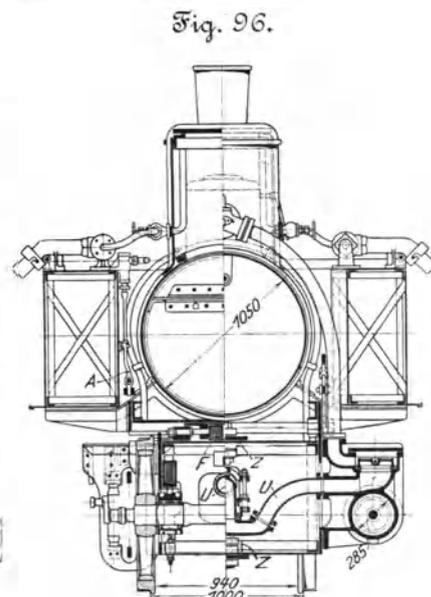
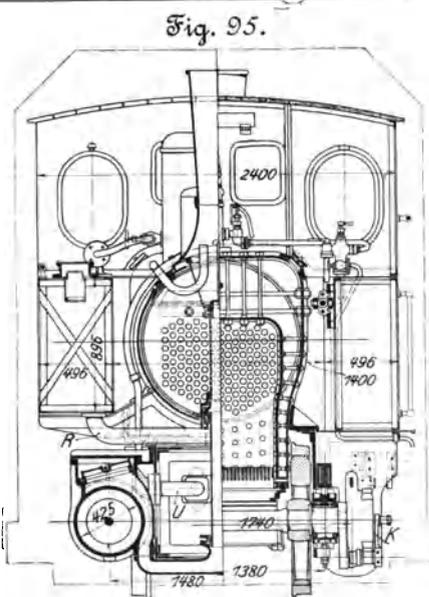
Die Lokomotive ist mit einer Anfahrvorrichtung A versehen, die mit der Steuerung in der Weise verbunden ist, daß bei geöffnetem Regler und voll ausgelegter Steuerung frischer Dampf sowohl in die Hoch-



Lokomotivgattung schnell einführen und weitere Verbreitung finden wird.

Die von Arn. Jung ausgestellte $2 \times \frac{1}{2}$ -gekuppelte Verbund-Tenderlokomotive mit Dampfdruckgestell, Bauart Mallet-Rimrott, Fig. 92 bis 96, ist für die Harzquerbahn bestimmt und soll bei einer Leistung von 340 PS mit 20–30–40 km Geschwindigkeit auf einer Steigung von 1:30 ein Zuggewicht von 95–46–25 t befördern.

Unter einem gemeinschaftlichen Kessel sind zwei getrennte Maschinen mit je zwei gekuppelten Achsen angeordnet. Am Hintergestell, welches mit dem Kessel verbunden ist, befinden sich die beiden Hochdruckzylinder, am Vordergestell die beiden Niederdruckzylinder; letzteres dreht sich bei der Einstellung in Kurven um die Zapfen Z und wird durch 2 Blattfedern F in seine Mittellage zurückgeführt. Das Querschnittsverhältnis der beiden Zylinderpaare ist so gewählt, daß sie gleiche Füllung erhalten; ihre Steuerungen können demnach durch eine gemeinschaftliche



druck- wie in die Niederdruckzylinder gelangt. Ist die Lokomotive angefahren, so wird die Steuerung nach der Mitte zu verlegt, wodurch sich das Ventil für den frischen Dampf schließt und die Niederdruckzylinder nur mit dem Verbinderdampf arbeiten. Auf dem Kessel ist ein Hilfsdampfventil angebracht, um den Verbinder und die Niederdruckzylinder beim Anheizen der Lokomotive vorwärmen zu können.

Die Hauptrahmenbleche jeder Maschinenhälfte sind aus einem Stück hergestellt, durch kräftige Winkelleisen und Querstücke gut versteift und durch zwei Gelenke *G* miteinander verbunden. Der Hauptrahmen des hinteren Gestelles, auf welchem der Kessel gelagert ist, reicht oberhalb des vorderen Gestelles noch bis in die Mitte, wo sich die für die

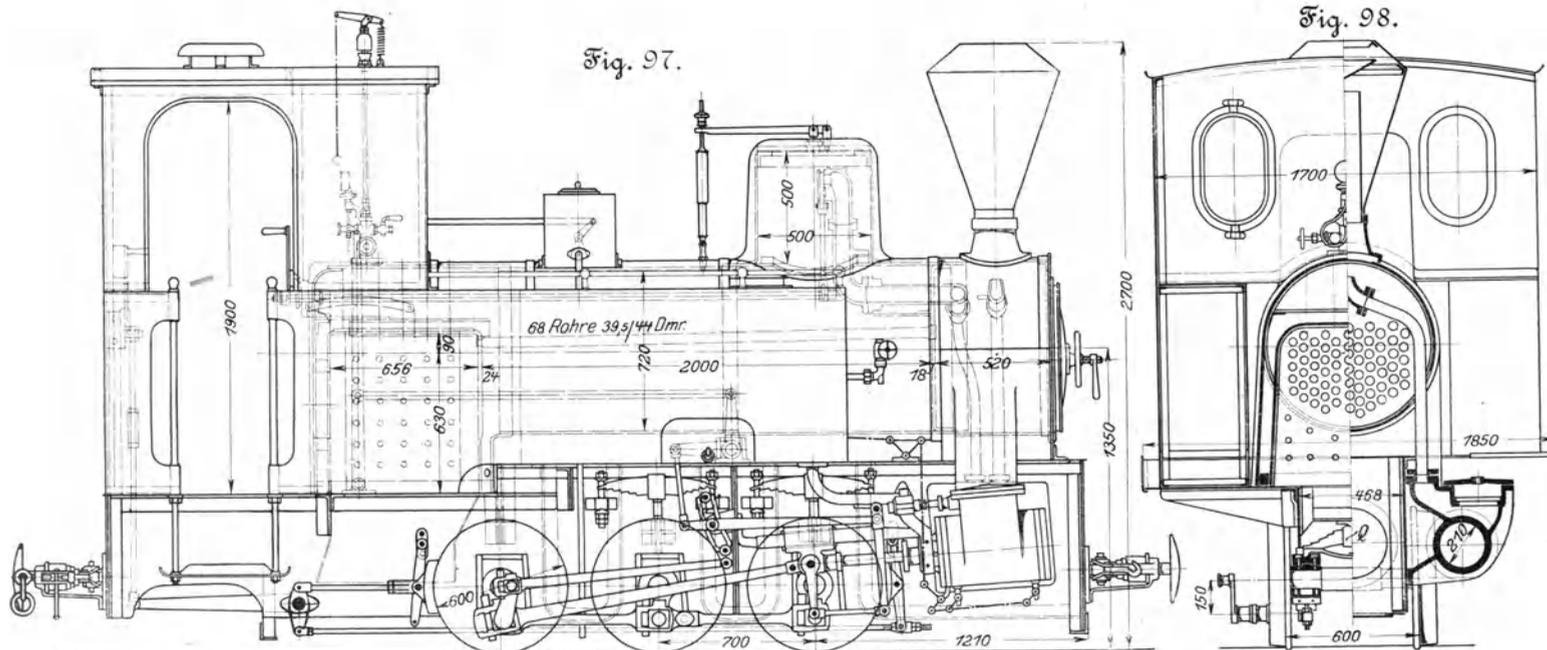
Die 800 mm langen Federn bestehen aus 12 gussstähler- nen Blättern von 70×10 mm.

Von den beiden Injektoren vermag ein jeder dem Kessel bei normaler Dampfspannung 80 ltr/min Wasser zuzuführen.

Die Zylinder sind an beiden Enden 10 mm weiter gebohrt, damit sie später nachgebohrt werden können. Die Deckel sind durch Aufschleifen, diejenigen der Schieberkasten mit Kupferdraht gedichtet. Zylinder- und Schieberstangen- Stopfbüchsen sind in Schweifeseisen ausgeführt und für Tal- kum-Packung eingerichtet.

Die Heusinger-Steuerung gestattet eine Zylinderfüllung von 10 bis 75 vH. Beide Steuerungen werden mittels einer

Fig. 97 bis 99. $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive von Arn. Jung.



seitliche Bewegung nötige Schlittenführung *M* befindet. Die Gelenke *G* sind mit den Rahmen so verbunden, daß ihre Niete entlastet sind.

Die Wasserbehälter zu beiden Seiten des Kessels fassen 4200 ltr. Ein jeder wird durch einen 250 bis 300 ltr/min leistenden Elevator gefüllt, der das Wasser mittels Dampfdruckes aus einem Brunnen, einem neben dem Gleise befindlichen Graben oder dergl. anhebt. Der auf den Wasserbehältern angebrachte, für beide Elevatoren dienende Schlauch hat 10 m Länge. Beide Wasserbehälter sind durch ein Rohr *R* verbunden.

Hinten an die Wasserkasten schließen sich die 1,6 cbm fassenden Kohlenkasten an.

Die Räder der hinteren Maschine liegen innerhalb der Rahmen und haben Hallsche Aufsenkurbeln; die der vorderen Maschine sind außerhalb der Rahmen angeordnet. Als wichtige Abmessungen seien angeführt: Durchmesser der Achse in der Nabe 140 mm, in der Mitte und in den Schenkeln 130 mm, Länge der letzteren 180 mm; Durchmesser der Radgestelle 870 mm, Stärke der Felgenkränze 35 mm, der Radreifen an der Laufstelle 65 mm, Breite derselben 120 mm. Die Kurbelzapfen des vorderen Gestelles sind mit den Gegenkurbeln in die Nabe eingepreßt. An dem hinteren Gestelle sind die Hallschen Kurbeln aufgedreht und die Gegenkurbeln *K* aufgeschraubt, um ein verwickeltes und teures Stück zu vermeiden.

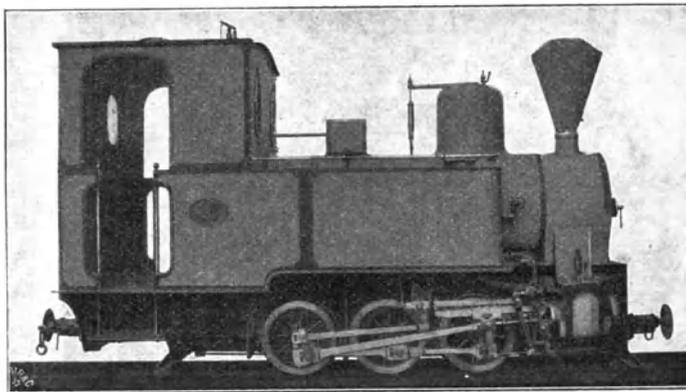


Fig. 99.

Steuerschraube verstellt. Der zwischen dem Rahmen gelegene, aus mehreren, zumteil in mehrfachem Sinne gelenkig miteinander verbundenen Rohrstücken bestehende Verbinder *U* ist sorgfältig gegen Wärmeausstrahlung geschützt.

Außer der Riggenbachschen Kompressionsbremse, welche lediglich für starkes Gefälle bestimmt ist, hat die Lokomotive noch eine Körtingsche Vakuumbremse sowie eine Extersche Wurf- bremse. Das hintere Maschinengestell wird durch 8 zwei- seitig wirkende, das vordere durch 4 einseitige Klötze ge- bremst.

bremst.

Die ebenfalls von Arn. Jung' gebaute $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive von 600 mm Spurweite, Fig. 97 bis 99, ist für Klein- und Industriebahnen bestimmt.

Von dem Kessel möge erwähnt werden, daß seine 23 mm starken Stehbolzen aus Eisen bestehen.

Die gusseisernen Achslagerkasten haben Lagerschalen aus Rotguß mit Weißmetallausguß; sie sind zum Schmieren von oben und unten eingerichtet. Die Achslagerführungen bestehen gleichfalls aus Gußeisen und sind mit gehärteten nachstellbaren Keilen versehen.

Die Zylinder sind aus dichtem Gußeisen mit einer Festigkeit von 18 kg/qmm hergestellt, ebenso die mit gußeisernen federnden Ringen ausgestatteten Kolbenkörper. Die ein-

seitigen schmiedeisernen Geradföhrungslineale sind glashart und an den Seiten mit Arbeitsleisten versehen. Die Kreuzköpfe bestehen aus Stahlgufs und haben an den Laufflächen Rotgufsschuhe. Die flufsstählernen Pleuel- und Kuppelstangen sind zum Nachstellen eingerichtet.

Die Wurfbremse wirkt mit 4 Bremsklötzen einseitig auf die Treibachse und die vordere Kuppelachse.

Die Lokomotive ist äufserst einfach und insbesondere wegen der reichlichen Verwendung von Gufseisen sehr billig und kann schnell zusammengesetzt und zerlegt werden; sie entspricht demnach den Anforderungen, die heutzutage an eine schmalspurige Lokomotive gestellt werden.

Von der Benrather Maschinenfabrik A.-G., Benrath-Düsseldorf, waren vor ihrem eigenen Gebäude zur Schau gestellt:

1) eine normalspurige Rangierlokomotive von etwa 14 t Betriebsgewicht¹⁾ mit zwei Elektromotoren von 50 bis 60 PS_e Leistung, wie eine solche auch auf dem Anschlußgleis des Benrather Werkes im Betrieb ist;

2) eine Grubenlokomotive von etwa 100 PS_e Leistung für 700 mm Spurweite mit 2 Motoren²⁾;

3) eine 25- bis 30 pferdige Grubenlokomotive von derselben Spurweite;

4) eine normalspurige Lokomotive mit Drehkran für 5 t Nutzlast³⁾.

Auch die Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg, hatte eine mit einem Hebezeug für senkrechte Lasthebung und mit einem Spill für wagerechte Förderung ausgerüstete elektrische Lokomotive ausgestellt³⁾.

Endlich sei noch auf zwei Benzin-Lokomotiven der Gasmotorenfabrik Deutz⁴⁾ und eine 5-pferdige elektrische Akkumulatorenlokomotive von Arthur Koppel, Bochum-Düsseldorf, hingewiesen. Letztere ist bei 600 mm Spurweite imstande, auf wagerechter Bahn etwa 12,5 t Bruttolast mit 7 km stündlicher Geschwindigkeit fortzubewegen. Sie wiegt einschließ- lich der Batterie rd. 2800 kg und kann daher auf Gleisanlagen mit 60 bis 65 mm hohen Schienen verwendet werden. Die Akkumulatoren können von jeder normalen Gleichstromdynamo für Beleuchtungszwecke mit 110 V geladen werden, wofür, wenn die Batterie völlig erschöpft ist, 4 Stun-

den erforderlich sind. Der höchste Entladestrom beträgt 52 Amp. Bei einer mittleren Entladestromstärke von 20 Amp kann die Lokomotive 6 Stunden im Betrieb bleiben, ohne nachgeladen zu werden. Die Batterie ist von den Watt-Akkumulatorenwerken, Zehdenick a. d. Havel, geliefert und besteht aus 44 Zellen. Diese enthalten statt frei beweglicher Schwefelsäure zwischen den Platten eine Isolationsmasse von filzartiger Beschaffenheit, welche die verdünnte Schwefelsäure in hinreichender Menge aufsaugt; somit kann keine Säure ausfließen oder versprühen. Die Isolationsmasse ist porös genug, um den Gasen freien Abzug nach oben und der Säure den erforderlichen Umlauf zu gestatten.

2) Wagen.

Es seien der Reihe nach besprochen: A) die vollspurigen Betriebsmittel, und zwar Personenwagen für Haupt- und Nebenbahnen, Postwagen, Güter- und Sonderwagen; sodann B) die schmalspurigen Betriebsmittel, namentlich auch Wagen für besondere Zwecke, von denen die Düsseldorfer Ausstellung eine große Zahl aufzuweisen hatte; endlich C) Strafsenbahnwagen, Motorwagen usw.

A) Vollspurige Wagen.

1) Der von der Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. gebaute vierachsige Schlafwagen mit Seitengang und 2 Aborten, Fig. 100 bis 102, (vergl. Z. 1902 S. 1735) ist ausgerüstet mit 2 zweiachsigen Drehgestellen, Spindel- und Westinghouse-Luftdruckbremse, Warmwasserheizung und Gasbeleuchtung. Er enthält 10 gesonderte Halbabteile mit insgesamt 20 Schlafplätzen, einen Dienerabteil und je einen Abort für Männer und für Frauen. Einzelne Halbabteile *H* lassen sich durch zusammenklappbare Zwischenwände zu einem Vollabteil vereinigen.

Zur Herstellung der Schlaflager werden die Sitzkissen umgedreht und die Rückenlehnen emporgeklappt, und so entsteht je ein Ober- und ein Unterbett. Die Matratzen, Kopfkissen, Decken usw. werden im Nichtgebrauchsfalle unterhalb der Sitzkissen aufbewahrt. In die Querwände sind zwischen je 2 Halbabteile Doppel-Waschschränke *W* mit Waschschüssel, Wasserzuleitung usw. eingebaut.

Der Dienerabteil *D* ist mit einem aufklappbaren gepolsterten Sitz *S*, daneben mit einem bis zur Decke hochgeführten, in mehrere Abteilungen zerfallenden Schrank *B* zur Aufnahme von Bettwäsche und andern Gegenständen ausgerüstet. Zwischen diesem Schrank und der Wand des Seitenganges ist ein Spültisch mit verdecktem Spülgefäß aufgestellt, der unten einen Aufbewahrungsraum für Getränke und dergl., außerdem im hinteren Teile einen kleinen von oben

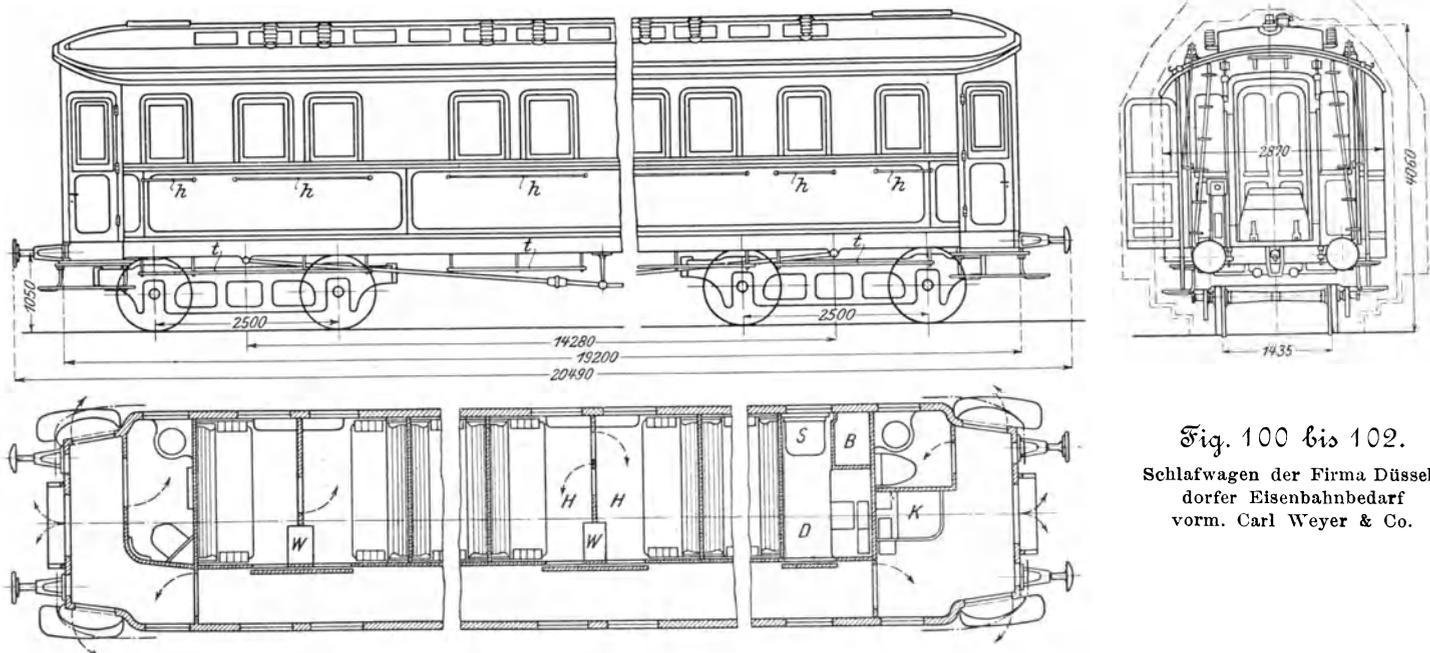


Fig. 100 bis 102.

Schlafwagen der Firma Düsseldorf-
Eisenbahnbedarf
vorm. Carl Weyer & Co.

¹⁾ Z. 1900 S. 376 u. f.

²⁾ Z. 1902 S. 909.

³⁾ Z. 1902 S. 1942.

⁴⁾ Z. 1902 S. 1490.

zu füllenden Eisbehälter enthält. Oberhalb dieses Spültisches sind Schränke für Trinkgeschirr und Schlafdecken vorgesehen.

Die Einrichtungen für die Warmwasserheizung *K* sind im wesentlichen dieselben wie bei dem weiter unten beschriebenen Salonwagen. Sämtliche herabbläsbaren Fenster sind mit dicht schließenden Druckrahmen und Springrouleaux versehen. Die Schiebetüren laufen in Glasschlittenführungen.

An beiden Längsseiten sind außen unter den beweglichen Fenstern Nothandgriffe *h*, darunter an den Langträgern Trittstufen *t* befestigt, damit der Wagen bei Gefahr durch die Fenster verlassen werden kann. In jedem Halbteil ist ein Notbremszug, im Seitengange sind deren zwei angebracht.

2) Die Außenmaße des in Fig. 103 bis 105 veranschaulichten, von derselben Firma gebauten vierachsigen Salonwagens für D-Züge sind so gehalten, daß er auf allen normalspurigen Eisenbahnen des europäischen Festlandes in Dienst gestellt werden kann. Aus diesem Grunde ist der Wagen mit den verschiedensten Bremsarten und Einrichtungen versehen, welche den Vorschriften der einzelnen Verwaltungen entsprechen. Er läuft auf 2 zweiachsigen normalen Drehgestellen preussischer Bauart.

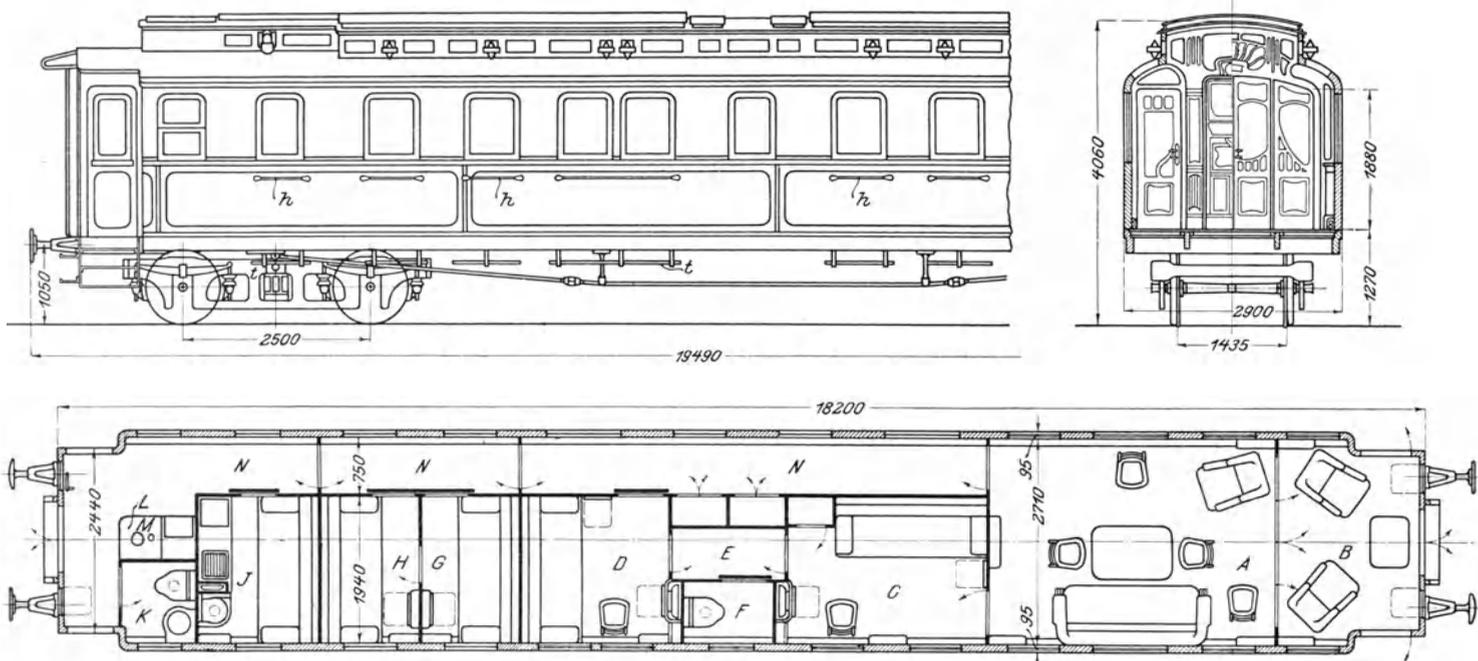
vorrichtung ausgestattet. Der größere Schlafraum enthält außerdem noch einen eingebauten Kleiderschrank mit großem Spiegel, der kleinere einen Spiegel über dem Klapptische. Im zugehörigen Abort *F* bestehen die Wandverkleidung bis zur Fensterbrüstung und der Fußbodenbelag aus Marmor.

