

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

13. Heft. 1912. 1. Juli.

Das Eisenbahnverkehrswesen auf der Weltausstellung Turin 1911.

Von C. Guillery, Baurat in München.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6, 8 und 9 auf Tafel XXVII und Abb. 7 und 12 auf Tafel XXVIII.

I. Lokomotiven.

I. A) Übersicht.

A. 1) Dampflokomotiven.

Nach den Ländern, in denen sie in Betrieb kommen sollen, verteilen sich die ausgestellten neuzeitlichen Dampflokomotiven wie folgt:

Zusammenstellung I.

Betriebsland	Zahl
Italien und Kolonien	19
Deutschland	8
Frankreich und Kolonien	5
Belgien	3
Schweiz	1
Rumänien	1
Rußland	1
unbestimmt	11

Bei der Einordnung der Lokomotiven nach den Ländern, in denen sie gebaut sind, ändern sich die Zahlen erheblich, namentlich wegen der starken Beteiligung Deutschlands an dem Baue der für Italien bestimmten Lokomotiven und der Lokomotiven mit noch unbestimmtem Verwendungsziele.

Ursprungsland	Zahl
Deutschland	24
Italien	13
Frankreich	5
Belgien	4
Schweiz	2
Rußland	1

Eine kleine feuerlose Verschiebelokomotive ist in beiden Fällen mitgezählt, nicht dagegen die beiden Lokomotiven aus den Jahren 1853 und 57 in der geschichtlichen Ausstellung Italiens.

Von diesen Lokomotiven haben 13 Verbundanordnung, 21 sind mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt versehen. Die in Brüssel mit einem Überhitzer eigener Bauart versehene

Schnellzuglokomotive der französischen Ostbahn erscheint in Turin bei etwas abgeänderten Abmessungen des Triebwerkes ohne Überhitzer. Dem Beispiele der belgischen und der preussisch-hessischen Staatsbahnen folgend hat auch die italienische Staatsbahn und die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn große Schnellzuglokomotiven als Doppelzwillings mit Überhitzer, also in IV.T. $\overline{\Gamma}$ -Anordnung ausgestellt. Vier Zylinder mit Verbundwirkung und Überhitzer, also IV.T. $\overline{\text{F}}$ -Anordnung haben Lokomotiven der bayerischen, württembergischen und sächsischen Staatsbahnen, der Paris-Orléansbahn und der schweizerischen Bundesbahnen.

Eine Güterzuglokomotive mit Lentz-Ventilsteuerung, Zwillingswirkung und Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt ist von den preussisch-hessischen Staatsbahnen, eine Schnellzuglokomotive mit Gleichstromwirkung der Bauart Stumpf und Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt seitens derselben Verwaltung und eine Schmalspur-Gleichstromlokomotive mit Satteldampf seitens der Lokomotivbauanstalt Kolonna in Petersburg ausgestellt.

Als Feuerungs-Einrichtungen sind außer der bekannten Rauchminderung von Marcotty, der Rost mit Dampfbrausen von Menger an einer Heißdampf-Schnellzuglokomotive der württembergischen Staatsbahnen und der aus Mailand 1906 bekannte, aus kleinen Gußeisenkörpern von quadratischem Grundrisse zusammengesetzte Rost von Carloni hervorzuheben.

A. 2) Preßluftlokomotiven.

Eine Lokomotive besonderer neuer Bauart ist die Preßluftlokomotive mit Differenzial-Verbundzylindern ohne Stopfbüchsen für Tunnelbau von A. Borsig. (Nr. 55, Textabb. 26.)

A. 3) Elektrische Zuglokomotiven.

Von den ausgestellten vier elektrischen Lokomotiven sind drei deutscher Herkunft. Davon gehören zwei der preussisch-hessischen und eine der badischen Staatsbahn. Die vierte elektrische Lokomotive ist Eigentum der italienischen Staatsbahn.

I. B) Einzelheiten.

B. 1) Dampflokomotiven.

1. a) Personen- und Schnellzuglokomotiven mit Tender.

Nr. 1 bis 4) 1 C. II. T. F. S., 1 C1. IV. t. F. S. - und

2 C1. IV. T. F. S. - Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 1 bis 5). Die Bauart der neueren italienischen Schnellzuglokomotiven ist von Brüssel her be-

Abb. 1. 1 C. II. T. F. S. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen. Maßstab 1:100.