In den Halbteilen lassen sich die Sitze wie bei dem Schlafwagen je in 1 Ober- und 1 Unterbett umwandeln. Der Dienerabteil ist mit einem Sitze mit Schlafeinrichtung, einem Waschrack mit Leibstuhl, Schränken für verschiedene andere Zwecke und einem Spültisch ausgerüstet.

Im Salon nebst Vorraum, in der Toilette und in beiden Schlafräumen sind Doppelfenster angebracht. Die übrigen herabbläsbaren Fenster sind mit gut dichtenden Druckrahmen versehen; die Fenster in den Salons und den Schlafräumen haben außer den Springrouleaux noch Uebergardinen.

Zur Erwärmung dient eine Warmwasserheizung, bestehend aus Heizofen mit Schornstein, Steigrohr, Expansionsgefäß (Warmwasserbehälter) und einer doppelten, durch den ganzen Wagen laufenden Rohrleitung mit aufgesetzten Rippenheizkörpern. Das Wasser wird entweder durch den Koksfeuer oder durch einen mit der Dampfleitung verbundenen Dampf-

Fig. 103 bis 105. Salonwagen der Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.



Der Wagenkasten enthält einen geräumigen, über die ganze Wagenbreite reichenden Salon *A* nebst Vorraum *B*; diese beiden Räume können nach Bedarf zu einem vereinigt werden. Ferner sind vorhanden: 2 größere, durch einen Zwischengang *E* miteinander verbundene Schlafräume *C* und *D* mit gemeinschaftlichem Abort *F*, 2 kleine, durch eine Zwischenwand mit Tür getrennte Schlafräume *G* und *H*, ein Dienerraum *J* mit Buffeteinrichtung, ein kleiner Abortraum *K* mit Wascheinrichtung, ein Vorraum *L* mit Heizofen *M*, sowie ein von diesem Vorraum bis zum Salon reichender Seitengang *N* mit Zwischentüren.

An Möbeln befinden sich im Salon: 1 Schlafsofa mit aufklappbarem Sitz nebst Kasten zur Aufnahme von Matratzen, Kissen usw., 1 Sessel mit verstellbarem Rücken und herausziehbarer Verlängerung zum Schlafen, 4 Stühle, 1 Ausziehtisch und ein Waschrack. Der Vorraum ist mit 2 gleichen Sesseln wie der Salon, 2 in die Wand eingelassenen Klappsitzen und 1 kleinen Tisch ausgestattet, welcher zur Vergrößerung des Salontisches benutzt werden kann.

Die beiden großen Schlafabteile enthalten je 1 Ruhebett, welche am Tage als Sofas benutzt werden. Die niederlegbare Rückenlehne ist als Matratze ausgebildet. Unter dem Sitze befindet sich eine Schublade für Bettzeug. Ferner ist jeder Schlafraum mit 1 Klapptisch, 1 Stuhl und 1 Wasch-

strahlapparat (Injektor) mit Rückschlagventil erwärmt. Das verbrauchte Warmwasser wird aus dem neben dem Warmwasserbehälter im Oberlichtraum des Verbindungsganges liegenden Kaltwasserbehälter mittels einer Pumpe ergänzt. Zwei weitere Kaltwasserbehälter sind in der Nähe des ersten Behälters untergebracht und mit ihm durch eine Rohrleitung verbunden. Von den Kaltwasserbehältern führen Leitungen zu den Waschracken, den Leibstühlen und der Spülvorrichtung im Dienerabteil. Die Behälter können von jeder Wagenlängsseite aus gefüllt werden. Neben dem Ofen ist ein Entnahmehahn für Warmwasser vorgesehen.

Der Wagen wird durch 16 Gaslampen, Bauart Pintsch, beleuchtet. Zur Lüftung dienen Schieber im Oberlichtaufbau mit außen angebrachten Saugern, ferner Vorrichtungen, welche mit den Lampen verbunden sind.

Zum Besteigen des Wagens sind aufklappbare Treppen angeordnet.

Jeder Raum ist mit einer Notbremse versehen, durch welche alle Bremsarten und elektrischen Durchgangssignale des Wagens betätigt werden können. Aus der sonstigen Einrichtung sind noch hervorzuheben: die Kleiderschränke im Seitengang, die elektrische Klingelanlage und die Faltenbälge zur Einstellung des Wagens in D-Züge.

Auch hier befinden sich außen am Wagen Handgriffe *h* und Trittstufen *t*.

3) Die Drehgestelle des in Fig. 106 und 107 wiedergegebenen, für die Deutsche Eisenbahn-Speisewagen-Gesellschaft in Berlin von van der Zypen & Charlier, Köln-Deutz, gebauten Speisewagens¹⁾ haben Längs- und Querträger aus geprefsten Stahlblechen. Die äußere Bekleidung des Wagens unterhalb der Fenster ist ein in der ganzen Wagenlänge durchlaufendes, oben und unten mit Gurtungen versehenes, 3 mm starkes Stahlblech, welches mit dem Holzgerippe verbunden einen außerordentlich kräftigen Träger liefert. Die beiden Seitenscheiben der dreiteiligen Fenster sind fest, die Mittelscheibe ist in ihrem unteren Teil nach innen zu öffnen, um als Notausgang dienen zu können, während der obere Teil als Luftklappe hergerichtet ist. In der Küche und dem Anrichterraum, wo die Fenster der Einrichtung wegen nicht nach innen geöffnet werden können, sind die mittleren Scheiben um die obere wagerechte Seite nach außen drehbar. Der Wagen ist mit einer Niederdruck-Dampfheizung versehen, deren Heizrohre nur an den Längswänden liegen.

Die innere Einteilung des Wagens ist die bei den neuesten Wagen der Deutschen Eisenbahn-Speisewagen-Gesellschaft übliche, s. Fig. 107. Außer den beiden Speiseräumen mit 6 und 7 Tischen für Nichtraucher und Raucher enthält der Wagen einen Anrichterraum mit großen Eis- und Wirtschaftsschränken, in denen der Flaschenvorrat, Porzellan, Glas, Wäsche und Silber untergebracht sind; dann die Küche, gleichfalls mit Eisschrank für Fleisch usw., dem Herd, der Spülvorrichtung und den Borden zum Aufstellen der Küchengeräte.

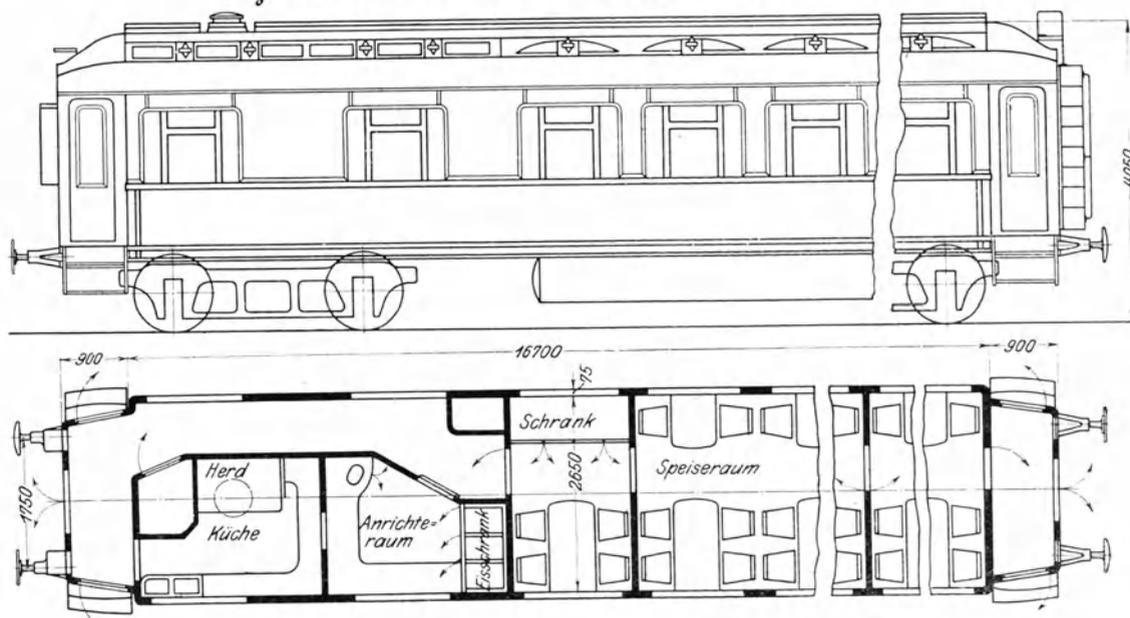
Für den Versand über See werden die Wagen zerlegt. Nachdem verhältnismäßig wenige Schrauben gelöst sind, lassen sich das Dach, die Wände und der Fußboden auseinandernehmen und in Kisten verpacken. Für die Drehgestelle sind keine Pressblechträger, sondern aus Blechen und Flacheisen zusammengesetzte Träger verwendet, an denen man Nacharbeiten in China leichter vornehmen kann. Die Bauart der Drehgestelle ist im übrigen die bei den hiesigen D-Wagen gebräuchliche.

Der Wagenkasten, Fig. 108 bis 110, ruht auf einem kräftigen, mit Sprengwerk versehenen Untergestell, und die Seitenwände sind wegen der Zerlegbarkeit nicht als Träger in Anspruch genommen. Die äußere Verschalung besteht aus Teakholz; das Dach ist ohne Aufbau hochgewölbt.

Von den dreiteiligen Fenstern sind bei einigen alle drei Teile zum Herunterlassen eingerichtet, bei andern ist nur die Mittelscheibe bewegbar. Die beweglichen Scheiben sind in Metallrahmen gefasst; an diesen sitzen federnde Klinken mit Handgriffen, die in Zahnstangen an den Fenstersäulen eingreifen, sodass die Fenster in jeder beliebigen Höhe festgestellt werden können. Außer den Glasrahmen sind zweiteilige Jalousierahmen vorgesehen, deren obere Teile sich nach oben und deren untere Teile sich nach unten in die Wagenwand hineinschieben lassen.

Im Innern hat der Wagen zunächst einen Vorraum, der durch eine Glaswand mit Flügeltür von dem anstossenden Salon getrennt ist. Die hochgewölbte Decke des Salons ist durch die in Gewölbekappen angebrachten Oberlichtfenster

Fig. 106 und 107. Speisewagen von van der Zypen & Charlier.



Neben dem Anrichte- und dem Küchenraum ist ein Längsgang angeordnet, damit die Reisenden auch von der Küchen- seite die Speiseräume erreichen können. Von diesem Längsgang führt eine Tür in einen für das Dienstpersonal bestimmten Nebenraum. Die Wände der Speiseräume sind mit Eschenholz bekleidet, die Decke in Anaglypta mit leichter Malerei ausgeführt.

4) Die Schantung-Eisenbahn führt im gewöhnlichen Betriebe nur Wagen II. und III. Klasse, während Wagen I. Klasse nur auf vorherige Bestellung in die Züge eingestellt werden. Diese Wagen sind Halbsalonwagen und können auch als Aussichtswagen dienen. Dem Klima entsprechend sind möglichst große und luftige Räume vorgesehen, welche das — demjenigen der preussischen Staatsbahnen gleichende — Durchgangsprofil der Bahn ganz ausnutzen.

¹⁾ Dieser Wagen war bereits im Jahre 1900 in Paris ausgestellt, ist aber inzwischen nach Maßgabe der neuesten Vorschriften der preussischen Staatseisenbahnverwaltung in mehrfacher Hinsicht abgeändert worden.

mit bunter Verglasung unterbrochen und mit leichter Malerei verziert. Die innere Einrichtung des Vorraumes und Salons ist gleichmäßig in hellgrauem Ahornholz gehalten; die Möbel und die Wandfüllungen unterhalb der Fenster sind mit weißem Stoff bezogen.

Aus dem Salon führt eine Tür in einen Längsgang, an welchem zwei Schlafabteile zu je 4 Plätzen liegen. Die Decke des Längsganges ist erheblich niedriger als das Wagendach, und der Raum über ihr ist zu den Schlafabteilen herangezogen; er dient zur Unterbringung von Handgepäck. Die oberen Schlaflager werden durch Emporklappen der Rücklehnen hergestellt, und zwar ist die Rücklehne mit dem Sitzrahmen derart durch ein Gestänge verbunden, daß sich dieser senkt, wenn jene hochgehoben wird. Dadurch wird die Rücklehne ausbalanciert und der Raum zwischen Ober- und Unterbett vergrößert. In den Seitenwänden sind federnde Schnepfer eingelassen, die beim Hochheben der Rücklehne selbsttätig vorspringen und das Oberbett sicher in wagerechter

Lage halten. Diese von van der Zypen & Charlier herrührende Vorrichtung ist bei den russischen Bahnen seit vielen Jahren im Gebrauch und hat sich bestens bewährt.

Das Holzwerk ist in hellem Mahagoni gehalten, die Wände mit Pegamoid bespannt und die Sitze mit hellgrauem Tuch überzogen.

Aus dem Längsgange führt eine Tür in einen Nebenraum mit Wascheinrichtung usw., und der Gang mündet in

einen am Ende des Wagens gelegenen, für die Bedienung bestimmten Raum, in welchem sich der Ofen für die Wasserheizung befindet.

Beleuchtet wird der Wagen durch mehrere an der Decke angebrachte Petroleumlampen nach amerikanischer Art. In Salon und Vorraum sind Doppellampen, in den übrigen Räumen einfache Lampen angebracht.

5) Für die Schantung-Wagen III. Klasse, Fig. 111 bis

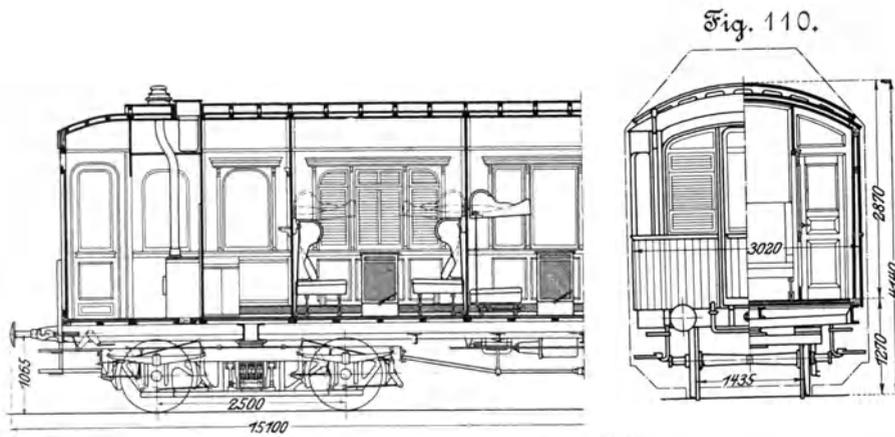


Fig. 108 bis 110.
Halbsalonwagen der Schantung-Eisenbahn von van der Zypen & Charlier.

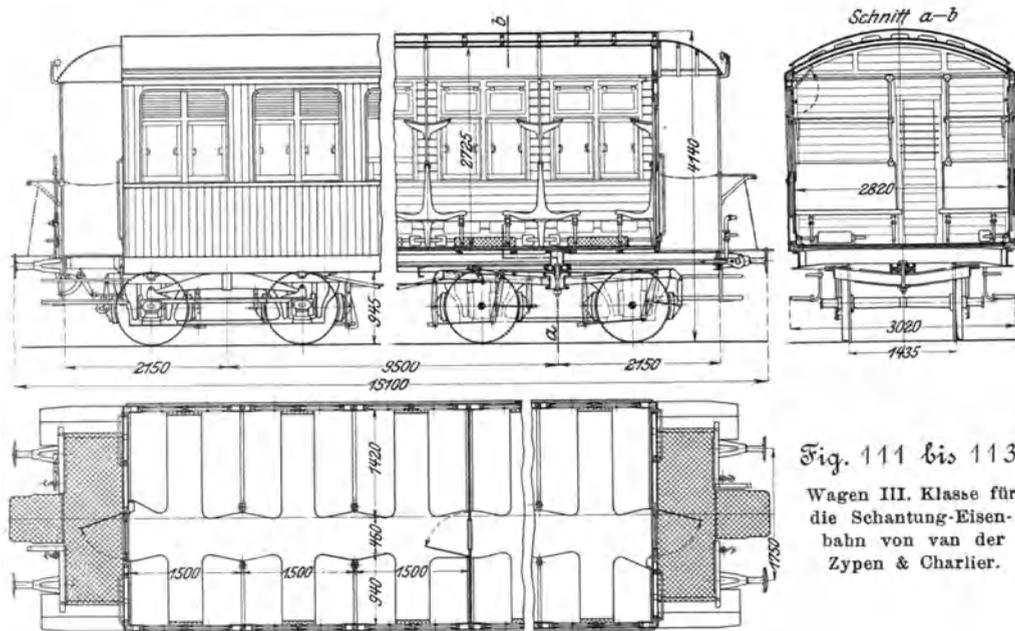
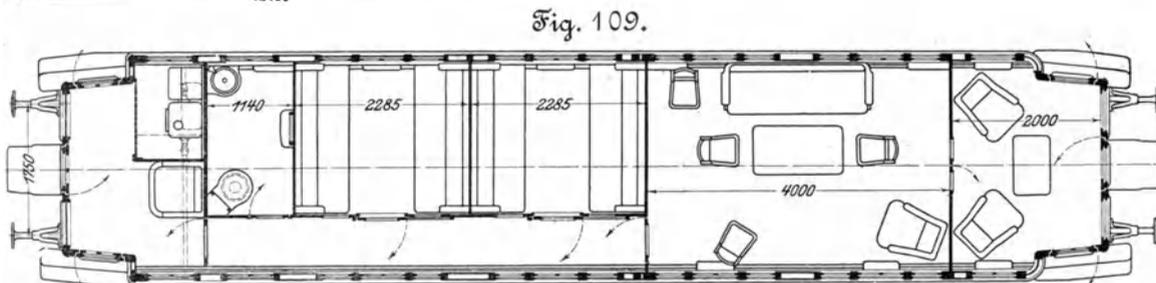


Fig. 111 bis 113.
Wagen III. Klasse für die Schantung-Eisenbahn von van der Zypen & Charlier.

113, die etwa $\frac{4}{5}$ des gesamten Personenwagenparks der Schantung-Eisenbahn ausmachen, ist ein möglichst einfaches Untergestell angewendet, um die in China sehr kostspieligen Reparaturen möglichst zu beschränken. Die gewählte Bauart hat sich auf den preussischen Staatseisenbahnen seit langer Zeit bestens bewährt und ergibt bei nicht allzugroßen Geschwindigkeiten, wie sie in China üblich sind, einen besonders ruhigen Gang des Wagens.

Die beiden Achsbüchsen einer Drehgestellseite sind durch einen Träger verbunden, an dessen Enden die Tragfeder mittels pendelnder Gehänge angreift. Auf der Federmitte ist der Längsrahmen des Drehgestelles gelagert, und da an dieser Stelle der mittlere Querträger, auf welchem der Wagenkasten ruht, angreift, so ist das ganze Drehgestell vollständig entlastet und kann außerordentlich leicht gehalten werden.

Fig. 114. Personenwagen von der Waggonfabrik A.-G. vorm. P. Herbrand & Co.

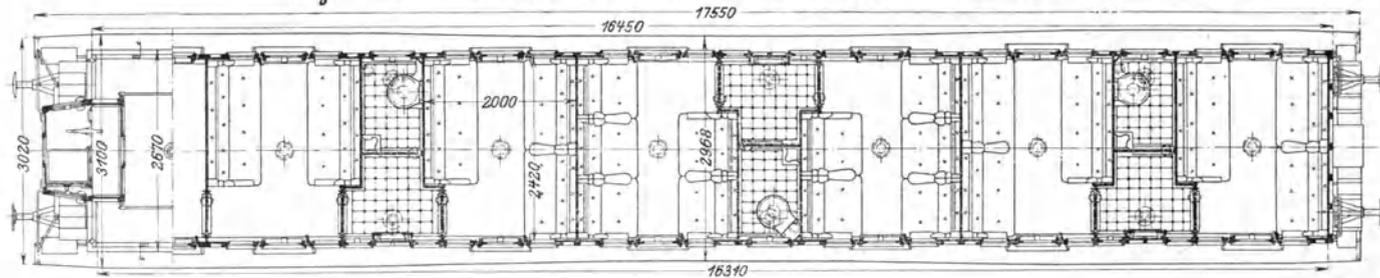


Fig. 115 und 116.

Personenwagen mit Kurzkupplung von der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen.

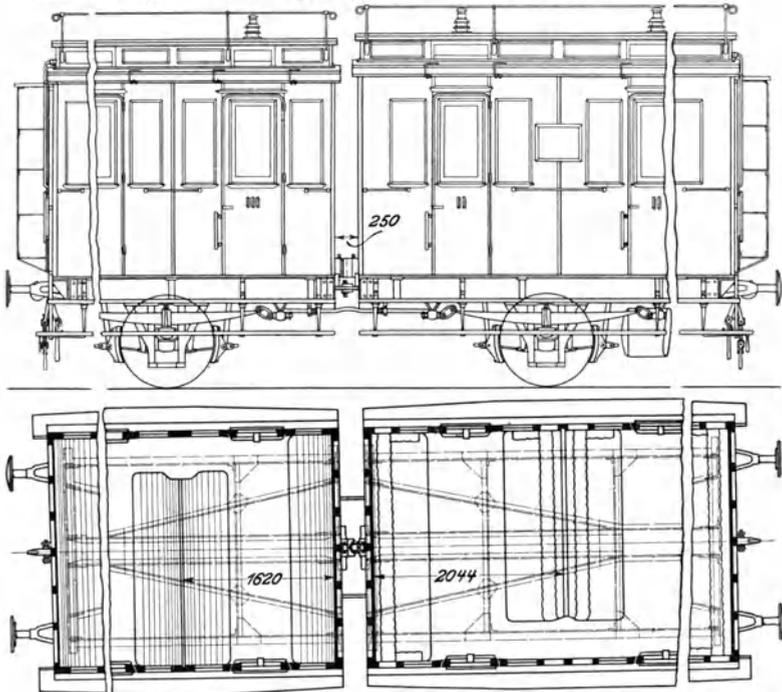


Fig. 117.

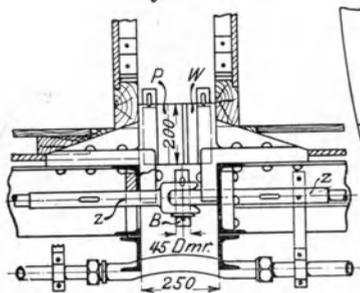


Fig. 119.

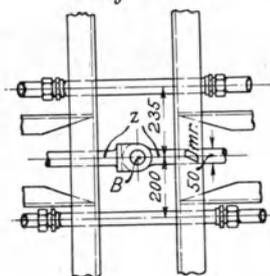


Fig. 117 bis 120.

Kurzkupplung von der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen.

Fig. 118.

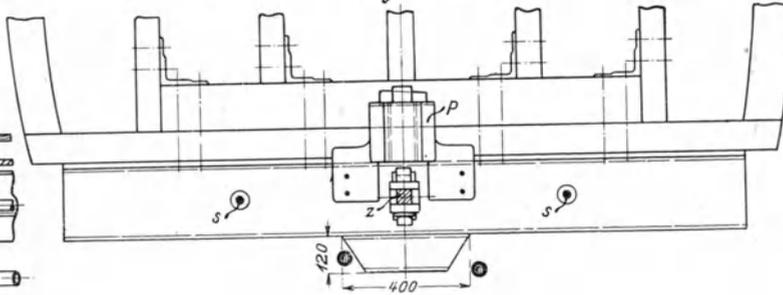
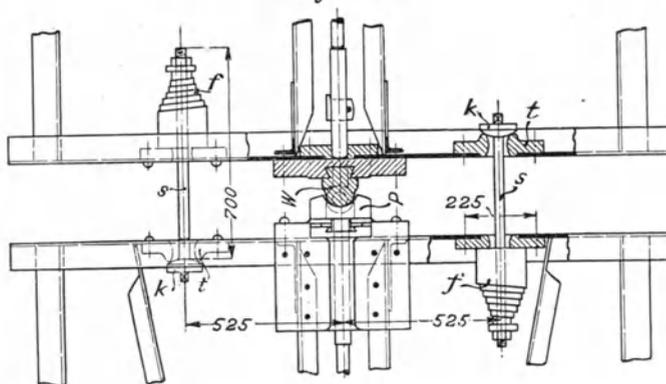


Fig. 120.



Das Untergestell ist durch ein Sprengwerk versteift und so kräftig gebaut, daß die Kastenwände nicht als Träger zu dienen brauchen.

Die äußere Verschalung ist in lackierten schmalen Teakholzbletern ausgeführt.

Der Sommerwärme wegen mußte für reichliche Lüftung gesorgt werden. Da nun die Fenster des zu erwartenden häufigen Zerbrechens wegen nur klein gehalten werden durften, so sind die Längswände oberhalb der Fenster durchbrochen und mit Jalousieen versehen; diese werden während des sehr kalten Winters mit Klappen geschlossen, die mit kleinen Luftschiebern versehen sind.

Der Wagen ist mit Niederdruck-Dampfheizung ausgerüstet; zur Beleuchtung dienen Petroleum-Wandlaternen.

6) Die Waggonfabrik A.-G. vorm. P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld, hatte einen vierachsigen Personen-Abteilwagen I. und II. Klasse der preussischen Staatsbahnen ausgestellt, welcher für die Eisenbahn-Direktion Berlin nach deren neuesten Vorschriften ausgeführt ist. Nur der Grundriß, Fig. 114, sei hier wiedergegeben, wegen der Anordnung und Ausstattung der Abortanlagen (Fußbodenbelag Mettlacher Fliesen, Wände bis Fensterhöhe mit Belag von eisernen emaillierten Wandplatten usw.).

7) Der dreiachsige Personenwagen II./III. Klasse aus der Eisenbahnwagen-Fabrik von Killing & Sohn, Hagen i/W., zeigt nichts besonders Bemerkenswertes. Abweichend von der bisherigen Bauart sind Wände und Decken der II. Klasse mit Pegamoid bekleidet, und für die Oberlichtfenster hat man mattblaue geprefte Glasscheiben gewählt. Der Wagen hat 14 Sitzplätze II. und 32 Plätze III. Klasse und 3 Aborte. Das Eigengewicht beträgt 20 t, die Wagenlänge 12150 mm.

8) Unweit der Haltestelle »Staatsbahnhof« der elektrischen Rundbahn hatte die 1898 gegründete Waggonfabrik A.-G. Uerdingen einen eigenen, außen wie innen recht geschmackvoll ausgestatteten Pavillon errichtet und darin u. a. einen normalspurigen Personenwagen II. Klasse ausgestellt, welcher durch eine Kurzkupplung mit einem ebensolchen Wagen III. Klasse verbunden war, Fig. 115 und 116. Diese beiden für den Vorortverkehr bestimmten dreiachsigen Personenwagen haben durchgehenden Seitengang, Westinghouse-Bremse, vereinigte Hoch- und Niederdruck-Dampfheizung und Gasbeleuchtung. Der Wagen II. Klasse umfaßt 42, derjenige

III. Klasse 50 Sitzplätze; dabei beträgt das Gewicht des ersteren 18230 kg, das des letzteren 17320 kg.

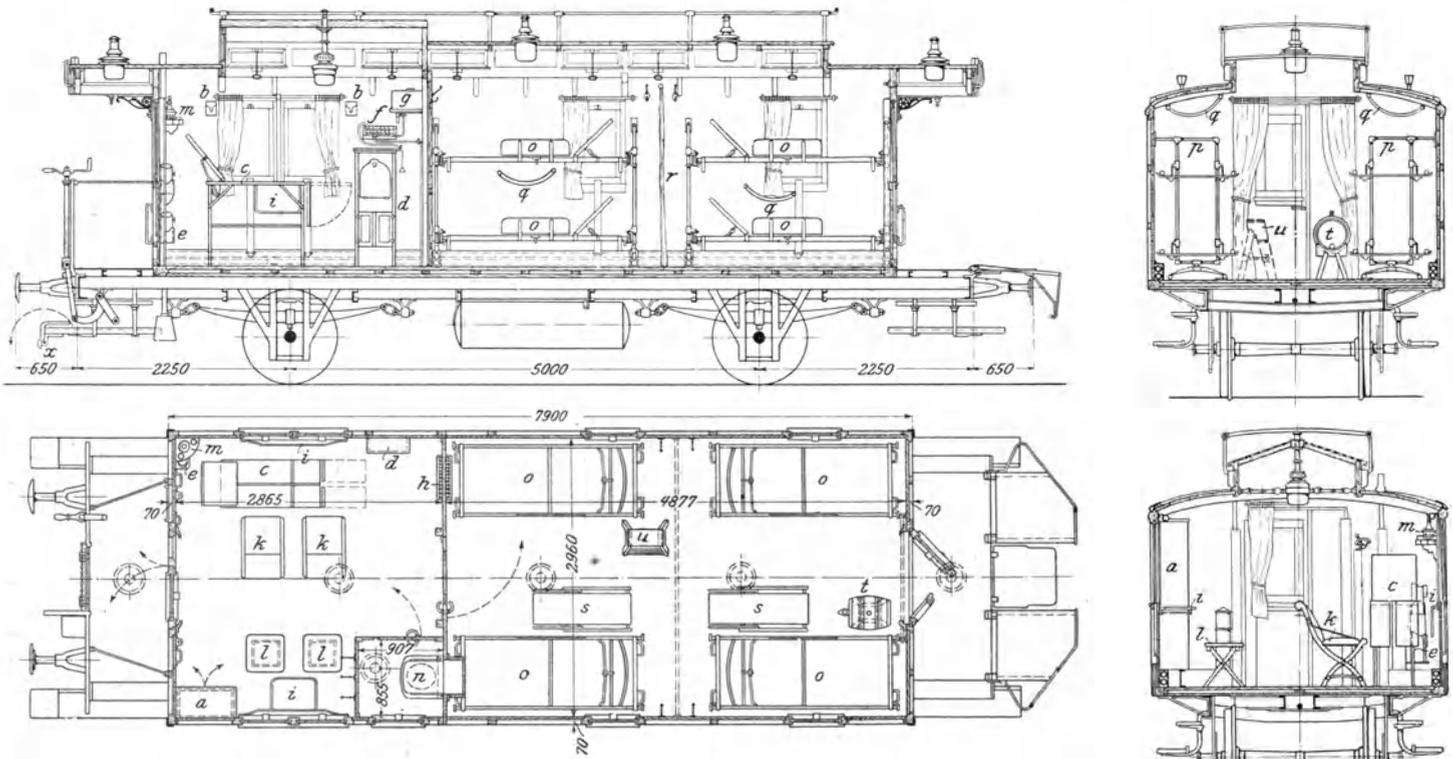
Die Kurzkupplung, Fig. 117 bis 119, hat den Zweck, die Zuglänge bei dem starken Vorortverkehr nach Möglichkeit einzuschränken. Das gewöhnliche Puffermaß beträgt bekanntlich 650 mm, sodaß sich ein Wagenabstand von 1300 mm ergibt. Je zwei durch eine Kurzkupplung mit 250 mm Abstand verbundene Wagen bilden eine Einheit, die zum Zweck der Einfügung in andere Züge, zum Rangieren usw. an ihren Enden mit den üblichen Puffern und Kuppungen ausgestattet ist; jedoch springen die Pufferbohlen 150 mm gegen den Wagenkasten zurück, Fig. 115. Die Zugstangen z, Fig. 117, endigen in Augen, die einen sicherbaren Bolzen B aufnehmen. Ueber diesem Verbindungsstück ist ein auswechselbarer,

ebenfalls gesicherter stählerner Wälzzapfen W an dem einen, eine entsprechend geformte Pfanne P an dem andern Wagen angebracht. Auf jeder Seite ist eine durch Evolutenfeder f, Fig. 120, elastisch gemachte Verbindungsstange s vorgesehen, deren einseitig kugelförmiger Kopf k sich derart gegen ein Schalenstück t des Gegenwagens legt, daß eine gewisse Bewegungsfreiheit nach allen Seiten gewahrt bleibt.

Diese Kurzkupplungen sind inzwischen auch bei den Wagen der Berliner Stadtbahn eingeführt worden.

9) In der Nähe der Ausstellungshalle der Vereinigten Lokomotiv- und Waggonfabriken lag auf einer 3 m hohen Anschüttung der im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entworfene Pavillon der Königlichen Eisenbahn-Direktionen

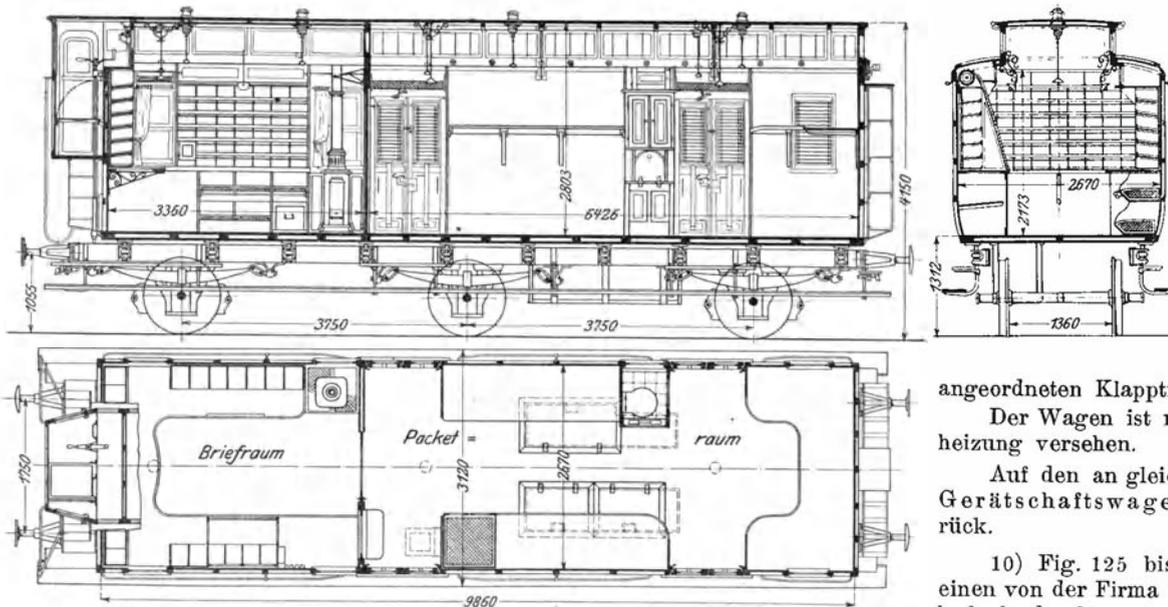
Fig. 121 bis 124. Arztwagen.



- A) Abteil für Aerzte:
- a Schrank für Verbandmittel und Instrumente
 - b Behälter für Irrigatoren
 - c Operationstische
 - d Wandschrank mit 2 Wasserkannen
 - e Blechbehälter
 - f Wasserwärmer
 - g Wasserbehälter
 - h Gasofen
 - i Klapptische
 - k Klappsessel
 - l Klappschemel
 - m Eckbrett mit Wasserflasche und Gläsern
 - n Torfmullklosett
- B) Abteil für Verwundete:
- o Krankentragen
 - p Traggestelle
 - q Handgriffe
 - r Friesvorhang
 - s Triumphstühle
 - t Wasserfaß mit Lagerbock
 - u Stufentritt

Fig. 125 bis 127.

Bahnpostwagen der Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.



dienen, ist das Plattformgeländer umklappbar und die 1 m breite Tür in den Stirnwänden zwei-flügelig, um die Tragbahnen besser handhaben zu können. Denselben Zwecke dienen die meines Wissens hier zum erstenmal an der Stirnseite von Wagen

angeordneten Klapptritte z.

Der Wagen ist mit Niederdruck-Dampfheizung versehen.

Auf den an gleicher Stelle vorgeführten Gerätschaftswagen komme ich noch zurück.

10) Fig. 125 bis 127 veranschaulichen einen von der Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zur Schau gestellten dreiachsigen Bahn-

postwagen.

Als Hauptabmessungen mögen genannt sein:

Länge des Untergestelles	10 400 mm
äußere Länge des Wagenkastens	10 000 »
» Höhe »	2 463 »
» Breite »	2 800 »
Gesamtradstand	7 500 »
Tragfähigkeit 7 500 kg	{ Briefraum . 2 300 kg
	{ Paketraum 5 200 »

Der Wagenkasten ist mit dem Untergestell durch federn-

Köln, Elberfeld und Essen¹⁾. Bemerkenswert war namentlich der zu einem Hilfszuge der Berliner Eisenbahn-Direktion gehörige, in Fig. 121 bis 124 wiedergegebene Arztwagen für Eisenbahnzwecke. Dieser zweiachsige Wagen enthält 2 Haupträume, einen kleineren, vollständig weiß lackierten Abteil für Aerzte, der zugleich als Operationsraum hergerichtet und besonders gut gelüftet ist, und einen größeren Abteil für Verwundete. Ähnlich wie bei den meisten Wagen IV. Klasse, die zur Beförderung von Verwundeten im Kriege

¹⁾ s. Z. 1902 S. 1657.

de Stützen verbunden. Eine Scheidewand mit Schiebetür trennt das Innere in zwei ungleiche Teile, von denen der größere als Pakeraum, der kleinere als Briefraum ausgebildet ist. Der Helligkeit wegen ist der Wagen mit einem erhöhten Aufbau versehen, und zur Lüftung dienen 4 Drehschieber im Oberlicht.

Ofen- und Niederdruck-Dampfheizung und elektrische Beleuchtung unter Benutzung von Akkumulatoren (Bauart Böse) vervollständigen die Einrichtung.

An den Wänden sind die dem Postbetriebe dienenden Einrichtungen und Ausrüstungsgegenstände untergebracht. Im Pakeraum befinden sich: Schaffnerschrank, Waschvorrichtung, Abort, Klappsitz und, vertieft im Fußboden, Zeitungskasten.

An Bremsvorrichtungen sind eine Spindelbremse und eine Luftdruckbremse (Bauart Westinghouse) mit Notbremszügen im Oberlicht vorhanden. Bemerkenswert ist die Ausfütterung der Speichenräder mit Holz zur Verminderung des Geräusches während der Fahrt.

11) Der bremsbare, zur Beförderung von Benzin bestimmte Kesselwagen von 10,2 t Eigengewicht, 15 t Tragkraft und 18 cbm Kesselinhalt von Killing & Sohn, Hagen i/W., Fig. 128 bis 130, hat ein Untergestell von 7,3 m Länge und 4 m Radstand. Der schmiedeiserne Kessel mit Dom und Mannlochverschluss ist in der Längs- und der Querrichtung mit dem Untergestell durch Bleche fest verbunden, kann aber bei Ausbesserungen leicht abgenommen werden. Um starke Schwankungen des Inhaltes zu vermeiden, hat der Kessel eine durchbrochene Scheidewand von 10 mm Stärke. Zum Besteigen des Kessels dienen 2 eiserne Leitern an den Längsseiten. Der Kessel kann von beiden Seiten gefüllt und entleert werden; s. Fig. 130.

12) Der zweiachsige Kühlwagen, Fig. 131 und 132, von Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. dient zur Beförderung von Bier und Lebensmitteln, wie Fische, Fleisch, Käse, Butter u. dergl., und ist zum Verkehr in Güter- und Personenzügen mit Westinghouse-Bremse, Dampfleitung und Laufbretern eingerichtet. Die Bodenfläche beträgt 20 qm, die Tragfähigkeit 15,75 t und der Fassungsraum 90 hl (Bier in Fässern). Der Wagen ist aufs sorgfältigste isoliert, indem die Stirn- und Seitenwände und auch

das Dach dreifache Holzverschalung mit 2 dazwischenliegenden Isolierschichten besitzen.

Für Biertransport wird in der Regel ein Eiskasten in den Wagen gesetzt. Für den Winter ist eine Prefskohlenheizung vorgesehen.

Fig. 128 bis 130. Kesselwagen von Killing & Sohn.

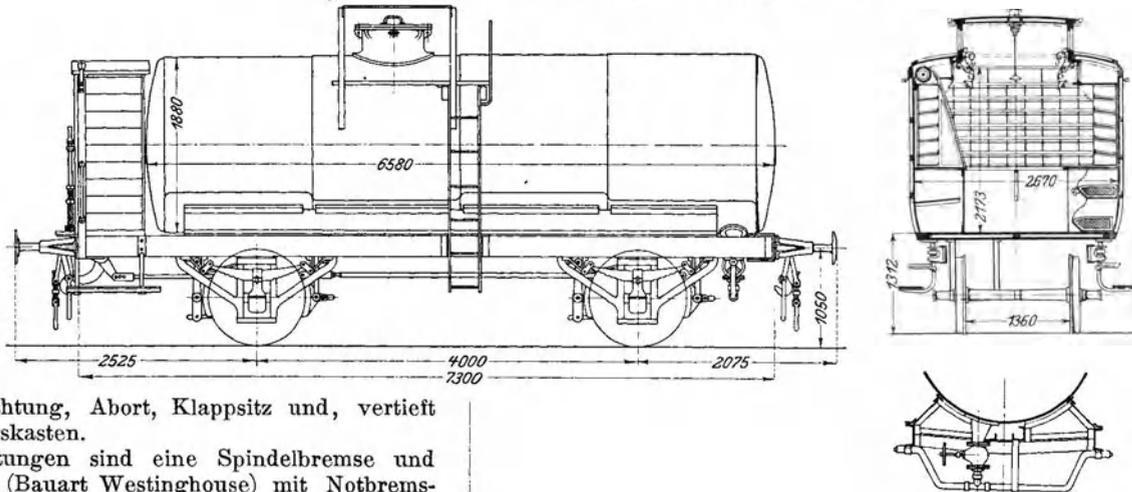


Fig. 131 und 132.

Kühlwagen von Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.

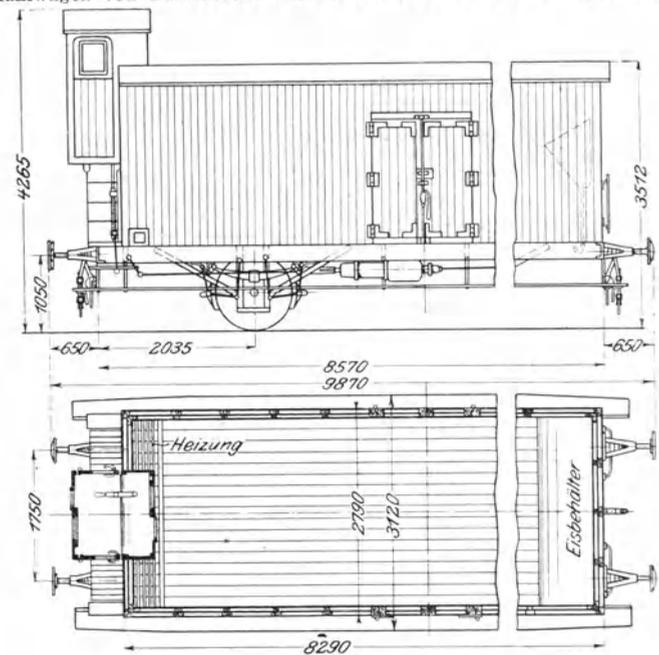
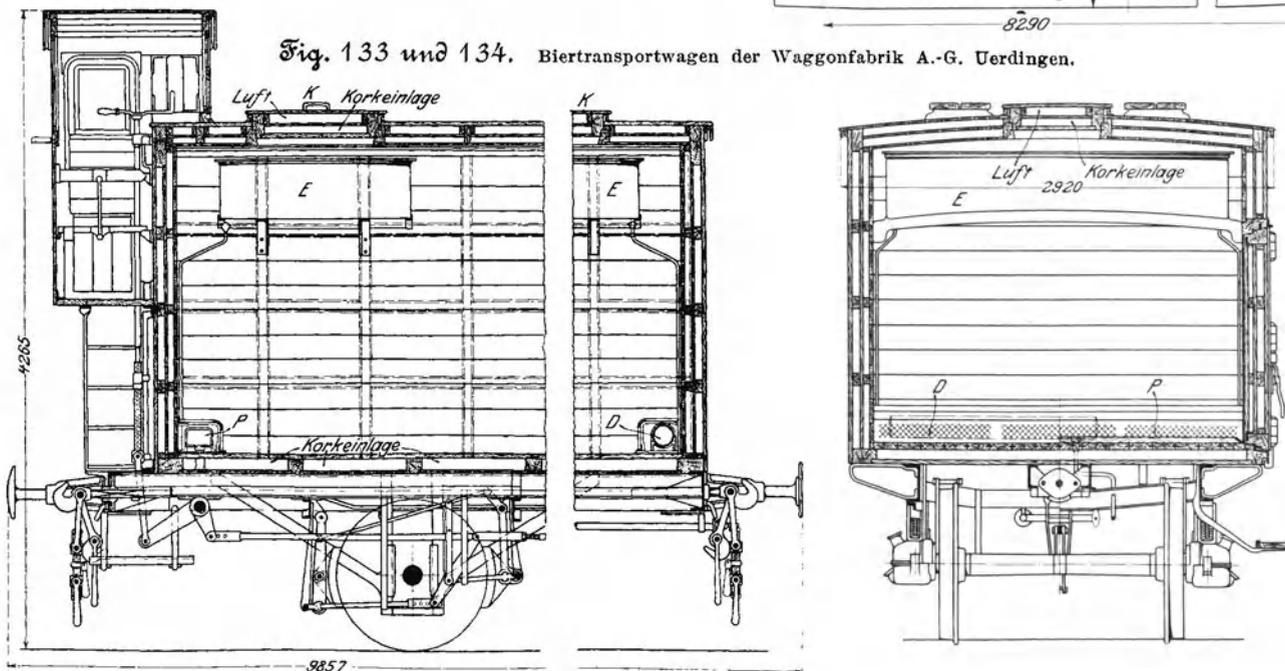


Fig. 133 und 134. Biertransportwagen der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen.



Das Untergestell mit Achsen, Rädern, Achsbüchsen, Federn, Zug- und Stofsvorrichtungen und Bremse ist nach den preussischen Musterzeichnungen für Güterwagen ausgeführt.

13) Der Biertransportwagen der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen, Fig. 133 und 134, entspricht in den Kastenabmessungen den sonstigen Biertransportwagen. Er hat dreifache Wandverschalung; der Raum zwischen der inneren und der mittleren Verschalung ist mit Kork ausgefüllt, während der zwischen der äusseren und der mittleren Verschalung eine Luftschicht bildet. Es ist Prefskohlenheizung *P* und auch Dampfheizung *D* vorgesehen; beide Heizungen bestehen je aus 2 Heizkörpern. Für die Eiskühlung sind an den Stirnseiten unter der Wagendecke Eisbehälter *E* aus verzinktem Eisenblech angeordnet, in welche das Eis durch eine Klappe *K* vom

Dache aus eingebracht wird. Der Türverschluss weicht insofern von dem sonst üblichen plumpen und schweren Verschlusse ab, als er ganz in die Tür eingelegt ist, die somit bequem geöffnet und geschlossen werden kann. Der Verschluss besteht aus einer Zahnstange, in die ein Zahnrad aus Metall eingreift. Das Eigengewicht des Wagens beträgt 13,44 t.

14) Der Selbstentlader¹⁾ der Eisenbahnwagen-Bauanstalt Gust.

Talbot & Co., Aachen, Fig. 135, ist zumteil aus Siemens-Martin-Eisen, zumteil aus Thomas-Flusseisen nach preussischen Normalien gebaut und zum Verkehr auf Vollbahnen geeignet. Bei den geprefsten Längsträgern ist wegen der Stöße beim Verschieben namentlich auf grosse Dehnung (mindestens 22 vH) bei entsprechender Festigkeit des Materials (38 bis 45 kg) Wert gelegt worden.