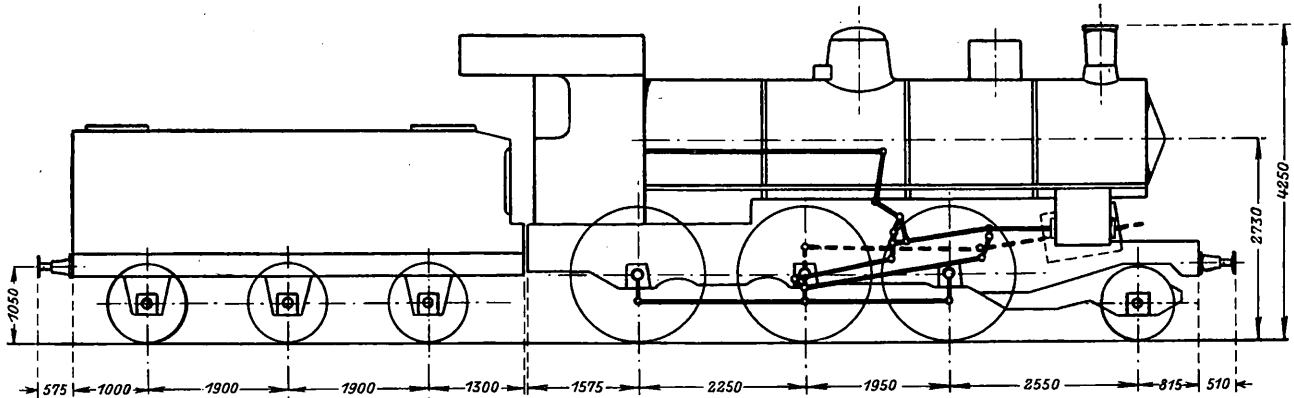


Abb. 2. 1 C1. IV. t. F. S. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

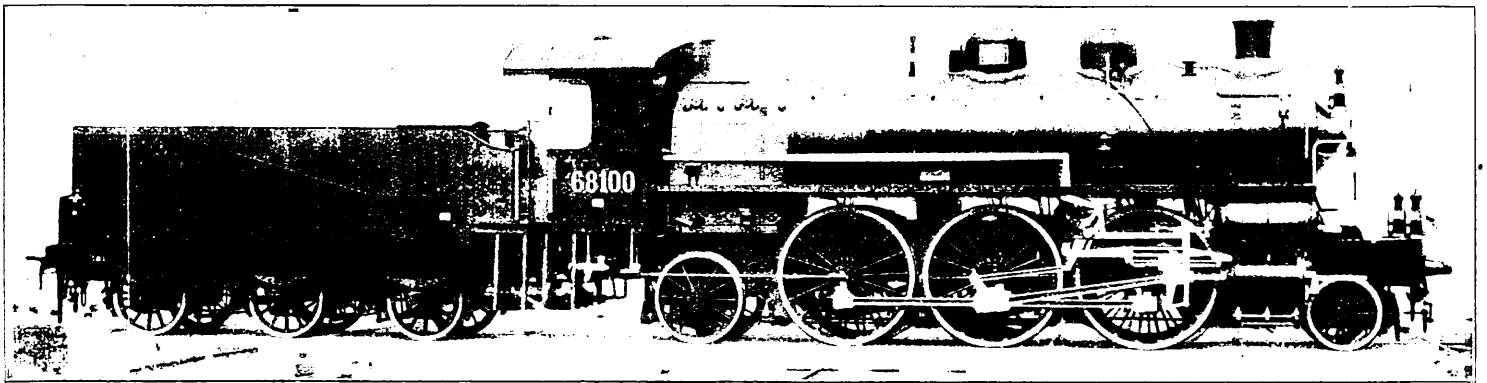


Abb. 3. 2 C1. IV. T. F. S. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

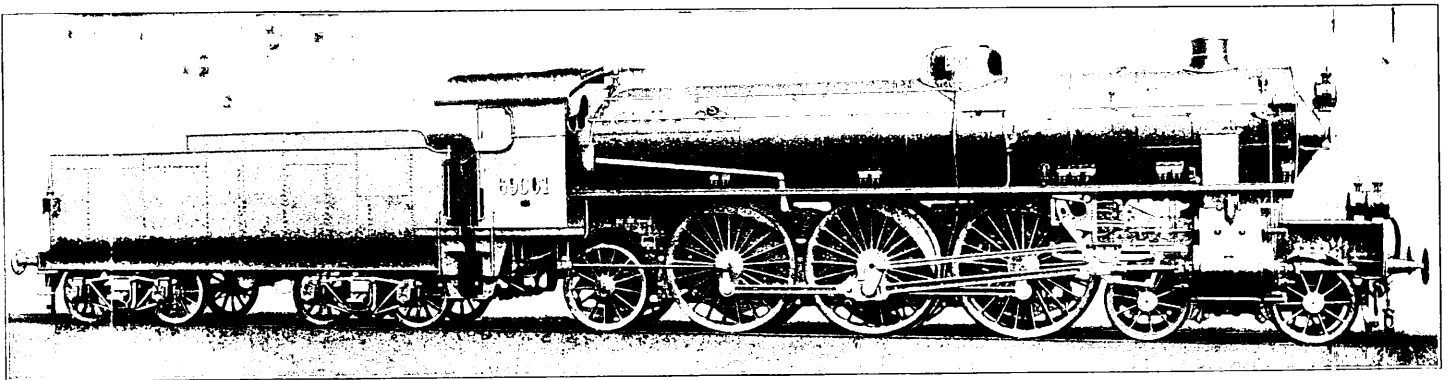
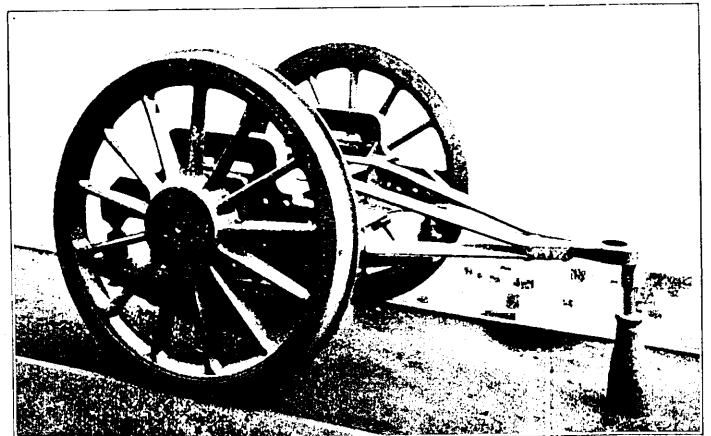
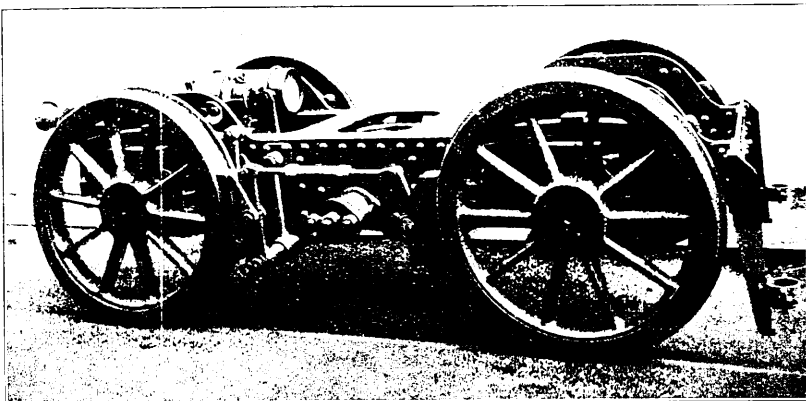


Abb. 4. Drehgestell der 2 C1. IV. T. F. S. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

Abb. 5. Hintere Laufachse der 2 C1. IV. T. F. S. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.



kannt*). Hervorzuheben sind die schon erwähnten neuen Doppelzwillings-Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt, die für 130 km/St Geschwindigkeit bestimmt sind. Sie sind mit Speisewasservorwärmer von von Gölsdorf versehen. Im Übrigen ist die Ausrüstung die bei den neueren italienischen Lokomotiven übliche.

*) Organ 1911, S. 389.

Abb. 6. 1 C. II. T. P. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

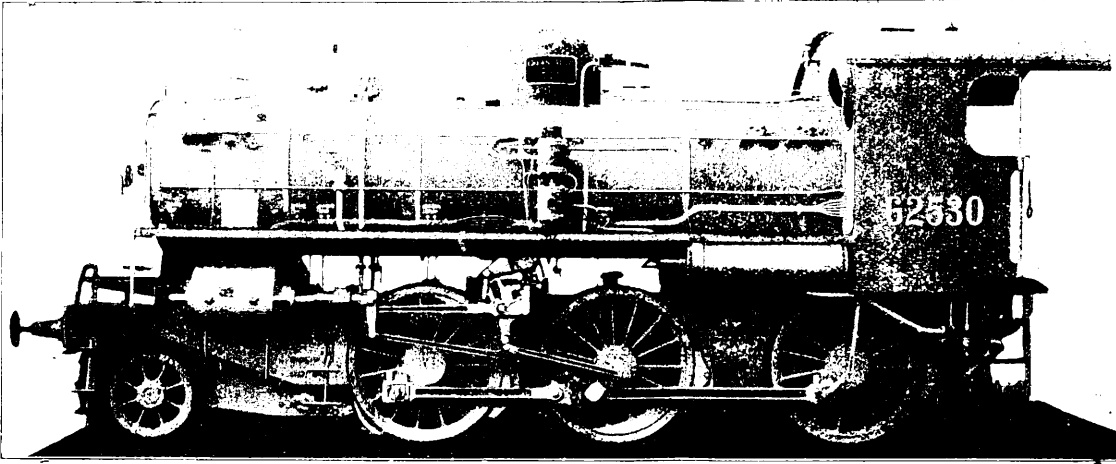


Abb. 7. C. II. t. P. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen.

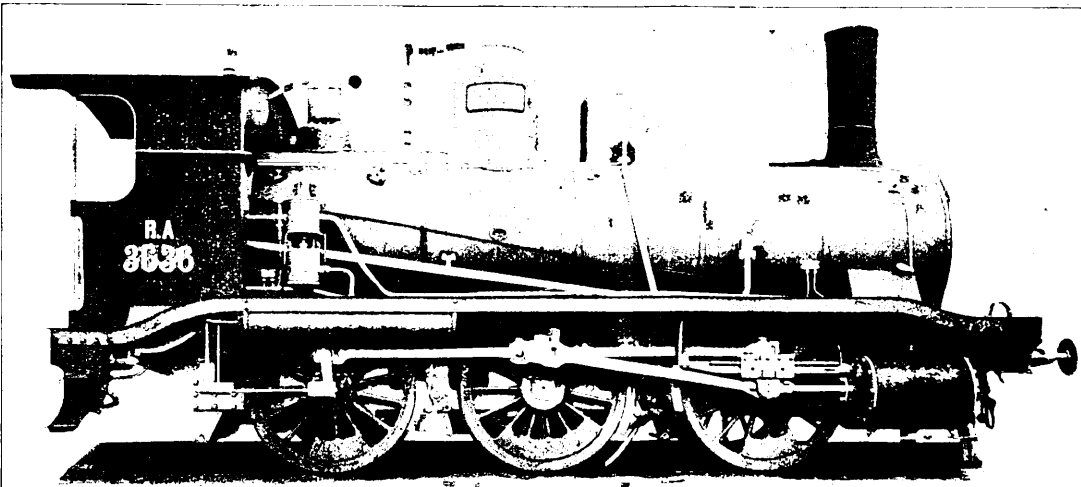
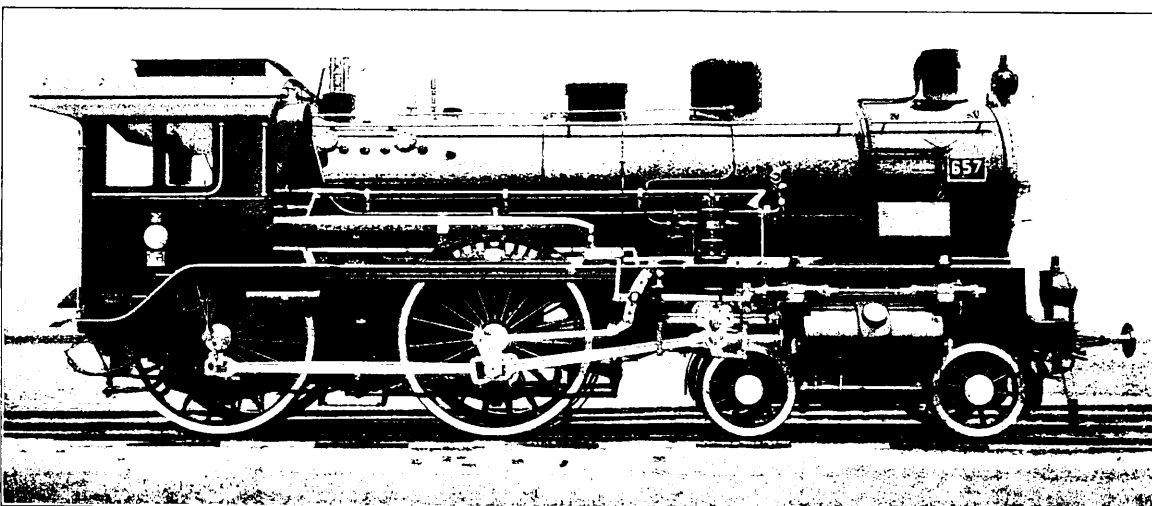


Abb. 8. 2 B. II. T. S. - Gleichstrom-Lokomotive der preußisch-hessischen Staatsbahnen.



Nr. 5) 1 C. II. T. P. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 6) ist für starke Steigungen bestimmt. Der Kessel hat gleiche Bauverhältnisse wie Nr. 1. Die vordere Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse zu einem Drehgestell vereinigt. Die Dampfzylinder liegen innen, die Heusinger-Steuerung außen. Die Lokomotive ist mit Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt versehen. Im Übrigen ist folgende Aus-

rüstung vorhanden: Regler und Achsbüchsen nach Zara, Luftdrucksandstreuer von Leach, Geschwindigkeitsmesser von Hassler, Dampfheizung nach Haag, Schmierpumpe von Michalk. Die Westinghouse-Bremse wirkt auf die gekuppelten Räder der Lokomotive.