Das Eigengewicht des Wagens beträgt bei 4 mm starken Kastenblechen und 3,5 mm starken Gleitblechen einschliesslich Bremse 11,75 t. Bei dem auf deutschen Bahnen zulässigen Raddrucke von 7 t (6 Räder zu je 7 t = 42 t) bleibt mithin eine Tragkraft von etwa 30 t, sodass sich das Verhältnis des Eigengewichtes zur Nutzlast bei Bremswagen auf 1:2,56

¹⁾ Vergl. Z. 1899 S. 1250 u. f. und 1901 S. 735 u. 740, sowie »Glückauf« 1903 S. 409 u. f.

stellt, was als recht günstig bezeichnet werden kann; bei den 15 t-Güterwagen der preussischen Staatsbahnen beträgt es beispielsweise nur 1:2. Durch Verwendung von zwei dreiaxigen Untergestellen wäre es möglich, Talbot-Wagen bis zu 60 t Tragkraft herzustellen. Die in Rheinland und Westfalen auf vielen älteren Werken vorhandenen kurzen Drehscheiben und Schiebebühnen würden jedoch der allgemeinen Einführung solcher Wagen sehr im Wege stehen. Der dreiaxige 30 t-Wagen mit einem Radstande von 4,4 m und freien Lenkachsen stellt dagegen dem Befahren von kurzen Drehscheiben und Anschlussgleisen mit engen Kurven kein Hindernis entgegen.

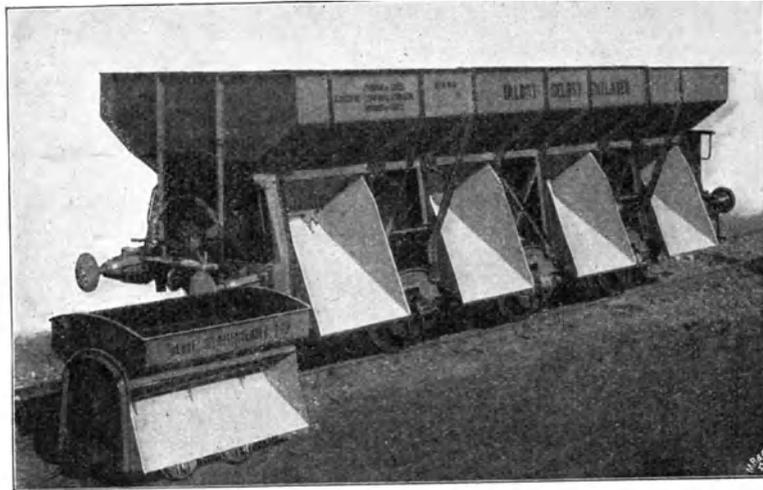
Bei Wagen ohne Bremse ist der Inhalt auf etwa 26 bis 29 cbm, bei Bremswagen auf 25 bis 28 cbm bemessen.

Ueber den im Vordergrund der Figur 135 sichtbaren kleinen Selbstentlader werden weiter unten einige Angaben folgen.

15) Der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten hat am 28. Februar 1902 eine Verfügung erlassen, welche die Aufstellung von Hilfszügen und Hilfsgerätschaftswagen, Einrichtungen zum schleunigen Herbeirufen der Aufsichtsbeamten, Aerzte und Arbeiter sowie den Meldedienst bei Unfällen und die Arbeiten an der

Fig. 135.

Selbstentlader der Eisenbahnwagen-Bauanstalt von Gust. Talbot & Co., Aachen.

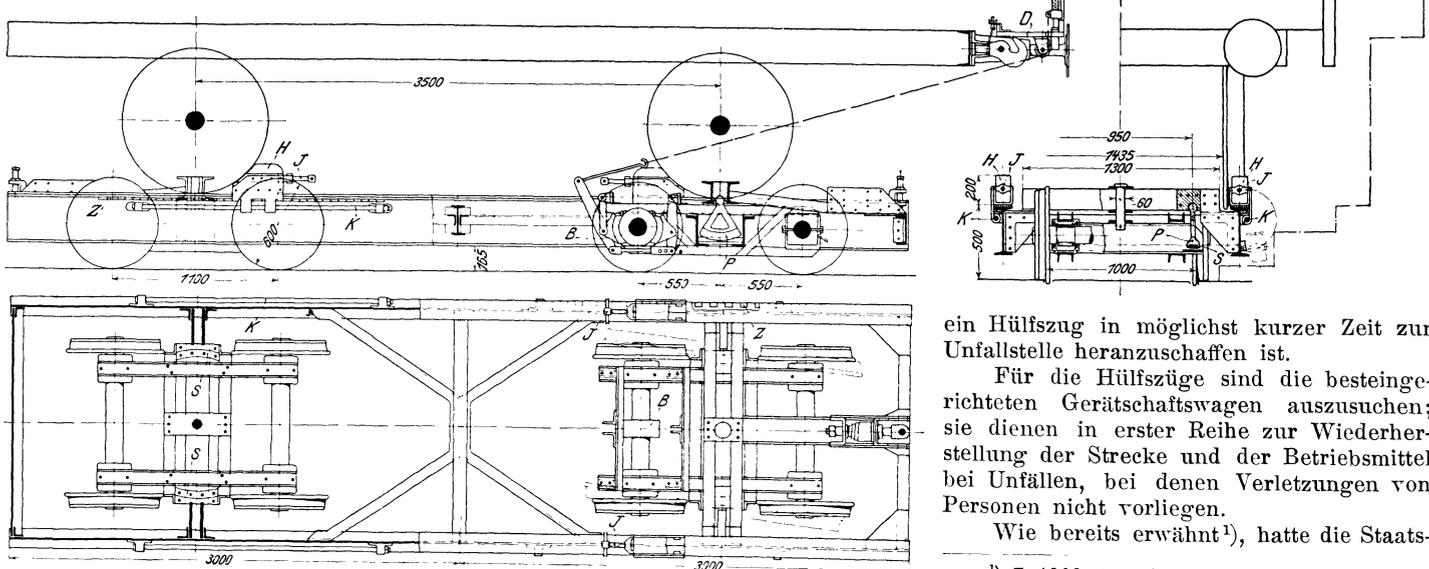


Unfallstelle behandelt.

Demnach sollen in Zukunft auf 75 Stationen des gesamten preussisch-hessischen Staatsbahngebietes Hilfszüge, bestehend aus einem Gerätschaftswagen und einem Arztwagen, dauernd aufgestellt und lediglich zur Verwendung bei Eisenbahnunfällen bereit gehalten werden. Die Verteilung ist ohne Berücksichtigung der Direktionsgrenzen so vorgenommen, dass auf allen Strecken ziemlich gleichmässig

Fig. 136 bis 138.

Rollbock von van der Zypen & Charlier.



ein Hilfszug in möglichst kurzer Zeit zur Unfallstelle heranzuschaffen ist.

Für die Hilfszüge sind die besteingerichteten Gerätschaftswagen auszusuchen; sie dienen in erster Reihe zur Wiederherstellung der Strecke und der Betriebsmittel bei Unfällen, bei denen Verletzungen von Personen nicht vorliegen.

Wie bereits erwähnt¹⁾, hatte die Staats-

¹⁾ Z 1903 S. 535.

bahnverwaltung einen solchen Gerätschaftswagen aus einem Hilfszuge der Station Duisburg ausgestellt. Der Wagen ist mit großen Winden, Windeschrauben, Flaschenzügen, Ketten, Seilen, Laternen, Dürr-Licht, Petroleumfackeln, Hand-spritzen, Tragbahnen, Oelkannen, Kokskörben, Sägen, Feilen und Handwerkzeug aller Art ausgestattet. Im Mannschaftsraum befindet sich ein Gaskochofen, in dem Abteil des Leiters ein Morse-Schreiber, ein Fernsprecher zum Einschalten auf freier Strecke, ferner ein Verbandkasten und anderes Inventar.

Bevor ich zur Besprechung der Wagen für Schmalspur übergehe, möchte ich hier die Beschreibung eines Rollbockes einschalten.

16) Der von van der Zypen & Charlier, Deutz, ausgestellte Rollbock von 24 t Tragkraft¹⁾ wies gegenüber der bisher üblichen Ausführung Neuerungen in der Lagerung des Wagengestelles auf den Drehschemeln und in der Feststellvorrichtung für den Normalspurwagen auf. Wie aus Fig. 136 bis 138 ersichtlich, ist der Oberwagen nicht wie sonst bei achträdigen Wagen auf einem Drehzapfen in der Mitte des Drehgestelles gelagert, sondern auf dicht an den Längsträgern des Drehschemels liegenden Pendelstützen oder Radsegmenten *P*, die oben in einem Kugelzapfen, unten auf einer gebogenen Schiene *S* geführt sind, während der leichte Drehzapfen in der Mitte nur dazu dient, das Drehgestell in seiner richtigen Lage zum Oberwagen zu halten. Diese Anordnung ermöglicht eine sehr leichte und doch dauerhafte Konstruktion der Drehgestelle und eine tiefe Lage der Fahrbahn für den auf dem Rollbock stehenden Wagen.

Die große Verschiedenheit der Radstände der Normalspurwagen bedingt, daß die Feststellvorrichtung für deren Räder in weiten Grenzen verschiebbar ist, wobei sie doch fest gegen die Fahrbahn des Rollbockes gelagert sein muß. Dies ist durch die unter dem Trägerflansch angebrachte Zahnstange *Z* erreicht, in welche zwei an der Feststellvorrichtung angebrachte Zähne eingreifen. Zum Anpressen an das Rad dienen Hemmklotze *H*, die mit der Schraubenspindel *J* vonhand verstellbar werden.

Um die Fahrbahn beim Auf- oder Abfahren des Wagens freizumachen, klappt man die Vorrichtung um eine seitlich am Rollbock angebrachte Stange *K* herunter und kann sie nunmehr in der ganzen Länge der Zahnstange verschieben.

Auf einer Achse ist eine Scheibenbremse *B* angeordnet, die mittels Schraubenspindel von einer leichten Plattform *D* aus betätigt wird, welche auf die Puffer des Normalwagens aufgelegt und in sehr einfacher Weise befestigt wird.

Der Rollbock wird auch in einer Gesamtlänge von 8 m mit einer Drehzapfenentfernung von 5 m ausgeführt.

B) Schmalspurige Wagen.

1) Die Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. hatte einen vier-

¹⁾ D. R. P. Nr. 86851.

achsigen Personenwagen II./III. Klasse mit Salonabteil für 1000 mm Spur ausgestellt. Der Wagen, Fig. 139 bis 141, enthält 64 Plätze: 16 Sitzplätze in jedem Abteil und 8 Plätze auf jeder Plattform, und ist ausgerüstet mit einer Luftsaugbremse, Bauart Körting, und einer Spindelbremse, die unabhängig von einander auf beide Drehgestelle wirken.

Die hohen und großen Fenster geben dem Wagen ein freundliches Aussehen. Durch den breiten und hohen Oberlichtaufbau mit drehbaren Fensterchen ist für hinreichende Lüftung Sorge getragen.

Das Untergestell ruht mittels Kugelzapfen auf zwei Drehgestellen und stützt sich seitlich auf vier mit Volutfedern versehene Rollen. Der Wagen fährt demgemäß auch bei schlecht liegendem Gleise ruhig, und Entgleisungen sind erschwert, weil sich das Drehgestell nicht nur in wagerechter Richtung, sondern auch windschief gegen den Wagenkasten einstellen kann. Die Plattformen sind durch kräftige, zusammenklappbare Türen abgeschlossen, und an den Stirnblechen befinden sich Sitzbretter mit Rücklehne für 5 Plätze. Von den Wagenabteilen kann der mittelste als II. oder III. Klasse eingerichtet werden.

Zur Beleuchtung des Wagens dienen Petroleumlampen, die in den Stirn- und Zwischenwänden eingebaut sind. Außerdem sind im mittleren und im Salonabteil Deckenlampen vorgesehen, und letzterer ist ferner noch mit 4 Kerzenlampen ausgestattet. Die Heizung geschieht mit Dampf.

2) Bei dem von derselben Firma für die Mecklenburg-Pommersche Schmalspurbahn gebauten vierachsigen Personenwagen II./III. Klasse von 600 mm Spurweite, Fig. 142 bis 144, ist wegen der äußerst geringen Spurweite, und um das Schwanken des Wagens bei starkem Winde zu verhüten, der Schwerpunkt so tief wie möglich gelegt. Dabei bietet der Wagen trotz der gebotenen kleinen Verhältnisse manche Annehmlichkeiten.

An der einen Stirnseite des Wagens befindet sich ein Ausichts- und Sommerabteil *A* mit vollständig herabklappbaren Fenstern. Die Rücklehne unter dem großen Fenster kann umgeklappt werden und dient dann als Tisch. Durch eine Schlupftür dieses Abteiles gelangt man in einen Salon *B*. Zu

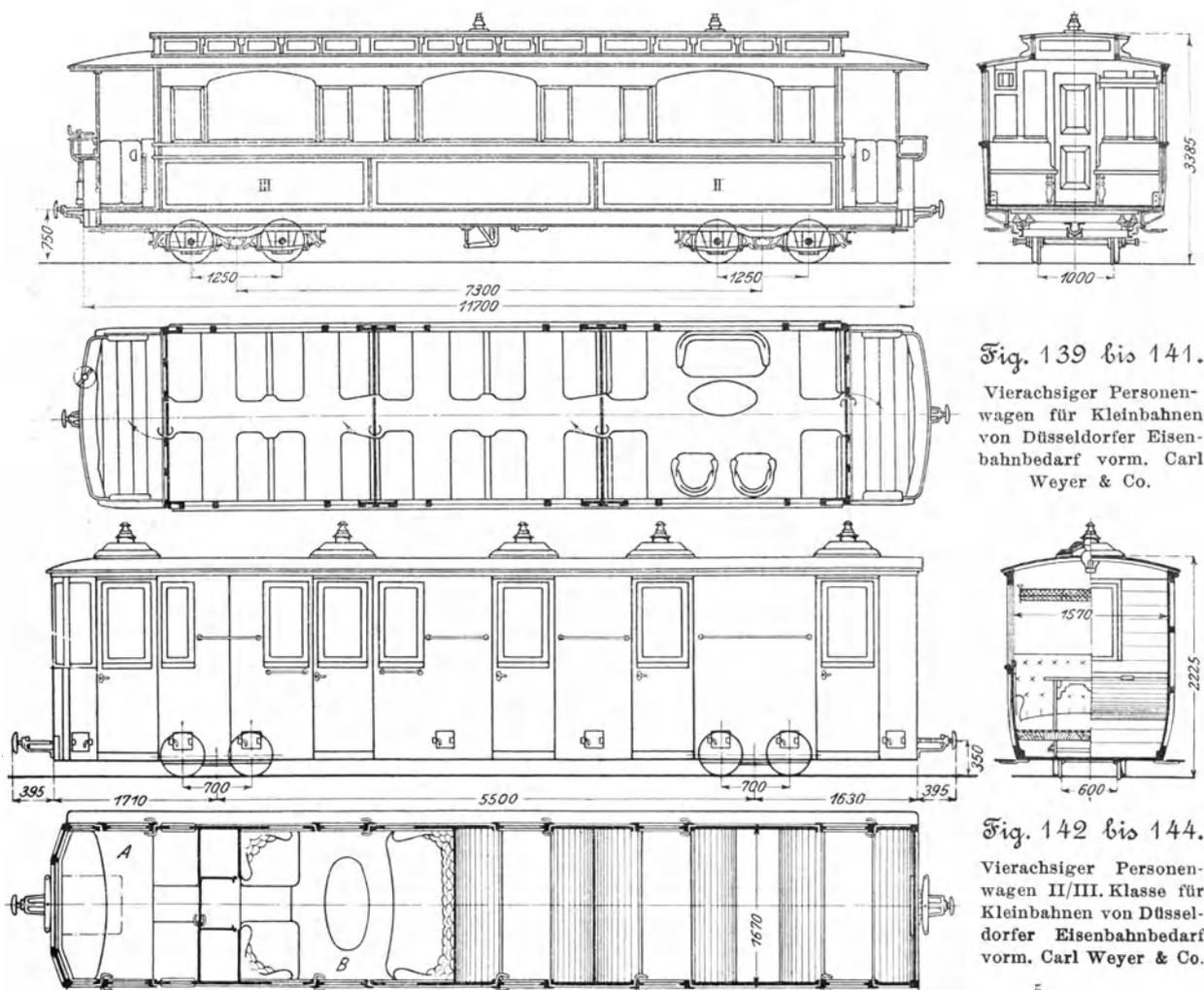


Fig. 139 bis 141.

Vierachsiger Personenwagen für Kleinbahnen von Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.

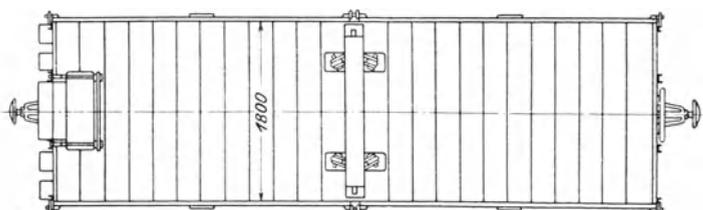
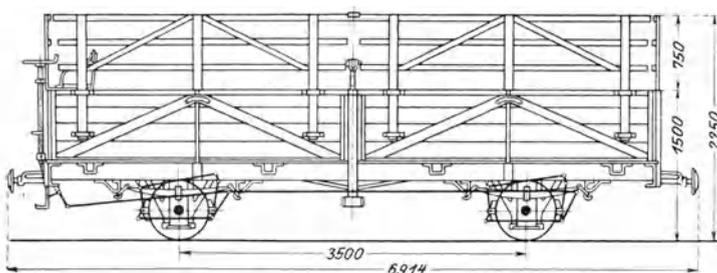
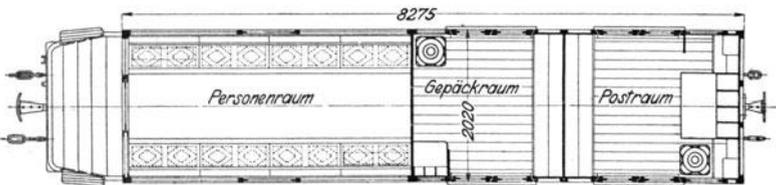
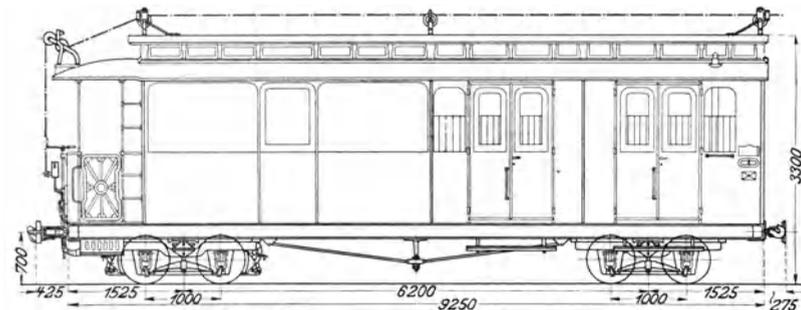
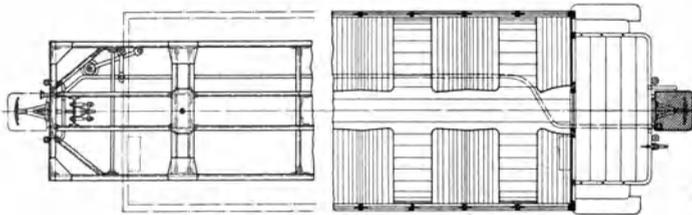
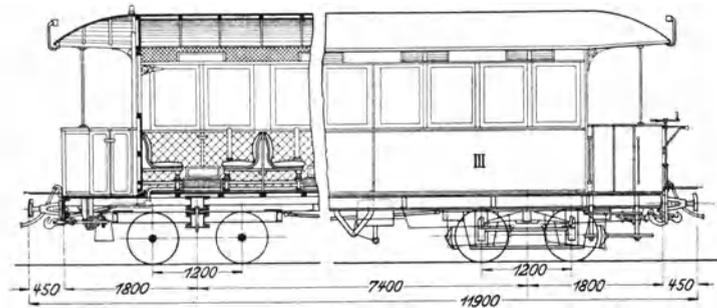
Fig. 142 bis 144.

Vierachsiger Personenwagen II./III. Klasse für Kleinbahnen von Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.

beiden Seiten des Verbindungsganges sind Geschirrschränke eingebaut. Der sich weiter anschließende Abteil III. Klasse ist vollständig abgeschlossen und als Frauen oder Nicht-raucherabteil gedacht, während der Doppelabteil III. Klasse für Raucher dienen soll.

Der Wagen faßt 30 Personen und kann leicht durch Kurven von 15 m Halbmesser fahren; er ist mit Petroleum-Deckenbeleuchtung und Brikettheizung ausgerüstet.

3) Einen vierachsigen Personenwagen II./III. Klasse für Kleinbahnen von 1000 mm Spurweite, gebaut von der Waggonfabrik A.-G. vorm. P. Herbrand & Co., Köln-



Ehrenfeld, zeigen Fig. 145 bis 147. Der Wagen enthält 16 Sitzplätze II. Klasse und 32 III. Klasse, ist mit Dampfheizung ausgerüstet und besitzt neben einer mechanischen, mit 4 Klötzen auf ein Drehgestell wirkenden Spindelbremse noch eine mit ihr vereinigte Luftsaugebremse, Bauart Hardy. Bestellerin des Wagens ist die Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft in Köln; er soll auf der von ihr erbauten Hartzfeldbahn in Betrieb genommen werden.

4) Mancherlei Bemerkenswertes bietet der in Fig. 148 bis 150 dargestellte, von Killing & Sohn erbaute vierachsige vereinigte Personen-, Gepäck- und Postwagen von 1000 mm Spur.

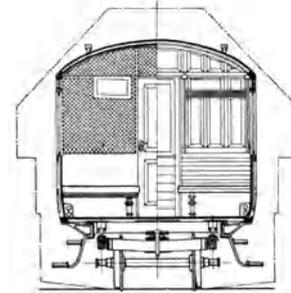


Fig. 145 bis 147.

Personenwagen für Kleinbahnen von der Waggonfabrik A.-G. vorm. P. Herbrand & Co.

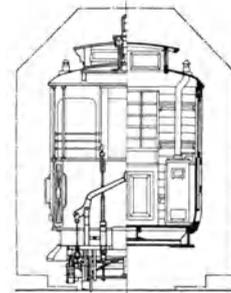


Fig. 148 bis 150.

Personen-, Gepäck- und Postwagen für Kleinbahnen von Killing & Sohn.

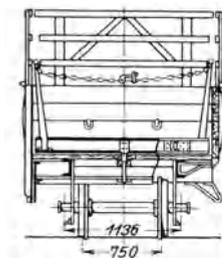


Fig. 151 bis 153.

Universal-Güterwagen für Kleinbahnen von Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.

Der Wagenkasten besteht aus 3 Abteilen: einem Personenraum mit 16 Sitzplätzen, einem Gepäck- und einem Postraum. An dem einen Ende des Wagens befindet sich eine Plattform für 6 Stehplätze. Das Gewicht des Wagens beträgt 9,1 t.

Der Vorzug dieses Wagens besteht darin, daß es bei schwachem Personenverkehr nicht erforderlich ist, einen besonderen Personenwagen mitzuführen. Der Zugführer kann die Fahrkarten nachsehen und die Bremse auf der Plattform bedienen, sodas ein besonderer Schaffner nicht gebraucht wird.

5) Der zweiachsige Universal-Güterwagen von 750 mm Spurweite¹⁾ für 7,5 t Ladegewicht, Fig. 151 bis 153, gebaut vom Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., kann für die verschiedensten Ladungen benutzt werden. Die Seitenwände bestehen aus je zwei um einen unteren Zapfen drehbaren Klappen. Setzt man auf die Wände einen Güterrahmen, so eignet sich der Wagen vorzüglich zur Beförderung von Kleinvieh sowie von Heu, Stroh, Reisig, Torf usw. Die Wände können auch ganz entfernt werden; dann kann der Wagen durch Aufsetzen eines Drehschemels zum Langholztransport eingerichtet werden. An Bremsen sind eine Luftsaugebremse, Bauart Körting, und eine Spindelbremse mit 8 Klötzen vorhanden; in die vordere Stirnwand

ist ein Bremsersitz eingebaut. Das kräftige Untergestell ruht auf freien Lenkachsen.