Nr. 6) C. II. t. P. - Lokomotive der italienischen Staatsbahnen (Textabb. 7), Gr. 290, früher 360, für gemischte

Züge auf stark geneigten Strecken. Die Ausrüstung ist ähnlich wie bei Nr. 5. Die unter Dampf gehenden Teile werden durch einen Nathan-Öler geschmiert, für die Radreifen ist ebenfalls Schmierung vorgesehen.

Die Westinghouse-Bremse wirkt auf alle Räder der Lokomotive.

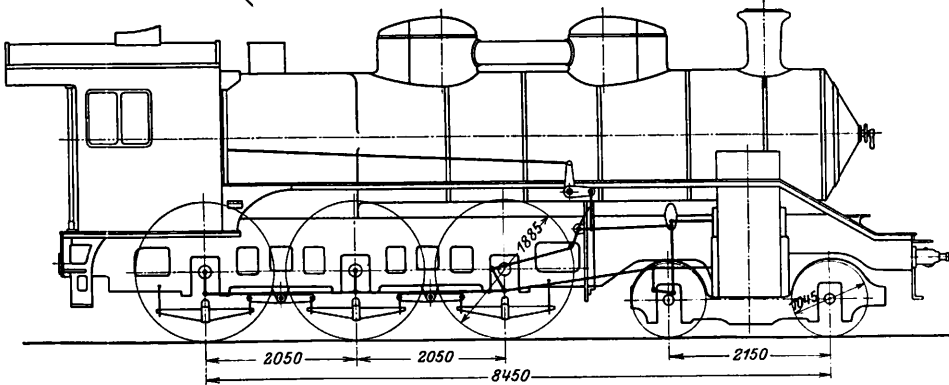
Nr. 7) Eine in guten Verhältnissen gebaute, alte ungekuppelte englische Schnellzuglokomotive der

italienischen Staatsbahnen war vor einem Zuge aus alten italienischen Personenzugwagen in der geschichtlichen Abteilung vorgeführt.

Nr. 8) 2 B. II. T. S. - Gleichstrom-Lokomotive nach Stumpf, gebaut von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbauanstalt Breslau für die preu-

fsisch-hessischen Staatsbahnen (Textabb. 8 und Abb. 1 und 2, Taf. XXVII). Die Lokomotive ist die dritte Schnellzuglokomotive dieser Bauart. Als Verbesserung ist die Milderung des Auspuffes durch entsprechende Abänderung der Auspuffschlitze zu erwähnen. Der Zylinderdurchmesser ist gegen den der ersten Versuchslokomotiven von 500 auf 550 mm vergrößert. Die Anordnung der Heusinger-Steuerung ist vereinfacht. Der Gang der Lokomotive hat sich als ruhig erwiesen, obwohl die hin- und hergehenden Massen nur zu 3% ausgeglichen sind. Wesentlich für den ruhigen Lauf beim Leergange ist eine der Breslauer Aktien-Gesellschaft gesetzlich geschützte selbsttätige Einrichtung, mittels deren die Dampfzylinder-ventile bei Leergang durch die Preßluft der Bremse gleichzeitig geöffnet werden, so daß Druckausgleich vor und hinter dem

Abb. 9. 2 C. IV. T. F. S. - Lokomotive der sächsischen Staatsbahnen. Maßstab 1:100.



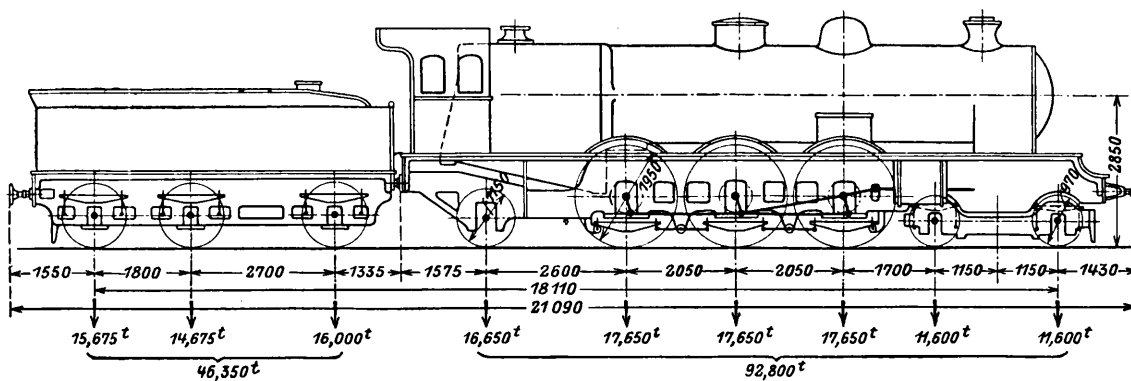
Kolben stattfindet*). Lokomotive und Tender sind mit Kreuzgelenk gekuppelt, die Stoffseder ist auf 8000 kg gespannt.

Nr. 9) Die 2 C. IV. T. F. S. - Lokomotive der preussisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals L. Schwartzkopf (Abb. 3 bis 5, Taf. XXVII), weist einige Abänderungen gegenüber der sonst gleichen Lokomotive der Ausstellung in Brüssel auf**). Der Rahmen ist im vordern Teile als Barrenrahmen mit bequemer Zugänglichkeit der Dampfzylinder und Zubehörteile ausgebildet. Während der die Dampfzylinder, Schieberkasten und das Kesselaufleger enthaltende Gufskörper früher dreiteilig und von den Plattenrahmen durchschnitten war, ist die Ausführung jetzt in nur zwei, in der Mitte zusammengeschraubten Teilen erfolgt. Die wenig Raum beanspruchenden, zwischen je einem äußern und innern Zylinder durchgeführten

*) Organ 1912. S. 133.

**) Organ 1910. S. 428.

Abb. 10. 2 C 1. IV. T. F. S. - Lokomotive der Paris-Orléansbahn. Maßstab 1:140.



Barrenrahmen stören den Zusammenhang des Gufsstücks nicht, daher konnten auch Ein- und Ausströmung vereinfacht werden. Die früher verwendeten Druckausgleichvorrichtungen sind als entbehrlich weggelassen. Der Tenderwasserkasten und die Schmiergefäße sind für 300 km Fahrt ohne Aufenthalt bemessen.

Mit Lokomotiven dieser Gattung sind Versuchsfahrten angestellt worden. Hierbei betrug das angehängte Wagen-gewicht 380 bis 514 t, die Grundgeschwindigkeit 90 bis 95 km/St. Auf 1 qm Heizfläche wurden bis zu 60 kg/St Dampf erzeugt, auf 1 qm Rostfläche bis zu 550 kg/St Kohle und darüber verbrannt. Die Wärme des überhitzten Dampfes betrug mindestens 335 und bis zu 355°. Die Kolbendruck-Leistung betrug 1300 bis 1600 PS oder 8,5 bis 10,4 PS/qm der Heizfläche, die größte Zugkraft beim Anfahren 10413 kg.

Nr. 10) Die 2 C. IV. T. F. S. - Lokomotive (Textabb. 9) der sächsischen Staatsbahnen, gebaut von der sächsischen Maschinenbauanstalt, vormals R. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz, hat in ihrer äußern Erscheinung Ähnlichkeit mit der in Brüssel ausgestellten 2 C. II. T. F. S. - Lokomotive*). Auch viele Einzelheiten stimmen überein. Der Ventilregler ist nach Bauart Hartmann, die gekröpfte Kurbelachse nach Bauart Fremont, mit Aussparungen zur Verhütung von Rissen an den gefährdeten Stellen,

ausgeführt.

Nr. 11) 2 C 1. IV. T. F. S. - Lokomotive der württembergischen Staatsbahnen, gebaut von der Maschinenbauanstalt Eßlingen. Die Lokomotive dient zur Beförderung von 350 t mit 100 km/St Geschwindigkeit in der Ebene und 60 km/St auf langen Steigungen von 10‰. Zur Erzielung rauchschwacher Verbrennung sind Rauchminderungseinrichtung nach Langer, Beschickung des Feuers durch zwei Schürlöcher und ein Rost der Bauart Menner (Abb. 6, Taf. XXVII) angeordnet. Durch die Rohrleitung bc wird von dem Ventile h aus Dampf zu den Aussparungen d der Roststäbe geführt. Hierdurch wird der Rost gekühlt, Verschlacken des Rostes verhindert, die Luftzufuhr und die Verbrennung gefördert. Der mittlere Teil des Rostes ist als Kipprost ausgeführt. Zur Erhöhung der Nachgiebigkeit der die Überhitzerrohre enthaltenden Rauchröhren sind diese gewellt. Als Anfahrsvorrichtung kann die Druck-

ausgleichvorrichtung der Hochdruckzylinder benutzt werden. Die Entwässerungsventile aller Dampfzylinder werden mit Dampf gesteuert. Alle Achsen sind der Länge nach durchbohrt. Der Königszapfen des Drehgestelles ist um 100 mm aus der Mitte nach hinten gerückt.

Nr. 12) Die 2 C 1. IV. T. F. S. - Lokomotive der Paris-Orléansbahn (Textabb. 10) stimmt nach

*) Organ 1911, S. 205.

Bauart und wesentlichen Abmessungen mit der in Brüssel aus-
gestellten 2 C 1-Schnellzuglokomotive*) überein, bis auf den
Einbau des Rauchröhrenüberhitzers von Schmidt und die
dadurch bedingten Abänderungen des Kessels.

Nr. 13) 2 C 1. IV. T. F. S.-Lokomotive der Paris-
Lyon-Mittelmeerbahn (Abb. 7, Taf. XXVIII). Die in den
eigenen Werkstätten der Bahn gebaute Lokomotive ist die erste
französische Doppelzwillingslokomotive mit Heißdampf. Ver-
gleichende Versuche haben erwiesen, daß diese Bauart dieselben
wirtschaftlichen Vorteile bietet, wie die entsprechenden Ver-
bundlokomotiven. Daraufhin sind 30 gleiche Schnellzugloko-
motiven in Bestellung gegeben. Der in seiner ganzen Länge
seitlich über die Rahmen hinausgebaute Feuerkasten hat halb-
kreisförmige, unmittelbar an den Langkessel anschließende

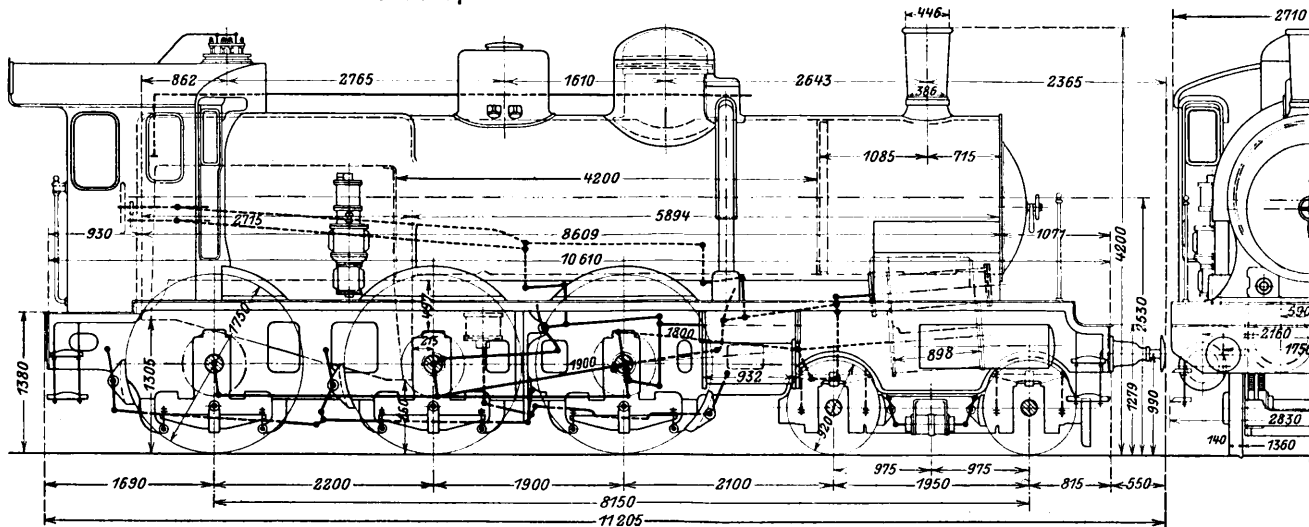
Decke. Die Decke der innern Feuerbüchse ist in der Quer-
richtung schwach gewölbt und von vorn nach hinten etwas
geneigt, um Entblösungen der Decke bei der Fahrt auf ge-
krümmten und geneigten Strecken zu verhüten.