6) Der in Fig. 135 (S. 777) neben dem großen Wagen dargestellte Talbot-Selbstentlader von 1 cbm Inhalt soll als Ersatz für die üblichen Kippwagen dienen, vor denen er den Vorzug hat, daß bei ihm das Ladegut ruhig über die Gleitbahn abrutscht, während die Entladung bei Kippwagen häufig mit Stößen verbunden ist. Auch bieten diese Selbstentlader die Gewähr, daß sie beim Entladen nicht umschlagen und die Bedienungsmannschaft gefährden, was bei Kippwagen nicht immer ausgeschlossen ist.

¹⁾ In derselben Ausführung wird der Wagen auch für andere Spurweiten gebaut.

7) An den Kleinbahnwagen des Bochumer Vereines für Bergbau und Gufsstahlfabrikation sind verschiedene Konstruktionen sehr beachtenswert. Fig. 154 stellt einen Kleinbahnwagen für 600 mm Spur von 6 t Tragfähigkeit, 2,41 t Eigengewicht und 8 cbm Kasteninhalt dar. Der Wagen ist ausgerüstet mit einem abnehmbaren Gitteraufsatz für Großvieh und mit vollständig losen Seitenklappen, die nach Belieben unten oder oben geöffnet und auch vollständig abgenommen werden können. Die Hakenverschlüsse an den Türen sind durch niederfallende Klinken gesichert, mittels deren sich die Haken auch in geöffneter Lage festhalten lassen.

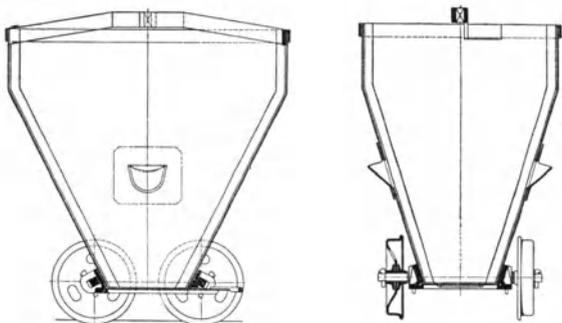
Die Figur zeigt, wie eine der Seitenklappen als Aufstiegsrampe für Vieh benutzt wird.

8) Ein kleinerer Wagen für die Beförderung von Feldfrüchten, der sich Krümmungen bis 7 m Halbmesser anschmiegt und so recht geeignet ist, die Feldfrüchte unmittelbar an der Erntestelle aufzunehmen und mittels Kletterweichen auf das Hauptgleis zu befördern, ist in Fig. 155 dargestellt. Durch die umgelegten Seitenklappen erhält man eine wagerechte Plattform, die durch ein darüber gelegtes Querholz gesichert wird. Der Wagen hat bei 1,44 t Eigengewicht 2,5 t Tragfähigkeit; in geschlossener Form vermag er rd. 4 cbm zu fassen.

9) Der von den Siebeckschen Stanzwerken G. m. b. H. in Bochum ausgestellte Trichterwagen zum Füllen von Koksöfen, Fig. 156 und 157, ist in üblicher Weise mit Winkeleisenverbindung für den Kasten ausgeführt. Zum

Fig. 156 und 157.

Trichterwagen der Siebeckschen Stanzwerke G. m. b. H. in Bochum.



Nachstoßen der sich häufig festsetzenden Kohle sind an den Längsseiten des Kastens geprefste Taschen angebracht, welche diese Arbeit, die sonst in unbequemster Weise von oben ausgeführt werden muß, wesentlich erleichtern. Das Untergestell ist möglichst einfach gehalten. Unmittelbar in dem die Kastenöffnung umschließenden Gußeisenrahmen sind die Achsen gelagert, und zwar werden sie durch je zwei Splintkeile sicher festgehalten; die Räder sind auf den Achsen drehbar. Der Wagen wiegt bei einem Inhalt von 870 ltr 370 kg.

Fig. 154 und 155.

Kleinbahnwagen des Bochumer Vereines für Bergbau und Gufsstahlfabrikation.

Fig. 154.

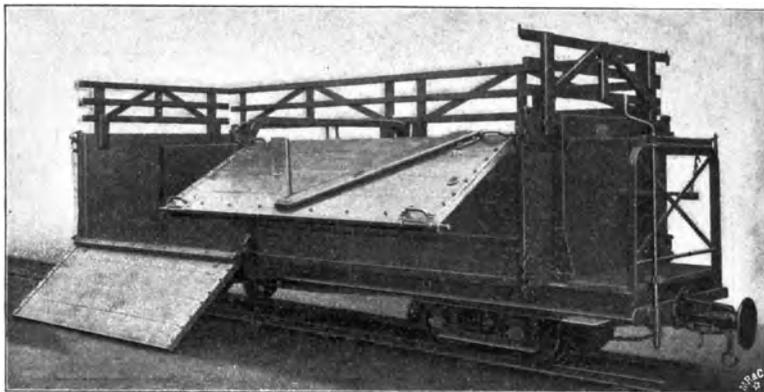
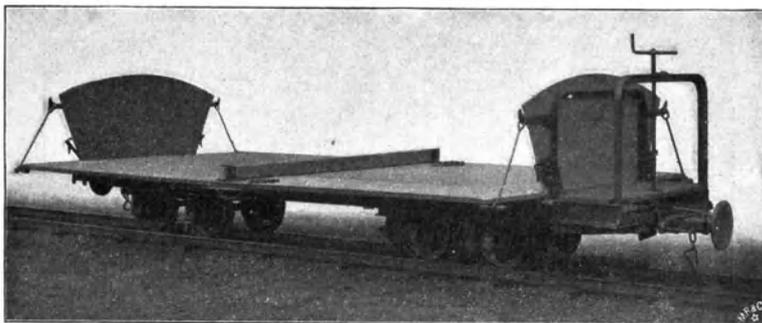
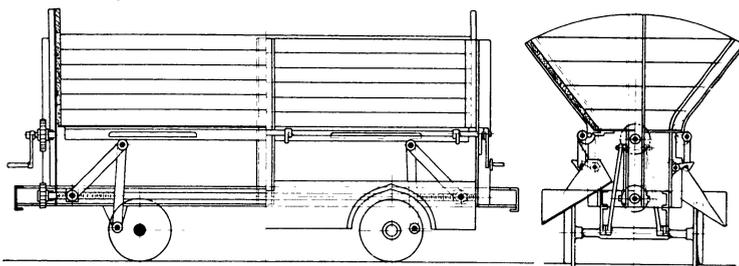


Fig. 155.



zwei scherenartige Druckhebel geboten, die mithilfe einer durch den Wagen gehenden selbstsperrenden Spindel mit Rechts- und Linksgewinde gehoben oder gesenkt werden können. Wird der seitliche Bodenverschluss auf einer Seite geöffnet, so wird die Klappe durch die beiden Druckhebel in der Mitte getragen, der Kasten bleibt also geschlossen. Geöffnet wird er durch Drehen der Spindel mittels einer Kurbel, welche außerhalb der Stirnwand angebracht ist. Die Bodenklappe dreht sich dabei gelenkartig um den festen Verschluss, und die Entladung vollzieht sich nach der zuvor bestimmten Seite hin. Durch Drehen der Spindel in entgegengesetzter Richtung wird der Boden wieder geschlossen.

Fig. 158 und 159. Selbstentlader von Arthur Koppel.



Die Einrichtung ist außerordentlich einfach zu handhaben. Störungen des Betriebes sind ausgeschlossen, da empfindliche Teile nicht vorhanden sind. Bei Bedarf können mehrere Wagen gleichzeitig (etwa von der Lokomotive aus) entladen werden, indem man die einzelnen Spindeln durch biegsame Wellen verbindet.

11) und 12) Beachtenswert sind die von Arthur Koppel in großer Zahl für den Simplon-Tunnel gelieferten Wagen von 800 mm Spurweite. Sie dienen dazu, die gebrochenen Steinmassen aus dem Tunnel zu schaffen. Es handelt sich hauptsächlich um zwei Formen: den Vortriebswagen und den Streckenwagen. Beide Wagen sind außerordentlich stark

gebaut; Boden und Seitenwände bestehen aus Holz, sind außen durch kräftige Rungen versteift und innen mit starken Blechplatten ausgekleidet. Die Zugvorrichtung ist federnd, der Puffer, den engen Kurven entsprechend, sehr breit als Zweifederpuffer ausgeführt. Die Wagen verkehren in Zügen von 20 bis 30 Stück¹⁾.

Der Vortriebswagen, Fig. 160, hat bei einer lichten Kastenlänge von 3 m 1,6 cbm Inhalt, 3,25 t Tragfähigkeit und 1,27 t Eigengewicht; er ist entsprechend seiner Bestimmung, die Steinmassen unmittelbar aus dem engen Stollen zu schaffen, sehr niedrig und schmal, etwa 1 m hoch und 1 m breit. Eine Seitenwand kann zur bequemen Entladung ausgehoben werden. Die Stirnwände sind fest, aber niedrig, um das Beladen im Vortriebstollen vor Kopf zu erleichtern.

Der Kippwagen, Fig. 161, verkehrt im aufgeschlossenen Tunnel und hat bei einem Inhalt von etwa 1,6 cbm rd. 1,3 m lichte Breite, rd. 2,2 m Länge und nicht ganz 0,6 m Höhe. Die Kippvorrichtung ist sehr niedrig gehalten; die am Kasten befestigte Wiege wälzt sich beim Kippen auf dem mit Zähnen versehenen Querträger des Untergestelles ab und wird in der Mittelstellung durch einen einfachen Riegelverschluss festgehalten. Die Seitenwand — der Wagen kippt nur nach

Fig. 160.

Vortriebswagen für den Simplon-Tunnel von Arthur Koppel.

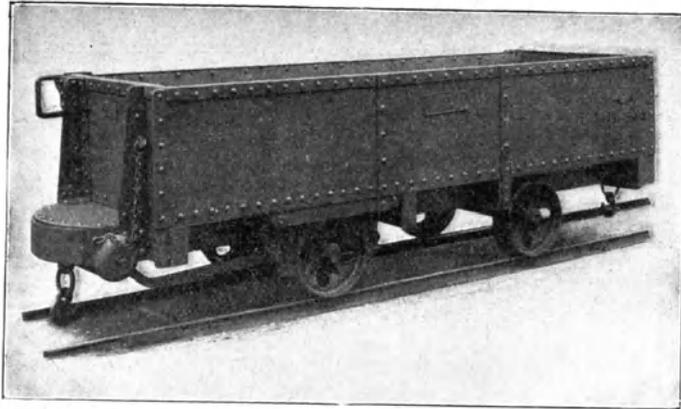


Fig. 161.

Kippwagen für den Simplon-Tunnel von Arthur Koppel.

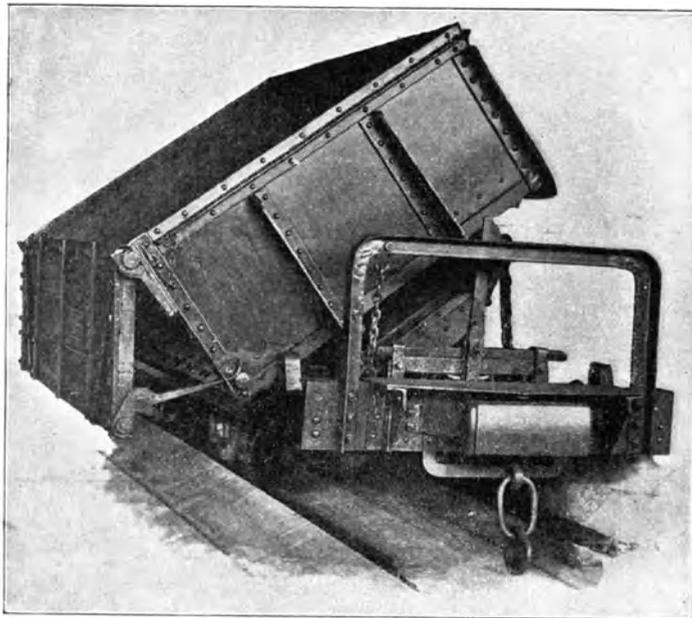
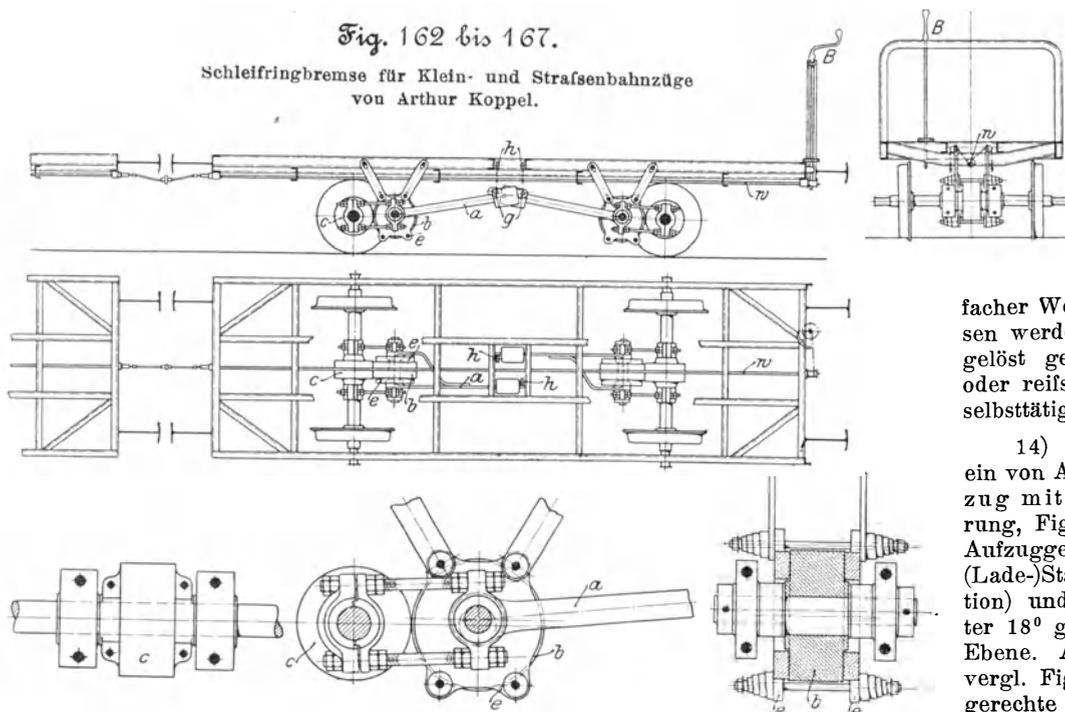


Fig. 162 bis 167.

Schleifringbremse für Klein- und Strafsenbahnzüge von Arthur Koppel.



einer Richtung — öffnet sich selbsttätig.

13) Neu ist eine für Klein- und Strafsenbahnzüge verwendbare durchgehende Bremse, die sogenannte Schleifringbremse von Arthur Koppel.

Die Schleifringbremse, Fig. 162 bis 167, unterscheidet sich von allen bisher üblichen Bremsformen für Eisenbahnfahrzeuge durch den Wegfall der auf die Räder wirkenden Bremsklötze. An ihre Stelle tritt eine Reibscheibe *b*, welche durch Federkraft mit gleichmäßigem Druck zwischen zwei Schleifringe gepreßt wird; sie ist vor der zu bremsenden Achse aufgehängt. Auf diese Achse ist eine Reibscheibe *c* aufgekeilt. Soll gebremst werden, so wird *b* durch einen Gewichthebel *a*, der bei *g* an einer durch die Welle *w* von der Bremsspindel *B* aus zu betätigenden Rolle *h* aufgehängt ist, gegen die Scheibe *c* gepreßt und gezwungen, an der Drehung teilzunehmen. Die dann zwischen der Scheibe *b* und den Schleifringen *e* entstehende Reibung verursacht die Bremsung.

Durch Einstellen des Gewichthebels und Anspannen der Federn kann die Bremswirkung beliebig geregelt werden. Außerdem bietet die Anordnung aber den Vorteil, daß während des Bremsens die Federung des Wagens aufrecht erhalten und das freie Spiel der Achsen (die radiale Einstellung in den Kurven) nicht gehindert wird. Die Bremsung ist dabei an allen Wagen: solchen mit festen Achsen wie mit freien Lenkachsen und mit Drehgestellen, möglich.

Ihren Hauptwert erhält die Konstruktion als durchgehende Bremse; die vermittelnde Bremsleitung besteht nur aus den Wellen *w*, die zwischen den Wagen durch eiserne biegsame Wellen in sehr einfacher Weise gekuppelt sind. Die Bremsen werden durch eine Sperrvorrichtung gelöst gehalten; wird diese ausgehakt, oder reißt eine Kupplung, so tritt sofort selbsttätige Bremsung ein.

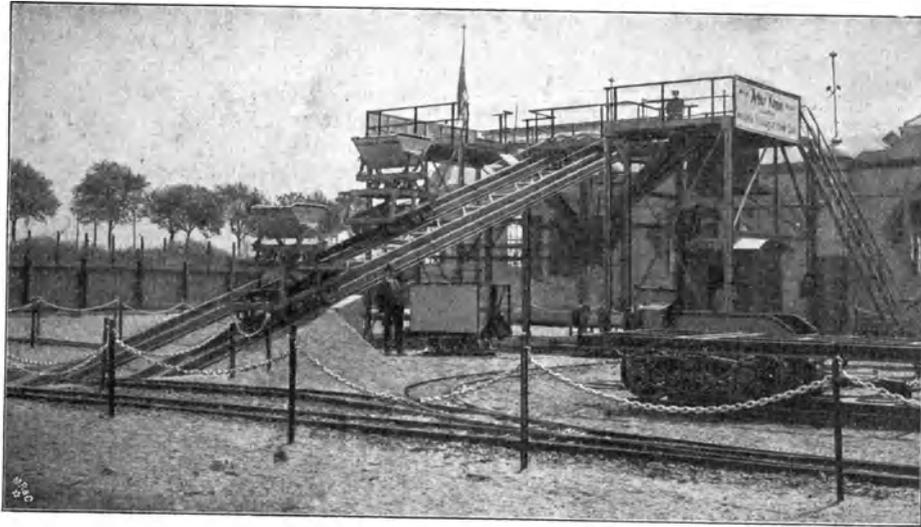
14) Es möge an dieser Stelle auch ein von Arthur Koppel ausgestellter Aufzug mit Unterwagen für Massenförderung, Fig. 168, betrachtet werden. Das Aufzuggerüst besteht aus der unteren (Lade-)Station, der oberen (Entlade-)Station und einer beide verbindenden, unter 18° gegen die Wagerechte geneigten Ebene. Auf dieser laufen Unterwagen *U*, vergl. Fig. 169 bis 173, deren obere wagerechte Plattform zur Aufnahme der

¹⁾ Vergl. Z. 1902 S. 1730.

Feldbahnwagen eingerichtet ist. Diese Unterwagen sind an Stahldrahtseilen aufgehängt, und ihre Gewichte gleichen einander aus, sodass durch die Winde *W* nur die wirkliche Nutzlast zu heben ist.

Die Winde, die von einem Benzinmotor der Gasmotorenfabrik Deutz mittels Riemens angetrieben wird, steht auf einem gemauerten Unterbau, ist also unabhängig vom Aufzuggerüst. Sie wird durch ein Schaltrad von der oberen Station aus bedient. Der

Fig. 168.



baute vierachsige Motorwagen für normalspurige elektrische Strafsenbahnen, Fig. 174 bis 176, dient zum Verkehr zwischen größeren Städten wie auch innerhalb der Strafsen. Wegen der hohen Geschwindigkeit (bis 75 km/st) und der großen Zugkraft (bis 5 Stück gleich großer Anhängewagen) ist er in allen Teilen sehr stark konstruiert. Drehgestelle und Kupplungsvorrichtungen gestatten, Kurven von 18 m Halbmesser zu durchlaufen. Der Wagen-

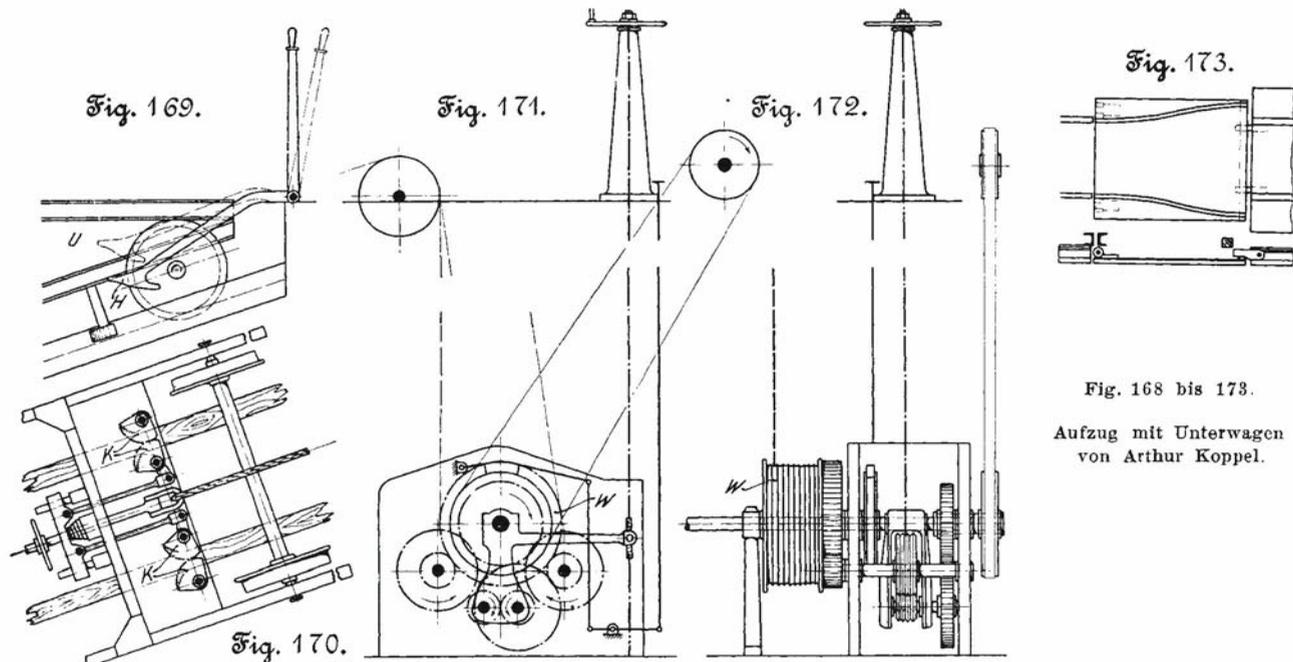


Fig. 168 bis 173.
Aufzug mit Unterwagen
von Arthur Koppel.

Führerstand ist so angeordnet, dass von ihm aus der ganze Aufzug übersehen werden kann.

Die untere Station ist in Mauerwerk ausgeführt. Der Aufzugwagen legt sich in seiner untersten Stellung gegen ein Pufferholz, und seine Schienen schließen in dieser Stellung genau an die vorhandene Gleisanlage an. Vor der oberen Station ist eine bewegliche Uebergangsrampe, Fig. 173, so angeordnet, dass das Abfahren der Wagen auf das Anschlussgleis von der genauen Ausrückung der Winde unabhängig ist.

Als Sicherheitsvorrichtung dient eine Klotzbremse, die während des Arbeitens durch Niederdrücken eines Tritthebels stets gelöst gehalten werden muss und so stark ist, dass sie die Aufzugwagen in jeder Stellung sofort zum Stehen bringen kann. Ein sich stets selbsttätig einlegender Sicherheitshaken *H*, Fig. 169, hält den Wagen in seiner obersten Stellung auch bei gelöster Bremse fest, und eine am Unterwagen angebrachte Fangvorrichtung sichert den Wagen bei Seilbruch vor Absturz. Diese Fangvorrichtung, Fig. 170, besteht aus je zwei scharf gezahnten exzentrisch geformten schmiedeeisernen Fangklauen *K*, die sich bei Seilbruch durch Federkraft gegen die als Fangbalken ausgebildeten Hauptträger des Aufzuggerüsts legen.

Die Nutzlast beträgt 1000 kg, die Geschwindigkeit 0,5 m/sk, die stündliche Leistung etwa 40 t.

C) Strafsenbahnwagen, Motorwagen usw.

1) Der von der Firma Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., Düsseldorf-Oberbilk, ge-

kasten ruht mit Kugelzapfen auf Drehpfannen, die im Drehgestell federnd gelagert sind. Sehr weich gefederte seitliche Rollen ermöglichen den Drehgestellen, sich windschief unter dem Kasten einzustellen, sodass dieser beim Einfahren in kleine Kurven mit stark überhöhter Aufschiene nicht verdreht wird. Da das Gewicht des Wagenkastens immer fast ganz auf die Kugelzapfen entfällt, stehen alle Räder stets unter ziemlich gleichem Druck, was dem Entgleisen selbst bei sehr schlecht liegendem Unterbau entgegenwirkt. Die Bauart hat sich vorzüglich bewährt und ist vielfach ausgeführt.

Die Kupplungsvorrichtung bildet zugleich den Buffer, der durch einen gefederten Führungsrahmen in wagerechter Lage gehalten wird. Sie gestattet, die Wagen fest zu kuppeln und trotzdem sehr kleine Kurven ohne Zwängen zu durchfahren.

Das Wageninnere enthält 30 Sitzplätze auf 10 in der Längsrichtung aufgestellten Bänken. Bei Ueberfüllung können die im Mittelgang Stehenden sich an den Stützsäulen, an denen auch die Kontaktknöpfe für die Signalglocken und die elektrischen Beleuchtungskörper angebracht sind, festhalten. Wegen der hohen Geschwindigkeit sind alle Seitenfenster fest eingesetzt; die verstellbaren Fenster im Oberlicht gewähren eine genügende Lüftung.

Die geräumigen Plattformen bieten je 10 Stehplätze und sind zum Schutze des Führers und der Fahrgäste ganz geschlossen; doch können die Fenster teilweise geöffnet werden.

Die Bauart der seitlichen Schiebetüren ist neu. Die Tür wird in geöffnetem und in geschlossenem Zustande durch ein nach beiden Seiten schließendes Schloß festgestellt, sodafs sie bei plötzlichem Anfahren oder Bremsen nicht zufliegen kann. Die das Schloß betätigenden Handgriffe sitzen aufsen tiefer als innen, entsprechend dem Standpunkte der die Tür bewegendem Person. Die Schiebetür verschließt zugleich vollständig den Auftritts Ausschnitt im Fußboden der Plattform, der also durch Anordnung der Schiebetüren nicht verengt wird, und die Fußstritte springen nicht in das Durchgangsprofil.

Fig. 174 bis 176.

Vierachsiger Motorwagen für normalspurige elektrische Bahnen von Carl Weyer & Co.

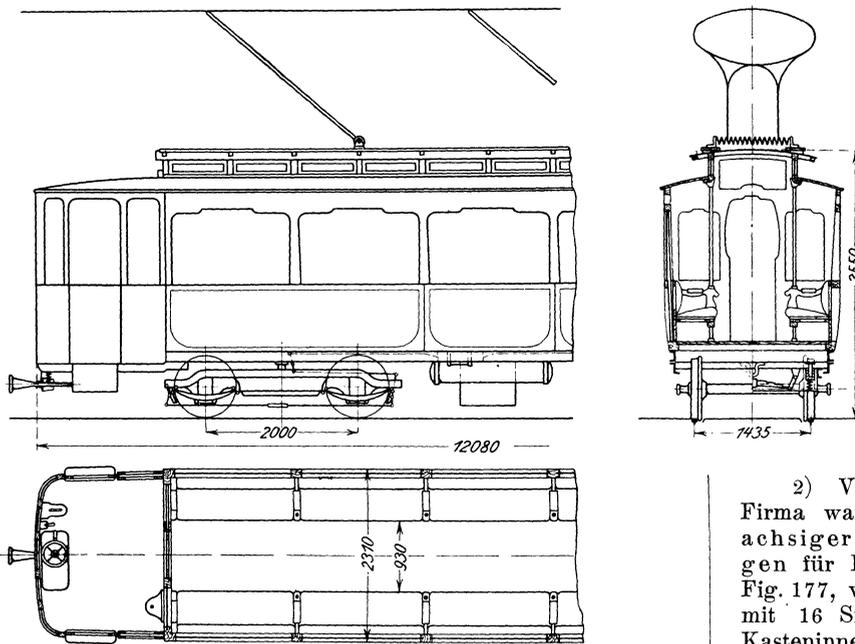
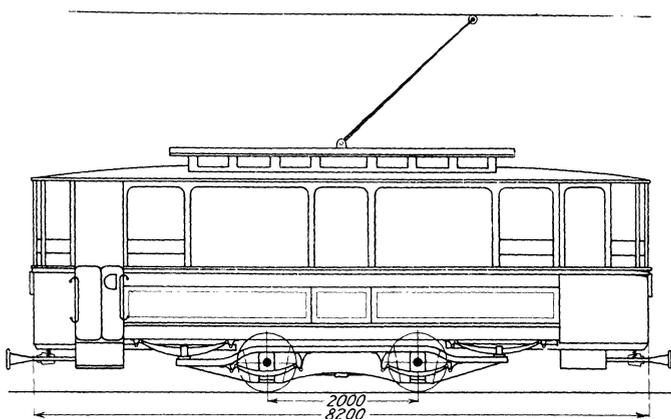


Fig. 177.

Zweiachsiger Motorwagen von Carl Weyer & Co.



Vom Führerstande aus werden 3 Bremsen bedient: eine elektrische Bremsung durch die Kurbeln des Schalters, eine unmittelbar wirkende Luftdruckbremse (Bauart Christensen)¹⁾ und eine Spindelbremse; die beiden letzteren wirken mit Bremsklötzen auf alle 8 Räder; die Spindelbremse wird nur benutzt, wenn die Luftdruckbremse außer Tätigkeit ist. Um an Raum zu sparen, ist die Bremskurbel zurücklegbar ange-

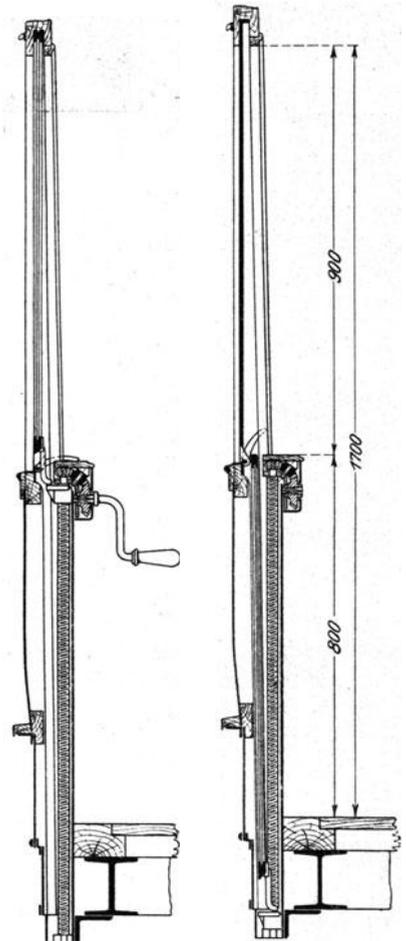
¹⁾ Zeitschrift für Kleinbahnen 1902 Heft I.

ordnet und die Führung als Sitz ausgebildet, wodurch auf jeder Plattform ein Sitzplatz gewonnen wird.

Die Sandstreuer sind gleichfalls vom Führerstande aus zu bedienen und streuen mittels beweglichen Streurohres den Sand auch in den schärfsten Kurven unmittelbar auf die Schienen. Herabklappbare Steigleitern gestatten den Zutritt zum Dache und den Stromabnehmern. Der Wagen hat zwei Bügel-Stromabnehmer, 2 Fahrschalter und ist für 4 Zahnradmotoren eingerichtet. Er ist in Bauart und Ausstattung eine verbesserte Ausführung der Schnellzugwagen der Rheinischen Bahngesellschaft.

Fig. 178 und 179.

Vorrichtung zum Verschieben der Fenster in Strafsenbahnwagen von van der Zypen & Charlier.



2) Von derselben Firma war ein zweiachsiger Motorwagen für Landstrecken, Fig. 177, von 1 m Spur mit 16 Sitzplätzen im Kasteninnern und 24 Plätzen auf den geschlossenen Plattformen ausgestellt. Der Wagenkasten ist gegen das Untergestell durch 4 weiche Blattfedern abgestützt, die in der Mitte der Plattform angreifen, sodafs ein Stampfen bei schneller Fahrt und ein Wippen bei einseitiger Belastung vermieden wird¹⁾. Auf dem Untergestell ruhen diese Federn mittels Bunde und elastischer Unterlagen, welche die Uebertragung etwaigen Dröhnens des Gestelles auf den Wagenkasten verhindern. Das Untergestell ist für sich gegen die Achsen durch 4 steifere Blattfedern abgedefert.

3) Der von van der Zypen & Charlier ausgestellte, für die Stadt Köln bestimmte Strafsenbahnwagen weicht inbezug auf Ausstattung und Bau des Wagenkastens von den allgemein gebräuchlichen Formen nur in der Ausführung der Fenster ab, und zwar sind alle Seitenfenster, deren Scheiben in Metallrahmen gefasst sind, zum vollständigen Herunterlassen eingerichtet, sodafs der Wagen im Sommer als offener Wagen gefahren werden kann.

Die kleinen Fenster werden in der allgemein üblichen Weise vonhand mittels Riemen herabgelassen, wohingegen für das 1740 mm breite, 36 kg schwere Mittelfenster eine

¹⁾ Vergl. Illustrierte Zeitschrift für Klein- und Strafsenbahnen 1902 S. 622 u. f.

Additional material from *Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902*, ISBN 978-3-662-38900-3 (978-3-662-38900-3_OSFO2), is available at <http://extras.springer.com>



Hebevorrichtung nach D. R. P. 107568 in Anwendung gekommen ist.

Unter der Mitte des Fensters ist eine senkrechte Schraubenspinde angebracht, Fig. 178 und 179, welche durch Kegelhäder mittels einer abnehmbaren Handkurbel gedreht werden kann. Auf der Spindel läuft eine Mutter, auf die sich der Fensterrahmen mit seiner Unterkante lose aufstützt. In den Führungsnuten der beiden Fenstersäulen sind in Höhe der Fensterbrüstung umlegbare Weichenzungen eingesetzt, die durch einen Hebel gleichzeitig gestellt werden können. Wird der Fensterrahmen bis über diese Zungen gehoben, und werden sie unter ihm nach der einen Seite gestellt, so gleitet der Rahmen über sie nach außen und setzt sich über die Uebersetzleiste auf die äußere Fensterbrüstung, wodurch ein sicherer und regendichter Verschluss erzielt wird. Wird das Fenster wieder angehoben, und werden die Weichenzungen nach der andern Seite eingestellt, so gleitet der Rahmen beim Abwärtsschrauben der Mutter in den Führungen der Fenstersäulen herunter und gibt die ganze Fensteröffnung frei.

Knotenbleche in einfacher und kräftiger Weise mit den Langträgern verbunden.

Zur Lagerung des Motorträgers dient nur eine Spiralfeder, die so angeordnet ist, daß sie den Motor nach oben und nach unten abfedert.

Die Bremse (Luftdruckbremse von Christensen¹⁾) ist sehr einfach; alle komplizierten Teile, die beim Betriebe zu Störungen Veranlassung geben könnten, sind vermieden.

Auf den Doppelfedern, welche sich auf die Enden der Langträger stützen, ruhen die Langträger des Wagenkastens. Sie sind aus einem für den vorliegenden Zweck konstruierten Z-Eisen²⁾ hergestellt, und zwar baut sich der hölzerne Wagenkasten so in diese Z-Eisen hinein, daß der untere wagerechte Flansch unter die hölzerne Kastenschwelle greift, der senkrechte 5 mm starke Steg die äußere Bekleidung des Wagenkastens bildet und der obere wagerechte Flansch als äußerst solide Scheuerleiste dient. An die Enden der Z-Eisen sind senkrechte Winkeleisen angeietet, mit denen die Ecksäulen des Kastens in einfacher Weise verschraubt

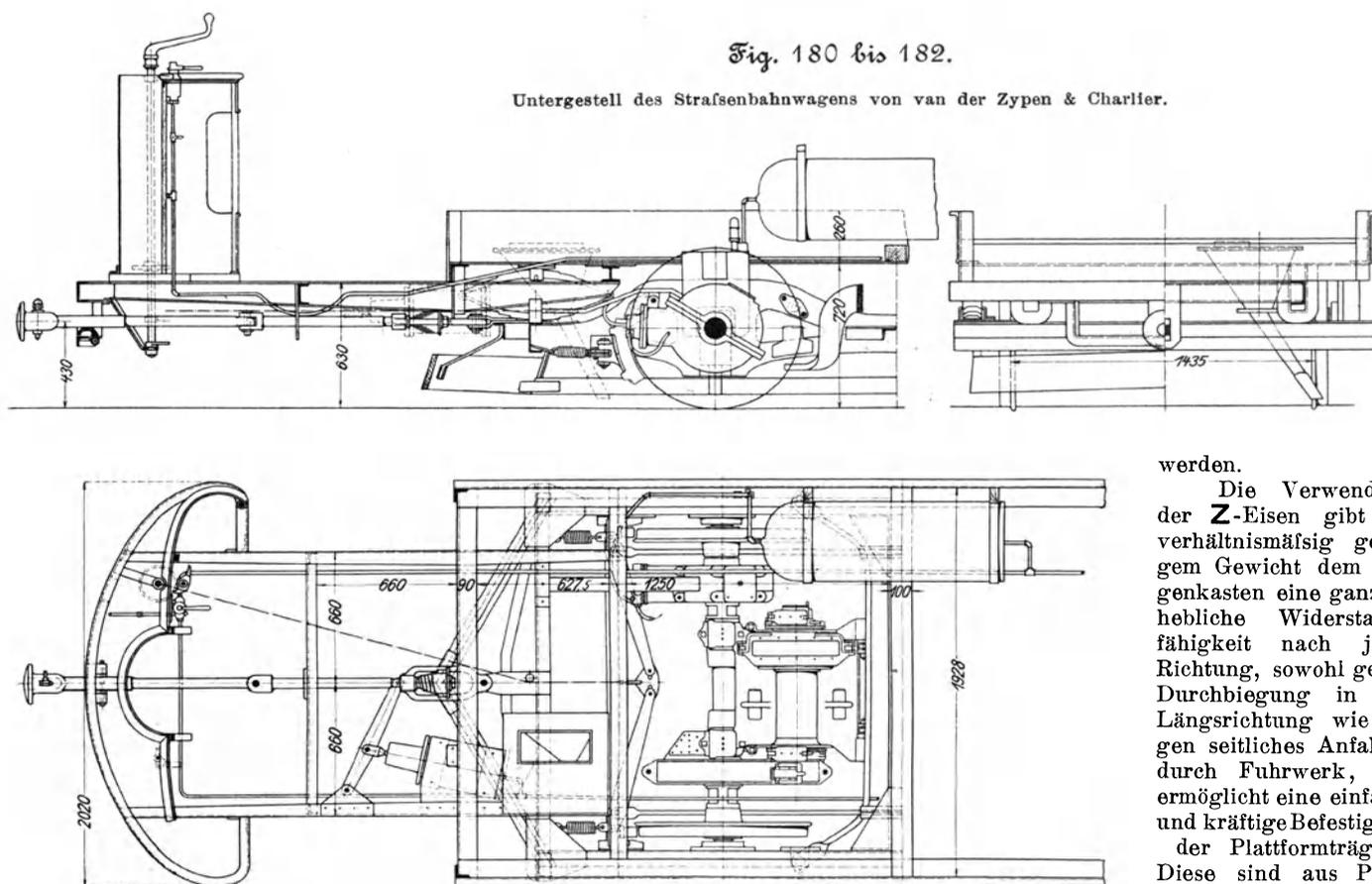


Fig. 180 bis 182.

Untergestell des Strafsenbahnwagens von van der Zypen & Charlier.

Die mit der Windevorrichtung versehenen Fensterrahmen bleiben in jeder beliebigen Höhe stehen. Der Wagen kann also als ganz geschlossener, als halb geschlossener sowie als ganz offener Wagen Verwendung finden.

Das Untergestell dieses Wagens, Fig. 180 bis 182, hat 12 mm starke, aus Stahlblech geprefste Langträger, die so geformt sind, daß die Blattfedern sowohl zwischen Achsbüchse und Langträger als auch zwischen diesem und dem Wagenkasten angebracht werden können, ohne daß der Wagenfußboden und die Plattformen höher liegen als bei der bisher gebräuchlichen Verwendung von Spiralfedern über oder neben den Achsbüchsen oder als bei der Aufhängung der Tragfedern mittels Bolzens unter der Achsbüchse. Ueber dem Ausschnitt für die Achsbüchse wird der Träger durch eine 20 mm starke, mit einem angeprefsten Wulst versehene Platte verstärkt, die über den Langträger hinausragt, und deren oberer Teil dazu dient, Längs- und Querverschiebungen des Wagenkastens gegen das Untergestell zu verhindern. Die Querträger bestehen aus Profleisen und sind durch Winkel und

werden.

Die Verwendung der Z-Eisen gibt bei verhältnismäßig geringem Gewicht dem Wagenkasten eine ganz erhebliche Widerstandsfähigkeit nach jeder Richtung, sowohl gegen Durchbiegung in der Längsrichtung wie gegen seitliches Anfahren durch Fuhrwerk, und ermöglicht eine einfache und kräftige Befestigung der Plattformträger. Diese sind aus Pressblechen hergestellt, wodurch ein sehr geringes

Gewicht bei großer Widerstandsfähigkeit erzielt ist. Eine kräftige Rammbohle aus J-Eisen, auf der sich der Schirm aufbaut, verbindet die Enden der Plattformträger.

Die elektrische Ausrüstung des Wagens ist von Siemens & Halske A.-G. in Berlin geliefert.

4) Der von der Waggonfabrik A.-G. Uerdingen gebaute normalspurige vierachsige Drehgestell-Motorwagen, Tafel 16, entspricht im großen und ganzen den vierachsigen Motorwagen der Rheinischen Bahngesellschaft in Düsseldorf, von der er übernommen wird. Der Wagen ist für Schnellbahnbetrieb bestimmt und hat daher vollständig geschlossene Plattformen; er ist mit vier 75pferdigen Motoren von Siemens & Halske A.-G. ausgerüstet, deren Anker unmittelbar auf den Achsen sitzen, und fährt mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 60 km unbehindert durch Kurven bis zu 20 m Halbmesser.

¹⁾ Zeitschr. für Kleinbahnen 1902 Heft 1.

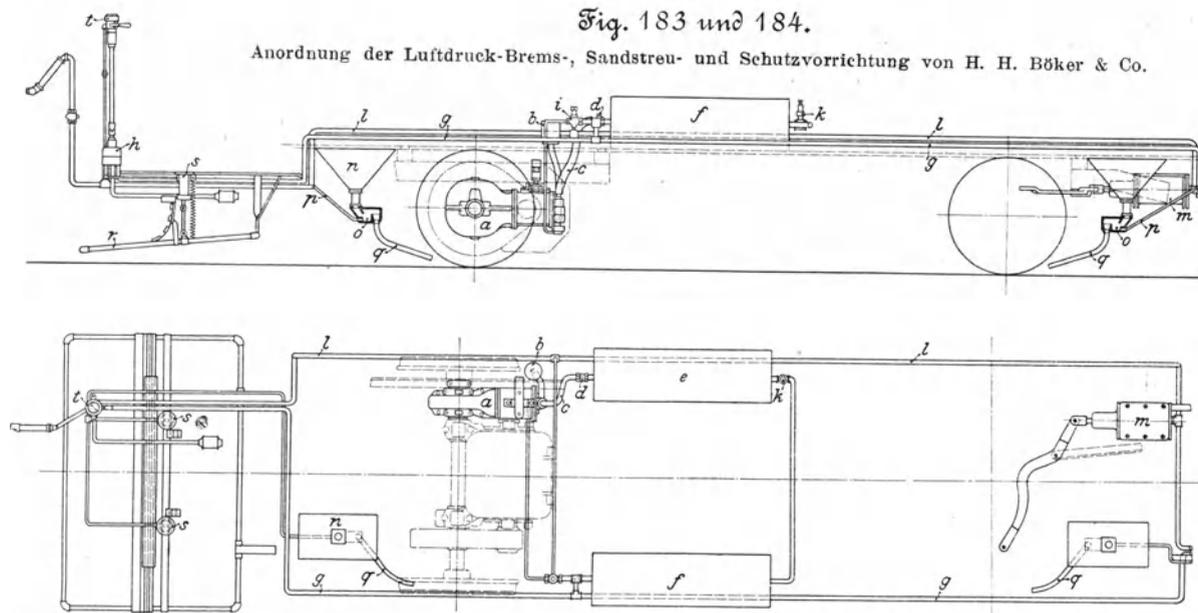
²⁾ D. R. G. M. Nr. 135 627.

Die Tragzapfen der Drehgestelle haben 5,7 m Abstand, die Drehgestelle 1,7 m Radstand. Die äußere Kastenlänge einschließlich Vorbau beträgt 11,7 m, die äußere Kastenbreite 2,30 m. Zur Ausrüstung des Wagens gehören 2 Stromabnehmer und eine vereinigte Spindel- und Luftdruckbremse (Bauart Böker). Die Spindelbremse wird von beiden Plattformen aus mit Aufsteckkurbeln bedient; der Spindelkasten auf der hinteren Plattform kann, um den Raum nicht zu beengen, als Sitzplatz benutzt werden.

Ferner ist der Wagen mit einer neuen Lenkkupplung

Triebwerk vollständig staubdicht umschließt, ist zu beiden Seiten des Exzenters auf der Wagenachse gelagert; das Gewicht des überhängenden Teiles wird durch eine beweglich angeordnete Aufhängung aufgefangen. An dem Zylinderdeckel sind die Gehäuse für das Saug- und das Druckventil angegossen. Unter dem ersteren ist der Ausschalter angeordnet, ein kleiner Kolben, welcher das Saugventil anhebt und damit den Kompressor leerlaufen läßt, wenn unter ihm Druckluft geleitet wird.

Der Kompressor saugt die Luft durch einen Staubfän-



ausgestattet, die es ermöglichen soll, zwei Wagen zu einem starren Ganzen zu verbinden, um das unliebsame Hin- und Herschleudern zu vermindern.

Die Oberlichtdecke ist wie bei den Pullman-Wagen nach dem Vorbau hin durchgeführt, wodurch für diesen nicht allein größere Höhe, sondern auch eine bessere Lüftung geschaffen ist. Das Dach ist mit doppelter Decke ausgeführt, um die vielen kleinen Felder und Spriegel, welche den Wagen sehr schwer erscheinen lassen, zu beseitigen. Die innere Decke ist mit bemalter Steinpappe bekleidet, wodurch große, helle Flächen erzielt sind. Um möglichst große Fenster zu erhalten, hat man statt der üblichen Holzrahmen Messingrahmen verwandt, die mit Gegengewichten versehen sind. Die Springrouleaux vor den Fenstern sind wie diese selbst leicht verschiebbar und in jeder Höhe feststellbar. Das Eigengewicht des Wagens einschließlich der vollständigen elektrischen Ausrüstung beträgt 28000 kg.

5) Die Anordnung der Luftdruckbremse von H. H. Böker & Co., Berlin, ist in Fig. 183 und 184 dargestellt. Die Verwendung der Druckluft ist dabei auch auf andere Einrichtungen des Motorwagens, insbesondere auf Sandstreuer und Schutzvorrichtungen, ausgedehnt.

Auf der Ausstellung wurde ein größerer zweiachsiger Wagen mit diesen Einrichtungen von der Bergischen Stahlindustrie, Remscheid, im Betriebe vorgeführt.

Der Kompressor *a*, Fig. 183 und 184, ist neben einem der Bahnmotoren auf der Wagenachse angebracht. Sein einfach wirkender Kolben wird durch ein auf der Wagenachse befestigtes Exzenter angetrieben. Das Gehäuse, welches das

ger *b* an und befördert sie durch die biegsame Leitung *c* und das Rückschlagventil *d* in einen ersten Luftbehälter *e*. Der Behälterraum ist meist in 2 Luftkessel geteilt, die entweder unter dem Wagenboden oder im Wagen unter den Sitzbänken untergebracht sind. Der erste Kessel hinter dem Kompressor dient gleichzeitig als Abscheider für Wasser und Oel, welche an der tiefsten Stelle durch einen Ablaufhahn entfernt werden können. Aus dem zweiten Kessel *f* wird Luft für den Gebrauch entnommen. Zu diesem Zweck führt eine Druckleitung *g* zu den an den Führerständen aufgestellten Steuerventilen *h*.