Das vordere Drehgestell ist von Brüssel her bekannt*).
Die hintere Laufachse ist als Bissel-Achse ausgeführt, auf deren
Gestelle sich die Lokomotive mittels eines kugelförmigen Trag-
zapfens stützt. Die Rückstellung erfolgt mittels schrauben-
förmiger, unterhalb des Tragzapfens angeordneter Druckflächen,
deren Mittelachse mit der Senkrechten durch die Mitte des
Deichselzapfens zusammenfällt.

Die Achsen sind auf ihre ganze Länge durchbohrt.

Nr. 14) 2 C. IV. t. F. S.-Lokomotive der französi-
schen Ostbahn (Textabb. 11). Die Lokomotive stimmt mit

Abb. 11. 2 C. IV. t. F. S.-Lokomotive der französischen Ostbahn. Maßstab 1:75.



der in Brüssel**) ausgestellten überein, nur ist der bei letzterer
angeordnete zweistufige Überhitzer fortgelassen und die Durch-
messer der Dampfzylinder und der Triebräder sind etwas ge-
ändert.

Nr. 15) 2 C. IV. T. F. S.-Lokomotive der schwei-
zerischen Bundesbahnen, gebaut von der Lokomotivbau-
anstalt Winterthur (Abb. 8, Taf. XXVII). Die Lokomotiven
dieser Gattung sind für den Dienst auf den Strecken Genf-
Lausanne-Bern, Lausanne-Brig und Zürich-St. Gallen- St. Marga-
rethen-Chur bestimmt.

Als Anfahrvorrichtung dient ein bei ganz ausgelegter
Steuerung zwangsläufig geöffnetes Ventil. An zwei Lokomotiven
sind die Luftsaugventile der Niederdruckzylinder für den Leer-
lauf durch selbsttätige Umströmventile ersetzt. Die Kropfachse
ist wie bei Nr. 10 nach Fremont ausgeführt.

*) Organ 1911, S. 115 und 366.

**) Organ 1911, S. 367.

Der Wasserkasten des Tenders ist nach von Gölsdorf mit
seitlichen Füllöffnungen versehen, deren Deckel vom Führer-
stande aus bewegt werden. Die Feuerwerkzeuge sind in einem
röhrenförmigen Behälter innerhalb des Kohlenraumes unter-
gebracht. Die selbsttätige Westinghouse-Bremse wirkt auf
alle Räder der Lokomotive, die nicht selbsttätige auf die Tender-
räder.

Nr. 16) und 17) Die 2 C. und 2 C 1. IV. T. F. S.-Loko-
motiven der belgischen Staatsbahnen stimmen völlig
mit den in Brüssel ausgestellten Lokomotiven überein.**)

Nr. 18) Von der Maschinenbauanstalt Humboldt in
Köln-Kalk war die große, farbig angelegte Schnittzeichnung
einer 2 B. T. S.-Lokomotive ausgestellt, die einen guten Ein-
blick in das Innere gestattete, und auch die äußeren Teile
erkennen liefs.

*) Organ 1911, S. 337.

**) Organ 1911, S. 239.

(Fortsetzung folgt)

Feuerung mit Ölrückständen bei den rumänischen Staatsbahnen.

Von F. W. Kraft in Bukarest.

Die Petroleumrückstände, rumänisch Pacura, rühren aus
der Destillation des Rohpetroleums oder Rohöles her, wenn
dem die leichten Teile, Benzin und Leuchtpetroleum ausgezogen

sind. Bei dem Reichtum Rumäniens an Rohölgruben lag die
Feuerung der Lokomotiven mit flüssigem Heizstoffe nahe, der
zu 40% der ganzen Petroleumgewinnung zur Verfügung steht.

Seit 1901 hörten denn auch die Kokskäufe der Staatsbahnen auf und die Ölfeuerung hielt ihren Einzug. Diese konnte nicht gleich auf alle Linien und Lokomotiven ausgedehnt werden, da mit Einführung dieser Heizungsart der Bau von Behältern und Kesselwagen verbunden ist, und diese Anschaffungen die Aufbringung bedeutender Mittel erfordern.

Die Verwendung von Öl als Heizstoff auf den rumänischen Bahnen entwickelte sich mit dem jungen rumänischen Petroleumgewerbe. Von 1895 bis 1902 betrug der Verbrauch 80000 t im Jahre, er stieg 1903 auf 384 301, 1904 auf 508 000, 1905 auf 614 880, 1906 auf 887 091 t. Die ersten planmäßigen Versuche, die Rückstandfeuerung für Lokomotiven einzuführen, erfolgten 1887. Seinerzeit wurde die Feuerkiste einer Lokomotive nach Urquhart*) hergerichtet (Textabb. 1). Die Rückstände wurden durch einen Dampfstrahl mittels des Zerstäubers von Urquhart eingeblasen. Die Probefahrten dieser Lokomotive mit einer Last von 18 Wagen oder 162 t ergaben bei einer Fahrtdauer von 2 Stunden und 42 Minuten auf der Strecke Bukarest-Buzeu von 128 km während der Fahrt einen Verbrauch von durchschnittlich 860 kg. Das Gewicht von 11 war 0,94 kg, das auf der Fahrt verbrauchte Wasser betrug 10 617 kg, im Ganzen 11 769 kg. Nimmt man für 1 kg Cardiff-Kohle eine Verdampfung von 8,5 kg Wasser an, so entspricht 1 kg Rückstände 1,63 kg Cardiff-Kohle. 1896 wurde nach ausgezeichnet gelungenen Versuchen mit dem auf

der englischen Großen Ostbahn erprobten Zerstäuber von Holden**) die gemischte Feuerung mit Lignit und Ölrückständen aufgenommen und bis 1903 353 Lokomotiven ausgestattet. Die gemischte Feuerung wurde hauptsächlich wegen des in jener Zeit hohen Preises der Rückstände von rund 32 M/t eingeführt. Mit der wachsenden Entwicklung der rumänischen Petroleumgewinnung ist jedoch auch der Preis der Paicura sehr gewichen,

*) Organ 1886, S. 176; 1889, S. 238; 1885, S. 78; 1899, S. 263.

**) Organ 1897, S. 72 und 170; 1899, S. 167.

Abb. 1. Ölzerstäuber von Urquhart. Maßstab 2:15.