Zur Aus- und Einschaltung des Kompressors dient der Regler *i*, der mithilfe einer Membran das Saugventil des Kompressors anhebt, diesen also ausschaltet, wenn über der Membran ein bestimmter Luftdruck erreicht ist. Umgekehrt wird der Kompressor wieder eingeschaltet, wenn aus der Bremsleitung Luft unter die Membran tritt. *k* ist ein Sicherheitsventil, welches die zu viel gelieferte Luft ausläßt, wenn der Regler nicht wirken sollte.

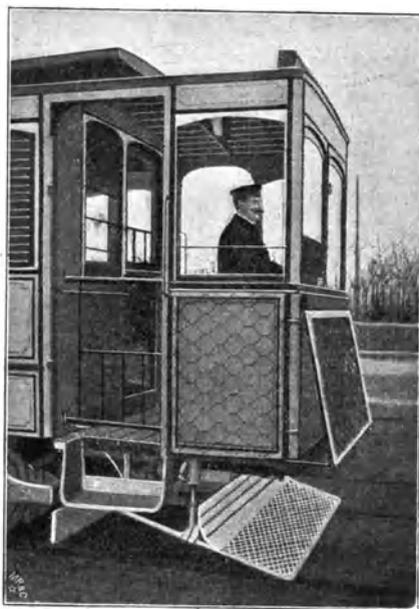
Die Steuerventile *h* verteilen die Luft für die verschiedenen infrage kommenden Vorrichtungen.

Für die Bremse ist eine Leitung *l* von einem Ende des Wagens zum andern geführt, an die der Bremszylinder *m* unmittelbar angeschlossen ist.

Die Sandstreuer bestehen je aus einem trichterförmigen, oben offenen Vorratskasten *n*, dem Gebläsekasten *o*, dem Blasrohr *p* und dem Sandstreurohr *q*. Aus dem Vorratskasten wird der Gebläsekasten immer von selbst nachgefüllt, indem sich der Sand darin bis zur Unterkante der Scheidewand einstellt. Durch

Fig. 185.

Durch Druckluft betätigte Sicherheitsvorrichtung von H. H. Böker & Co.



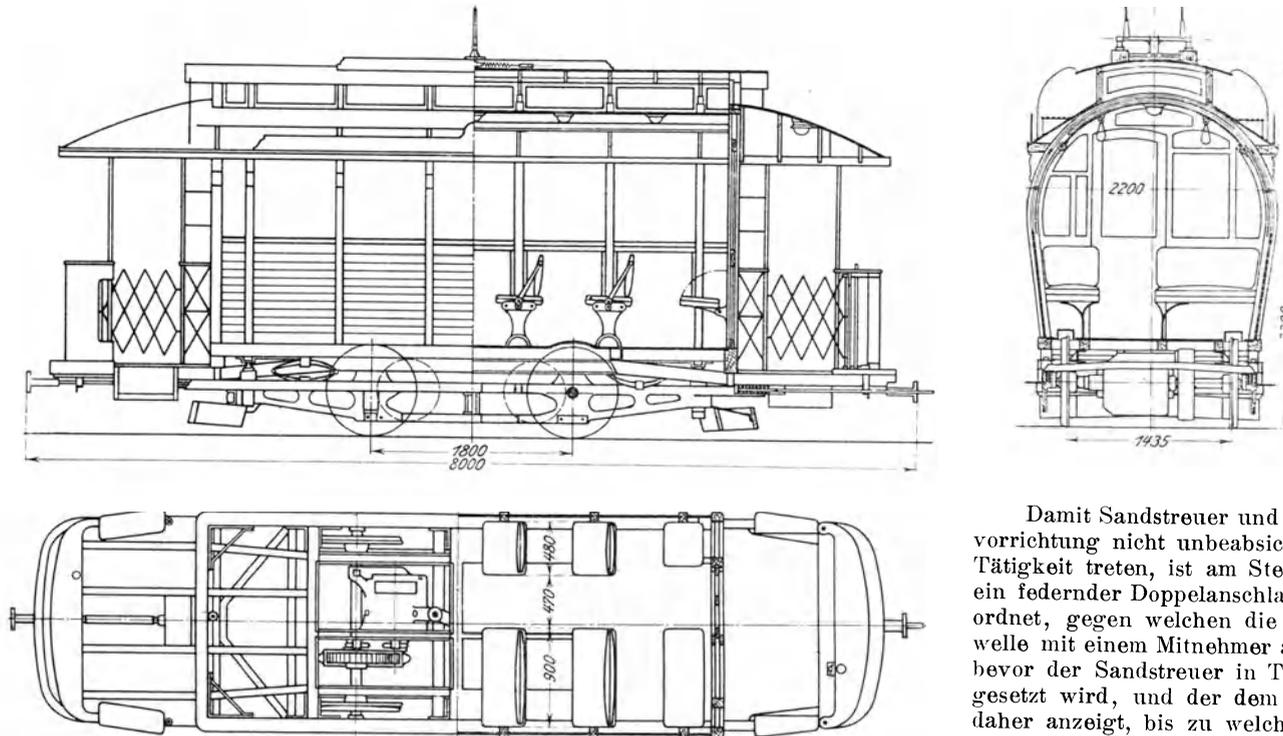
diese Vorrichtung wird der Sand bei geringem Luftverbrauch sparsam und gleichmäßig auf die Schiene gebracht. Bei schwierigem Gelände werden 4 Sandstreuer, an jedem Wagenende 2, angeordnet.

Die Schutzvorrichtung, s. auch Fig. 185, besteht aus einem viereckigen Fangrahmen r , welcher mit einem elastischen Gitter bespannt und nach hinten durch eine muldenförmige Täfelung abgeschlossen ist. Der Rahmen ist am

Schieber aus der Abschlusstellung nach der entgegengesetzten Seite bewegt, so wird zunächst die Bremsöffnung mit der Außenluft verbunden, die Bremsen werden gelöst. Bei weiterer Bewegung des Schiebers öffnet sich eine zweite zum Sandstreuer führende Bohrung, durch welche der Sandstreuer zum Anfahren in Tätigkeit gesetzt wird.

Am Steuerkopf t ist ein Manometer angebracht, welches den Druck im Luftbehälter anzeigt.

Fig. 186 bis 189. Duplex-Motorwagen von Helios E.-A.-G.



Wagengestell drehbar gelagert und wird durch Spiralfedern in geeigneter Höhe über Schienenoberkante gehalten. Zwei Luftzylinder s , deren Kolben mittels Schubstangen mit dem Rahmen verbunden sind, drücken letzteren auf den Boden, wenn Preßluft über die Kolben geleitet wird.

Das Steuerventil h ist so eingerichtet, daß es die drei Vorrichtungen, für die es dient, in die gewünschte Abhängigkeit bringt. Sein Schieber beginnt damit, die dreieckige Oeffnung für die Bremse freizugeben, anfangend mit einer Spitze des Dreiecks, sodas die Oeffnung zunächst nur klein ist. Diese Stellung des Schiebers entspricht der Betriebsbremsung:

Wird der Schieber weiter bewegt, so öffnet er, sobald die Bremsöffnung vollständig frei wird, auch eine kleine zum Sandstreuer führende Bohrung, sodas bei dieser Bremsung, der Schnellbremsung, Sand gestreut wird. Bewegt man den Schieber noch weiter, bis an die Hubgrenze, so öffnet sich noch der zur Schutzvorrichtung führende Kanal und der Fangrahmen wird auf den Boden gedrückt. Diese Schieberstellung ist die Notbremsstellung. Wird der

Damit Sandstreuer und Schutzvorrichtung nicht unbeabsichtigt in Tätigkeit treten, ist am Steuerkopf ein federnder Doppelanschlag angeordnet, gegen welchen die Steuerwelle mit einem Mitnehmer anstößt, bevor der Sandstreuer in Tätigkeit gesetzt wird, und der dem Führer daher anzeigt, bis zu welcher Stellung er bei gewöhnlicher Betriebsbremsung zu gehen hat.

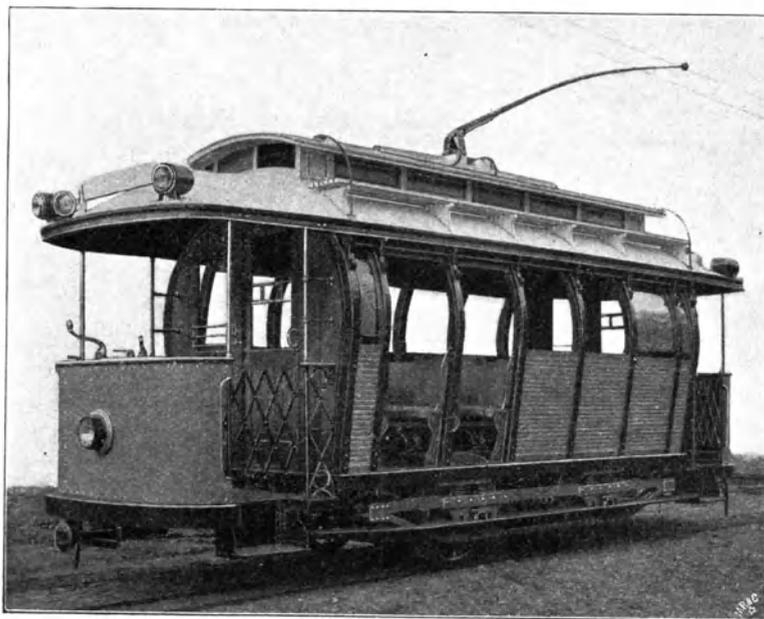
Soll der Sandstreuer betätigt werden, so muß der Führer die Federkraft des Anschlages überwinden.

Läßt er den Hebel darnach los, so geht dieser unter der Wirkung der Federkraft soweit zurück, daß die Sandstreuöffnungen im Ventil geschlossen werden.

Die großen Vorteile dieser Anordnung sind einleuchtend. Sie liegen nicht nur in der Betätigung der verschiedenen Vorrichtungen durch ein so bequemes und sicheres Mittel wie Druckluft, auch nicht allein darin, daß die Bedienung dieser Vorrichtungen in einem Hebel vereinigt ist, sondern der Hauptvorteil ist der, daß die Tätigkeit der einzelnen Vorrichtungen in eine solche Abhängigkeit gebracht ist, daß

an die Aufmerksamkeit des Wagenführers im Falle der Not nicht die geringsten Ansprüche gestellt werden.

6) Endlich möge noch der von Helios Elektrizitäts-A.-G., Köln-Ehrenfeld, gebauten, mit Akkumulatoren der Kölner Akkumulatorenwerke Gottfried Hagen, Kalk bei Köln, betriebenen Motorwagen gedacht werden, die auf der eingleisigen, nur in einer Richtung befahrenen Rundbahn in der Ausstellung verkehrten; Gleise, Haltestellen und

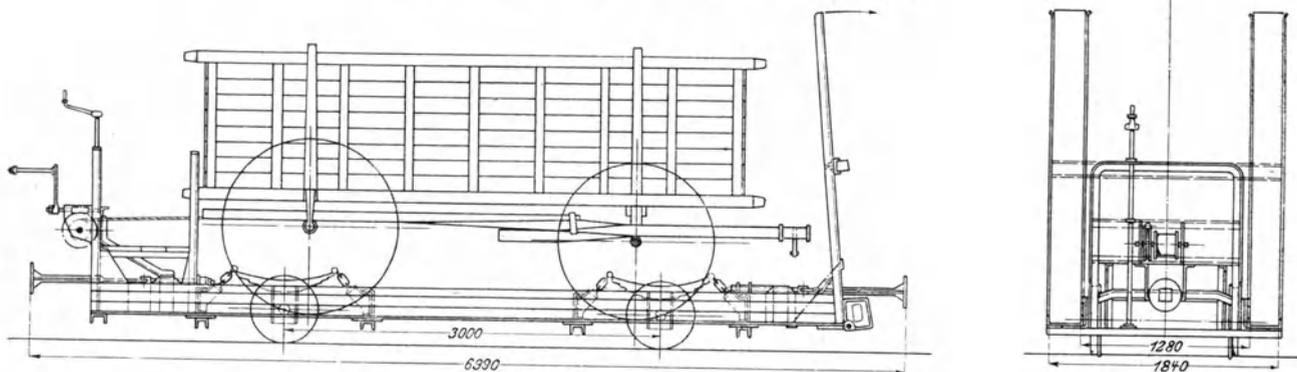


Wagenschuppen dieser Bahn sind aus Z. 1902 S. 624, Fig. 4, ersichtlich.

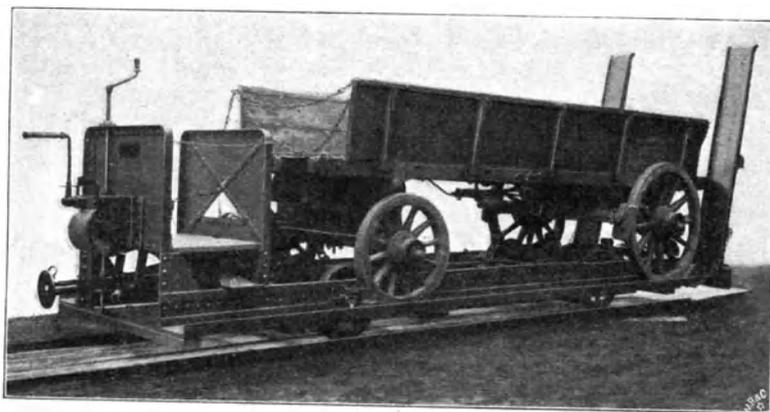
Die zweiachsigen Duplex-Motorwagen, Fig. 186 bis 189, haben 4,75 m Kastenlänge bei einer Gesamtlänge von 8 m und ruhen auf zweiachsigen Untergestellen von 1,8 m Radstand und 1,435 m Spurweite. Für 18 Sitz- und 16 Stehplätze eingerichtet, sind sie nach Bedarf leicht zu öffnen und zu schliessen und eignen sich daher ausgezeichnet für Som-

bestehen aus amerikanischem Rohrgeflecht mit Sprungfederpolsterung; die Rücklehne kann nach beiden Richtungen hin gestellt werden. Obwohl bei der Eigenart der Duplexwagen eine Verringerung der Breite leicht nachteilig auf die Bequemlichkeit der Sitze sowie die Gefälligkeit der Form wirkt, ist es doch gelungen, bei Einhaltung einer äusseren Breite von 2,2 m einen Wagen zu bauen, welcher den breiteren amerikanischen Wagen in den genannten Bezie-

Fig. 190 bis 192. Rollbock von Arthur Koppel.



mer- und Winterverkehr. Die einzelnen Rippen des Wagenkastens sind mit Nuten versehen, in denen die aus Fensterrahmen mit Fenstern aus gebogenem Glas und darunter liegenden Rollwänden bestehen, aufwärts bis unter das Dach geschoben und abwärts bis auf die Wagensohle geführt werden können. Der Wagen ist dadurch in kürzester Zeit gänzlich zu öffnen und vollkommen wieder abzuschliessen. Die Seitenrippen setzen sich geradlinig auf den Fußboden des Wagens auf, während sie in ihrem oberen Teile einen Kreisbogen mit der Wagenbreite als Durchmesser bilden. Zur Lüftung ist, wie gewöhnlich, auf dem Wagendach eine erhöhte Laterne mit Klappen angebracht, die mit dem Wageninnern durch zwei an der Decke befindliche Schlitze in Verbindung steht. Die in Querreihen aufgestellten Sitze



hungen in keiner Weise nachsteht.

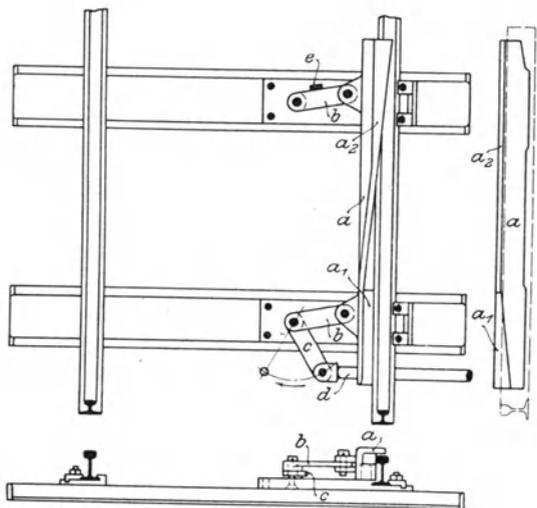
7) Eine neue Wagenart für den Güterverkehr auf Straassenbahnen zeigt der auf der Braunschweiger Straassenbahn eingeführte Fuhrwerkswagen oder Rollbock von Arthur Koppel, Berlin und Bochum, Fig. 190 bis 192, welcher dazu dient, gewöhnliche Straassenfuhrwerke auf dem Gleise der Straassenbahn mittels Motorwagen zu befördern. Seine Tragfähigkeit beträgt

8 t, sein Eigengewicht 3930 kg.

Für die Aufnahme des Fuhrwerkes dienen niedrig angeordnete seitliche Laufisen, auf welche der Wagen über eine aufklappbare eiserne Rampe mit einer am Bremsstande befindlichen Winde emporgezogen wird. Während der Fahrt wird diese Rampe hochgeklappt und dient zugleich als Sicherung gegen Ablauf der Fuhrwerke.

Fig. 193 bis 195.

Entgleisungs-Schutzweiche von Dahm.

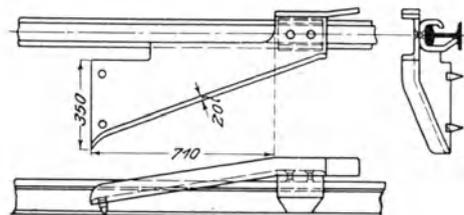


3) Mechanische Einrichtungen.

Was die Weichen, Signale, Stellwerke und überhaupt die Vorrichtungen für die Sicherung im Eisenbahnbetriebe anlangt, so war als bedeutendster Ausstellungsgegenstand der Ausstellungsbahnhof¹⁾ anzusehen, der von der Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co. A.-G., Braunschweig, mit Weichen und Stellwerken ausgerüstet war. Ich gehe in dessen auf dieses Gebiet nicht näher ein, beschränke mich

Fig. 196 bis 198.

Aufgleisungsschuh von Fried. Krupp.



¹⁾ s. Zentralbl. Bauverw. 1902 S. 305.

vielmehr darauf, nur zwei bemerkenswerte Weichengattungen, die ungewöhnlichen und entgegengesetzten Zwecken dienen sollen, zu besprechen, nämlich die von Jüdel ausgestellte Entgleisungs-Schutzweiche von Dahm, Fig. 193 bis 195, und den Aufgleisungssehuh von Fried. Krupp, Fig. 196 bis 198.

Wo Seitengleise in Bahnhöfen oder auf der Strecke in Hauptgleise einmünden, können — besonders im Gefälle — Fahrzeuge, die sich auf dem Seitengleis gelöst haben, in die Hauptgleise laufen und dort mit Zügen zusammenstoßen. Um dies

zu verhindern, werden die abgelösten Zugteile entweder durch Weichen in Stumpfgleise abgelenkt oder durch Vorrichtungen, die auf die Schienen gelegt werden, zum Halten, im Notfall auch zum Entgleisen gebracht. Während das erstere Verfahren kostspielig, das zweite unsicher ist, bietet sich in der Dahmschen Entgleisungs-Schutzweiche ein einfaches, billiges und zuverlässiges Mittel zur Abwendung der Gefahr.

Das wesentlichste Stück der Dahmschen Entgleisungsweiche ist eine kurze, innerhalb des Gleises neben einer der beiden Schienen beweglich gelagerte Zunge *a*. Wird diese an die Schiene herangeschoben, so läßt sie den Spurkranz eines hinrollenden Wagens zuerst bis Schienenoberseite hochsteigen, um ihn dann über die Schiene hinweg nach außen abzuweichen. Zu diesem Zweck ist die Zunge mit einem

Fig. 199 und 200.

Drehscheibe für 5 t Tragkraft von Gebr. Eickhoff.

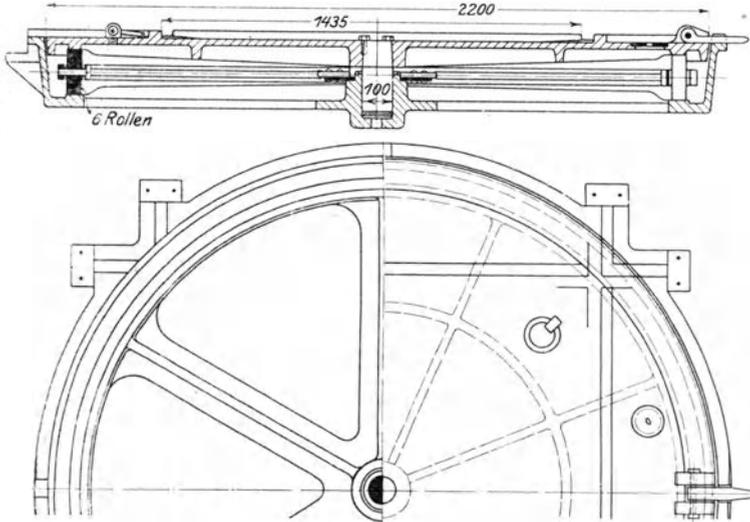


Fig. 206.

Drehscheibe für 2 t Tragkraft von Gebr. Eickhoff.

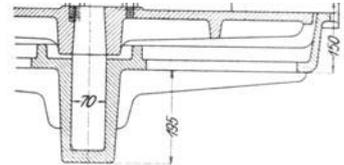


Fig. 201 bis 203.

Drehscheibe für 20 t Tragkraft von Gebr. Eickhoff.

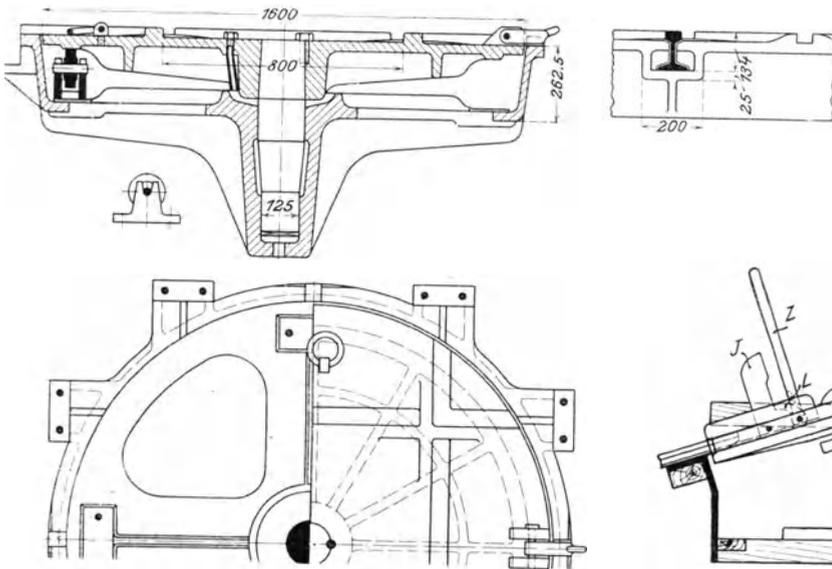
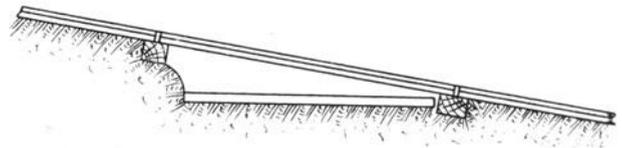


Fig. 207. Gleiskreuzung mit Einlegeschiene



neben der Schiene hergehenden Auflaufteil *a*₁ und einer schräg über die Schiene greifenden Verlängerung *a*₂ zum Ablenken ausgestattet. Ein Wagen, der das Gleis bei Sperrstellung der Zunge befährt, wird dadurch mit Sicherheit zum Entgleisen gebracht. Die aus Stahlguß bestehende Zunge erhält ihre Bewegung parallel zum Gleise durch die beiden auf zwei Schwellen gelagerten Lenker *bb*, die durch eine Kurbel *c* von dem Gestänge *d* gedreht werden. Der Anschlag *e* begrenzt und sichert die Sperrstellung, und die durchgehenden Lager- und Gleitplatten geben der Schiene und

Fig. 208 bis 210.

Drehscheibe für geneigte Strecken von Best.