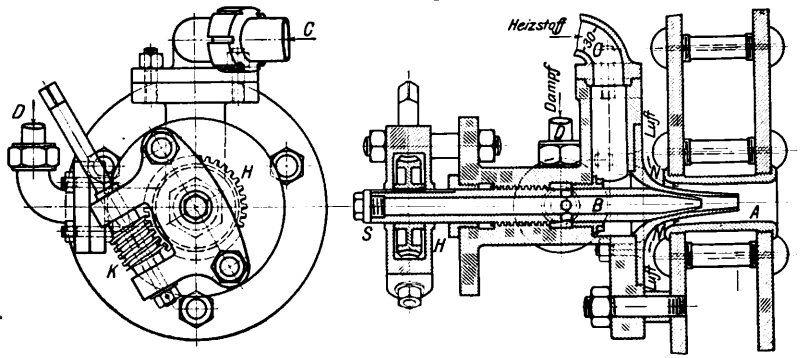


Abb. 2. Zerstäuber von Dragu. Maßstab 1:4.

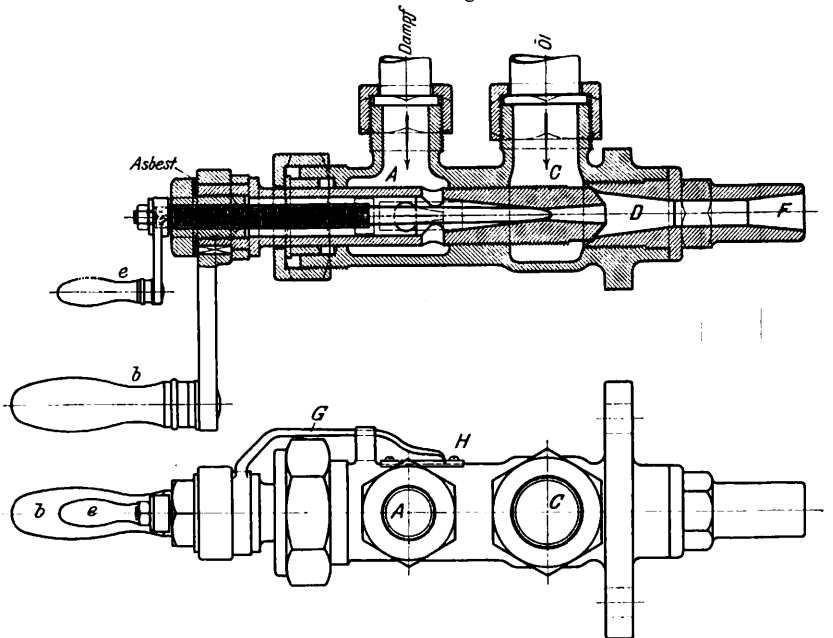
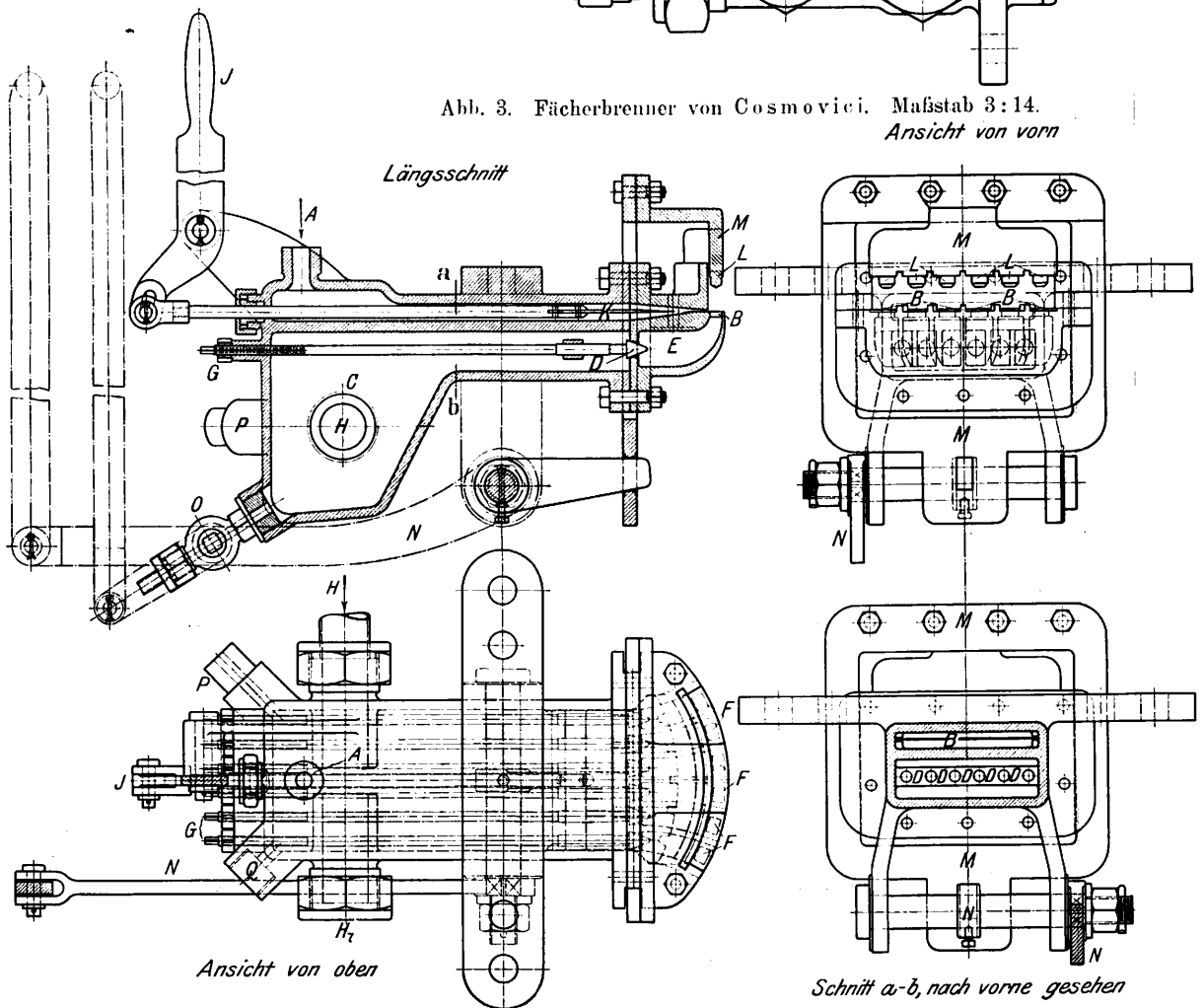


Abb. 3. Fächerbrenner von Cosmovici. Maßstab 3:14.

Ansicht von vorn



Ansicht von oben

Schnitt a-b, nach vorne gesehen

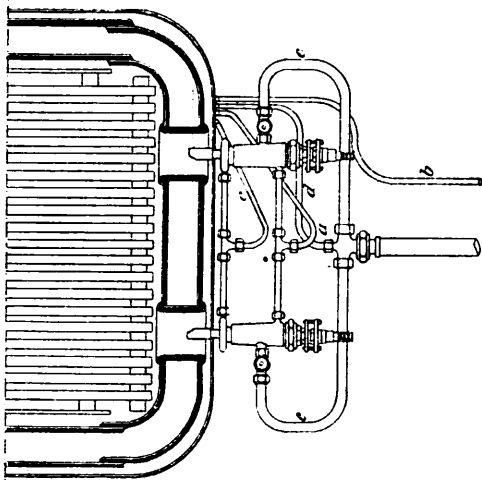
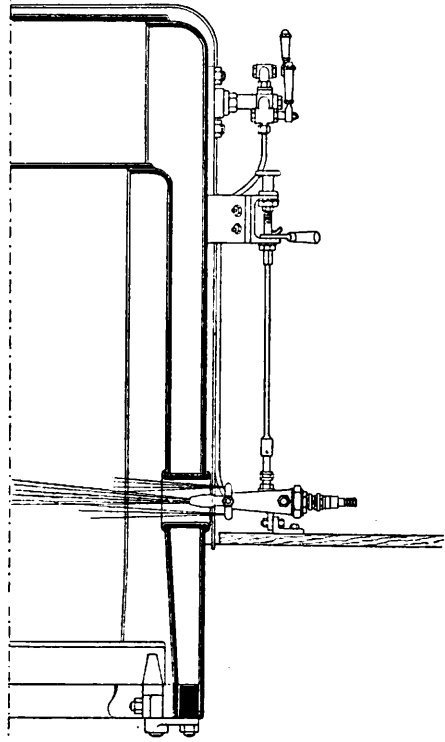


Abb. 5. Ölbläser und Einblasöffnung zu Textabb. 4. Maßstab 2:11.

gegenwärtig auf etwa 20 M/t ab Werk, so daß sich die reine Ölfeuerung immer mehr ausbreitet. Gegenwärtig sind von 639 Lokomotiven 132 auf volle Ölfeuerung und 368 auf gemischte Feuerung eingerichtet. Das Gewicht von 1 l Pacura beträgt 890 bis 955 gr bei 15° C, die Zähigkeit erst unter 5° nach Engler, der Flammpunkt zwischen 80 und 120° C. Metalle werden nicht angegriffen, die Eigenschaften sind während des Lagerns keiner Veränderung unterworfen. Pacura enthält 86% Sauerstoff, was annähernd 10 000 WE entspricht. Gegenwärtig wird bei den rumänischen Staatsbahnen der Zerstäuber des rumänischen Eisenbahningenieurs Dragu am meisten verwendet, durch den der flüssige Heizstoff mit Dampf eingblasen wird (Textabb. 2). Vergleichsweise werden die Bläser von Cosmovici (Textabb. 3), Holden (Textabb. 4 und 5) und Körtling verwendet, von denen der letzte zu Verstopfungen neigt.

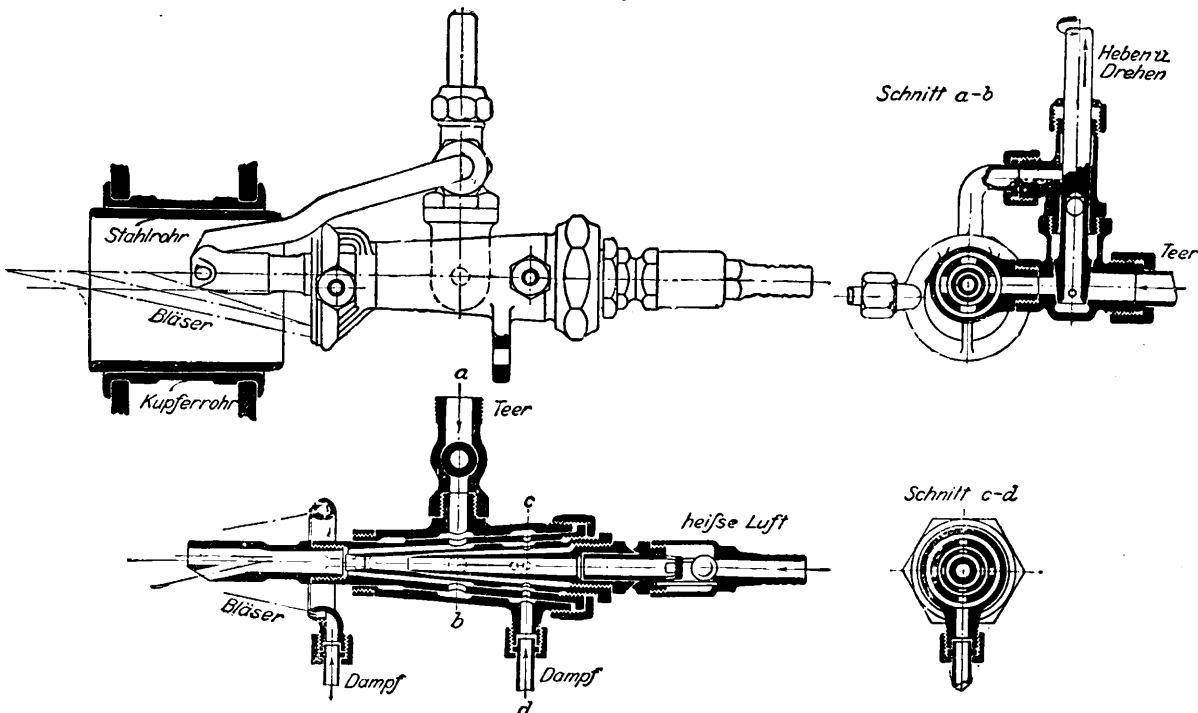
Bei allen Zerstäubern müssen Feuerkiste und Aschkasten feuerfest ausgekleidet sein, und der Feuerstrahl darf nicht unmittelbar in die Heizrohre gelangen. In der Feuerkiste wird das zerstäubte Öl einzig mit der aus dem Ascheherde durch ein Rohr zugeführten Luft gemischt. Die