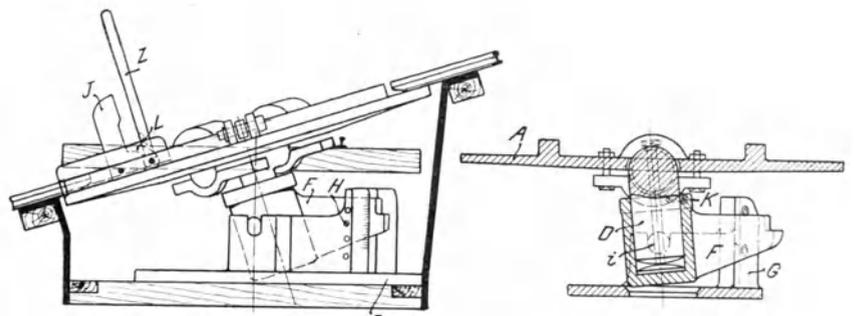
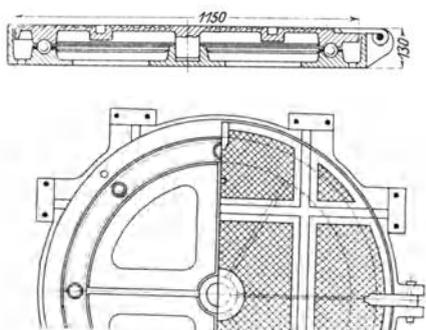


Fig. 204 und 205.

Kugeldrehscheibe von Gebr. Eickhoff.



der Entgleisungsweiche einen sehr festen Halt.

Mit der Vorrichtung kann ein Signal verbunden werden, das für die Entgleisestellung rot oder ein weißes Kreuz, für die Fahrtstellung weiß zeigt.

Die Entgleisungsweiche wird entweder für sich gestellt und verschlossen gehalten, oder sie wird von Weichen und Signalen ab-

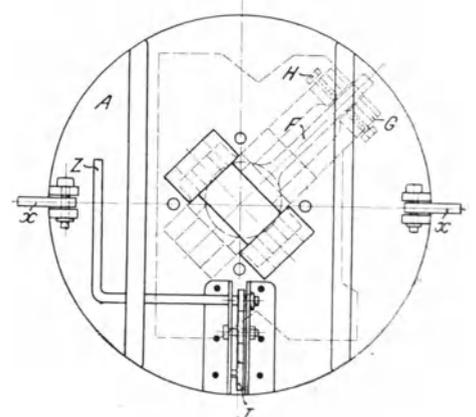
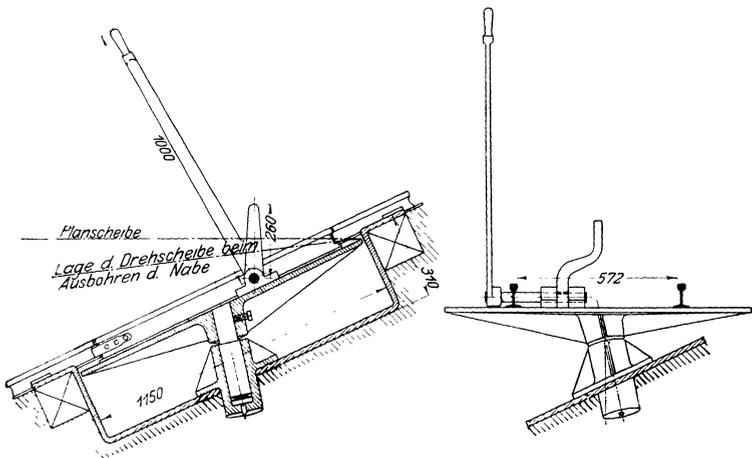


Fig. 211 und 212.

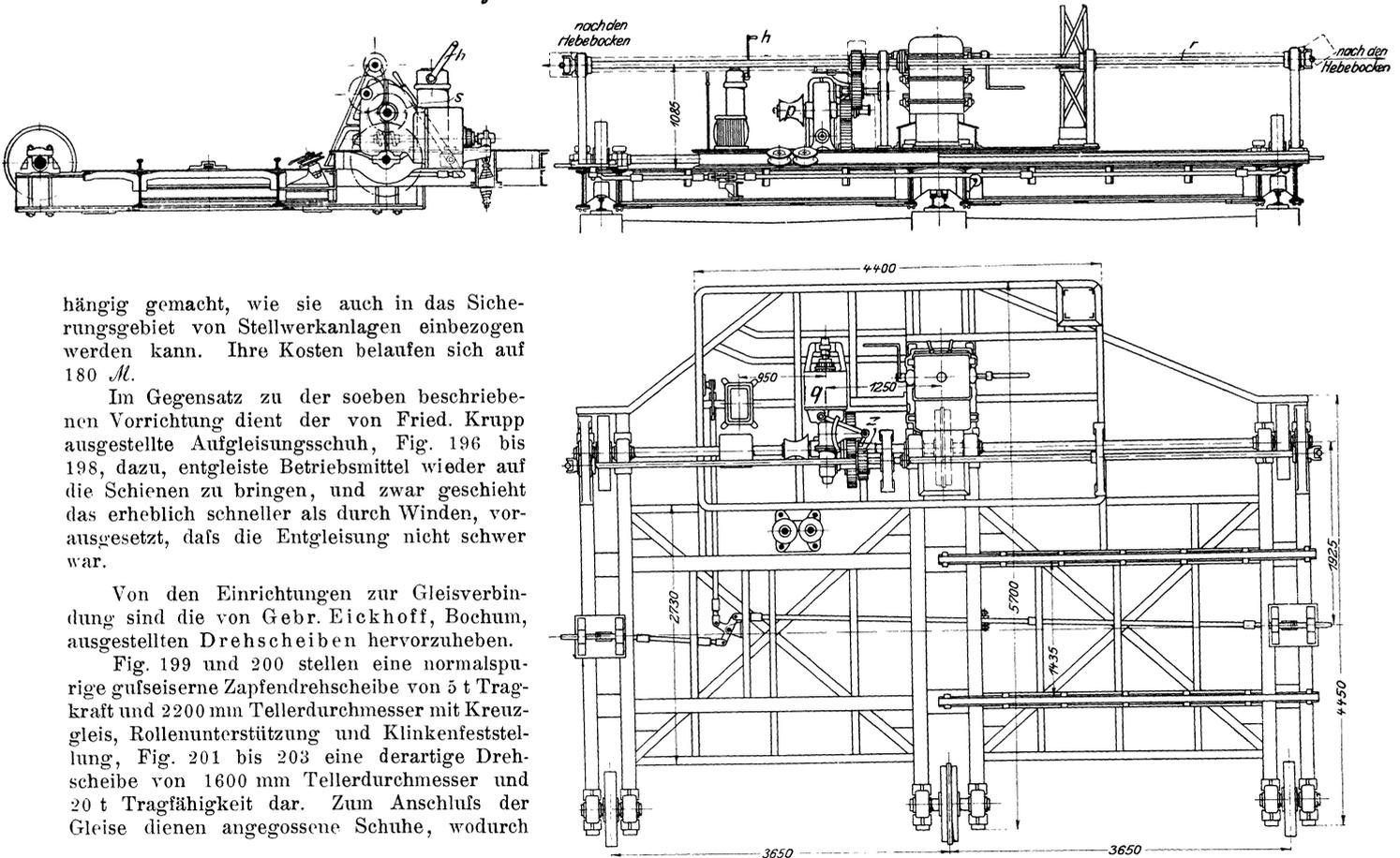
Drehscheibe für geneigte Strecken von R. W. Dinnendahl.



ruhiges Auffahren erzielt wird. Namentlich auf Hüttenwerken haben diese Drehscheiben umfassende Verwendung gefunden, da sie mit Lokomotiven und schweren Wagen befahren werden können. Fig. 204 und 205 zeigen eine auf Kugeln laufende Drehscheibe mit glatter Oberfläche. Weiter war noch eine kleine gußeiserne Zapfendrehscheibe ohne Rollen, Fig. 206, für 2 t Tragkraft und 600 mm Spur ausgestellt. Bei diesen Scheiben sind die Zapfen sehr lang gemacht, damit die Teller nicht kippen können. An den Auffahrstellen sind Stahlplatten eingelegt. Diese Scheiben finden auf Ziegeleien, Kalkwerken und Bergwerken vielfache Anwendung.

Bei dem Transport von Förderwagen in Bergwerks-, Steinbruch- und ähnlichen Betrieben stellen sich oft Schwierigkeiten ein, wenn die Wagen von geneigten Gleisen in eine unter 90° hierzu liegende wagerechte Strecke übergeführt werden sollen oder umgekehrt. Nach dem einfachsten Verfahren wird an derartigen Stellen in das geneigte Gleis eine Wendepatte eingeschaltet. Da diese Platte nahezu wagerecht liegen muß, wird an der Uebergangsstelle zum Bremsberggleis

Fig. 213 bis 215. Schiebebühne der Hauptwerkstätte Witten.



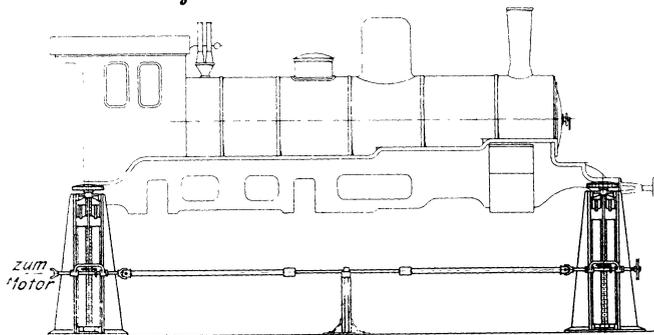
hängig gemacht, wie sie auch in das Sicherungsgebiet von Stellwerkanlagen einbezogen werden kann. Ihre Kosten belaufen sich auf 180 M.

Im Gegensatz zu der soeben beschriebenen Vorrichtung dient der von Fried. Krupp ausgestellte Aufgleisungsschuh, Fig. 196 bis 198, dazu, entgleiste Betriebsmittel wieder auf die Schienen zu bringen, und zwar geschieht das erheblich schneller als durch Winden, vorausgesetzt, daß die Entgleisung nicht schwer war.

Von den Einrichtungen zur Gleisverbindung sind die von Gebr. Eickhoff, Bochum, ausgestellten Drehscheiben hervorzuheben.

Fig. 199 und 200 stellen eine normalspurige gußeiserne Zapfendrehscheibe von 5 t Tragkraft und 2200 mm Tellerdurchmesser mit Kreuzgleis, Rollenunterstützung und Klinkenfeststellung, Fig. 201 bis 203 eine derartige Drehscheibe von 1600 mm Tellerdurchmesser und 20 t Tragfähigkeit dar. Zum Anschluß der Gleise dienen angegossene Schuhe, wodurch

Fig. 216. Lokomotivhebevorrichtung.



ein Knick entstehen, der zu Stößen und Entgleisungen Anlaß gibt. Aus diesem Grunde lassen sich die Wendepatten überhaupt nur bei ganz schwachen Steigungen, etwa bis zu 8° , anwenden. Die Einrichtung leidet überdies an dem Uebelstande, daß zum Drehen der Wagen viel Kraft erforderlich ist, und daß es ruckweise ausgeführt werden muß, da die Räder auf der Wendepatte unter starker Reibung gleiten.

Eine zweite Einrichtung, die auch nur bei geringer Neigung (etwa bis 12°) angewendet wird, besteht darin, daß das Gleis des Bremsberges überhaupt nicht unterbrochen wird, um den Wagen zu drehen; es ist vielmehr mit starken Bohlen derart ausgefüllt, daß nur Spalte für die Spurkränze der Räder übrig bleiben. Das gleitende Drehen des Wagens über den Belag hat aber eine starke Abnutzung zur Folge, und das aus starken Buchen- oder Eichenbohlen be-

stehende Holzfutter muß infolgedessen alle 4 bis 6 Monate, bei starkem Förderbetriebe sogar alle 3 Monate, erneuert werden. Um die leeren Wagen an der Drehstelle aus den Schienen zu heben, bedarf es ferner einer besonderen Kraftanstrengung und eines geschickten Schleppers.

Bei einem dritten Verfahren kommen Einlegeschiene zur Anwendung. In den Bremsbergen werden Einschnitte gemacht, Fig. 207, die eine wagerechte Fläche bieten, welche man mit Holzbohlen oder einer Wendeplatte bedeckt. Der Wagen wird, nachdem die Schienen entfernt sind, aus der Strecke auf die Wendeplatte geschoben, gedreht, ans Seil geschlossen und dann herabgelassen. Dieses Verfahren hat den Uebelstand, daß die Einlegeschiene, die mit den Enden in Einschnitten der Schwellen liegen, nicht immer genau an die Bremsbergschiene passen, sodafs leicht Entgleisungen vorkommen; auch ist das Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Einlegeschiene sehr zeitraubend, beschwerlich und umständlich.

Die den besprochenen Verfahren anhaftenden Mängel werden durch die von der Siegrheinischen Hütten-A.-G. zu Friedrich-Wilhelms-Hütte (Sieg) hergestellte verstellbare Drehscheibe des Berginspektors Best, Essen, beseitigt¹⁾, Fig. 208 bis 210.

Die Scheibe ist aus der geneigten Strecke um 90° nach rechts oder links drehbar und für alle Bergneigungen von 0° bis 28° verstellbar.

Die Drehplatte *A* wird von den beiden Querzapfen *i* des Spurzapfens *D* getragen²⁾. Für gewöhnlich stehen diese Zapfen fest in den Lagern; sie werden nur gelöst, um der Scheibe eine andere Neigung zu geben. Der an den Spurtopf angegossene Hebel *F* geht durch ein Führungsstück *G* mit einer Teilung, welche die am häufigsten vorkommenden Grade der Bergneigungen trägt. Mittels Stellschrauben *H* kann die jeweilig gewünschte Neigung festgelegt werden. Der in den Spurzapfen eingesetzte Stahlbolzen *K*, dessen Bewegung durch eine Ausparung des Spurtopfes begrenzt ist, verhindert eine Drehung um mehr als 90° . Der Wagen muß nun auf der Scheibe festgehalten werden, damit er nicht in der geneigten Stellung seillos abläuft. Dazu dient ein Doppelhebel *J*, dessen oberer Arm den Wagen an seiner hinteren Achse ergreift. In dieser Lage wird er durch einen Daumen *L* gehalten, der durch einen außerhalb der Schienen liegenden Handhebel *Z* umgelegt werden kann; sobald dies geschehen ist, zieht eine Feder den Hebel *J* nieder.

Damit nicht Ketten, die vom Wagen herunterhängen, an der Drehscheibe hängen bleiben, sind die vorstehenden Drehscheibenteile in der Fahrtrichtung abgeflacht und die Feststellvorrichtung für den Wagen seitlich angebracht. Zum Feststellen der Scheibe dienen Sperrklinken *x*.

Die Obercasseler Basalt-A.-G. vorm. Chr. Uhrmacher sr. in Obercassel hat bereits mehrere derartige Drehscheiben für rd. 5 t Last und $26^\circ 30'$ Neigung im Gebrauch, die sich bis-

¹⁾ D. R. P. 117448, 116744, 127603.

²⁾ Bei verstellbaren Drehscheiben, die eine größere Gesamtlast als 900 kg erhalten, ist noch eine quer durch den Spurzapfen und senkrecht durch die Querzapfen gehende Scheibenunterstützung angebracht.

her gut bewährt haben. Auch die Deutschen Solvay-Werke A.-G. in Bernburg gebrauchen die Scheiben und haben sich ebenfalls sehr günstig darüber ausgesprochen.

Fig. 211 und 212 veranschaulichen eine von R. W. Dinendahl, Kunstwerkerhütte bei Steele a/Ruhr, ausgestellte Drehscheibe ohne Verstellbarkeit des Neigungswinkels, welche einfacher und darum auch billiger ist als die zuvor beschriebene Konstruktion.

An Schiebebühnen war nur von der Eisenbahndirektion Essen im Staatsbahngebäude ein Modell in $\frac{1}{5}$ natürlicher Größe ausgestellt, eine genaue Nachbildung der in der Hauptwerkstätte Witten vorhandenen Schiebebühne mit versenktem Gleis und 8 m Fahrschiene Länge. Wie aus Fig. 213 bis 215 ersichtlich, ist der Führerstand zur Aufnahme des elektrischen Antriebes verbreitert worden; ein 7pferdiger Gleichstrommotor treibt die Bühne mittels Schnecken- und Zahnradvorgelege. Die Uebersetzung des Motors ist so eingerichtet, daß die Schiebebühne bei voller Belastung mit

etwa $0,42$ m/sk fährt; zum Umkehren der Fahrtrichtung und zur Regelung der Geschwindigkeit dient der Hebel *h*. Der 500-voltige Strom wird oberirdisch zugeführt.

Um den Motor auch zum Aufbringen von Fahrzeugen auf die Schiebebühne und zum Abziehen benutzen zu können, ist die Achse des Schneckenrades *s* mit einem freien Spill *p* versehen, während auf der Bühne die erforderlichen Leitrollen für das Zugseil angebracht sind. Bei der Benutzung des Spills muß das Zahnradvorgelege für das Fahrwerk der Bühne ausgerückt werden.

Der Motor der Schiebebühne kann auch zum Heben von Lokomotiven benutzt werden³⁾, Fig. 216; hierzu treibt das auf der Achse des Schneckenrades durch den Hebel *q* verschiebbare, zum Ausrücken des Fahrwerkes der Bühne dienende Zahnrad *z* eine besondere Welle *an*, die aus Röhren von 52 mm äußerem Durchmesser und 6 mm Wandstärke besteht und zum Schutze der Arbeiter auf ihrer ganzen Länge eingekapselt ist.

Wenn die vorhandenen Sätze von Hebeböcken verschiedene Uebersetzungsverhältnisse haben, so ist das Vorgelege für die Antriebswelle derart zu bemessen, daß eine mittlere Hubgeschwindigkeit der Böcke von 90 mm/min

erreicht wird³⁾.

Zu den Einrichtungen des Eisenbahn- und Verkehrswezens gehörte auch der Hochbehälter von 400 cbm Inhalt auf eisernem Standgerüst, Fig. 217, von A. Klönne in Dortmund. Die Höhe des Wasserturmes bis Oberkante Behälter betrug 20 m. Das unterste Feld des Standgerüsts war durch Einbau von Fachwerk zu einem Raum ausgebildet, welcher im wirklichen Betriebe zur Aufstellung der Speisepumpen dient³⁾.

Endlich sei noch eines Verkehrsmittels gedacht, das als

¹⁾ Vergl. auch Glasers Annalen 1902 II S. 37 u. f.

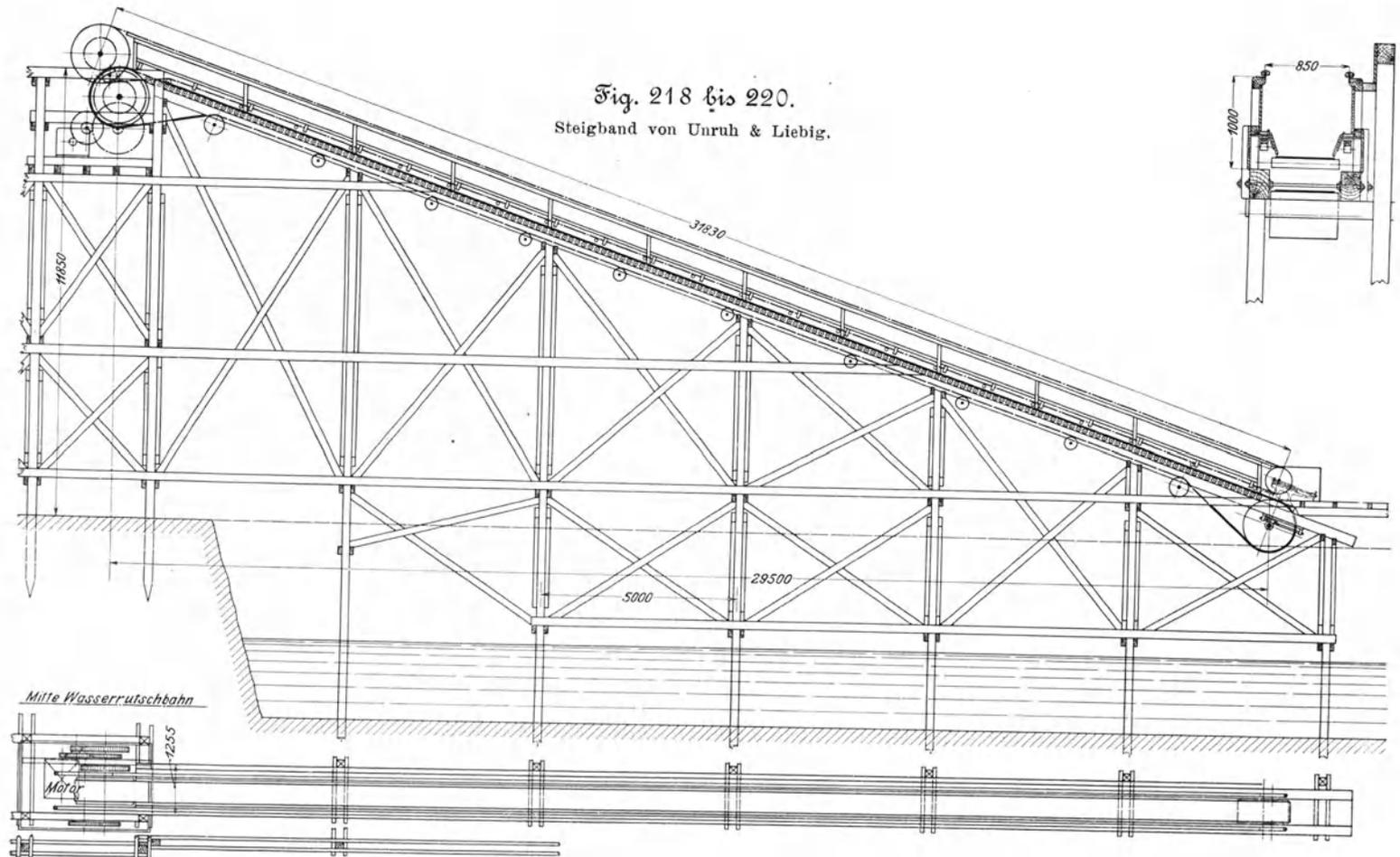
²⁾ Ueber ein Lokomotivebewerk von A. Schlesinger, Werdohl, s. Ernst, Z. 1903 S. 1387. Auf die reichhaltige Ausstellung der Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhäuser von Wägvorrichtungen für Eisenbahnbetriebsmittel kann hier wegen Raum-mangels leider nicht eingegangen werden.

³⁾ Ueber die Konstruktion dieser Behälter (D. R. P. 107*90) vergl. Z. 1900 S. 1594, 1681.

Fig. 217.

Hochbehälter von 400 cbm Inhalt von A. Klönne.





Ersatz für Treppen unter gewissen Umständen neuerdings auch in Europa Anklang findet. In dem im Vergleich zur Gesamtausstellung löblich klein gehaltenen Vergnügungsteil war zu einem Beförderungsmittel gegriffen worden, das sonst nur für Massengüter, wie Getreide, Kohle, Erz usw., angewendet wird. Für die Wasserrutschbahn hatten Unruh & Liebig, Leipzig, ein Steigband, Fig. 218 bis 220, geliefert, das dem vorübergehenden Zweck entsprechend gebaut war und dem Umstande Rechnung trug, daß es gegen Witterungseinflüsse nicht geschützt werden konnte. Deshalb war statt

eines Ledergurtes ein Balatagurt genommen, und die Tragrollen waren eng gesetzt, da der Fuß den Uebergang über die einzelnen Rollen nicht mehr fühlte. Der Antrieb erfolgte nicht durch Schnecke und Schneckenrad, sondern durch Zahnradvorgelege, und deshalb war ein Sperrwerk angeordnet, das den Rücklauf des Bandes auf alle Fälle verhinderte.

Zum Schluß sei es mir gestattet, den Behörden, Firmen und Fachgenossen für ihre freundliche Unterstützung bei meinen Studien für diesen Bericht meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Von demselben Verfasser sind erschienen:

Transport- und Lagerungs-Einrichtungen

für

Getreide und Kohle.

Mit 71 Textabbildungen und 11 lithographischen Tafeln.

Gebunden Preis M. 10,-

Verlag von **Georg Siemens** in **Berlin W.** 1899.

Technische Hilfsmittel

zur

Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengüter).

I. Teil.

Mit 1 Tafel, 563 Figuren und 3 Textblättern.

Gebunden Preis M. 15,- .

Verlag von **Julius Springer** in **Berlin N.** 1901.

Dieser Teil des Werkes ist vergriffen. der II. Teil befindet sich im Druck und wird voraussichtlich im Jahre 1904 erscheinen.
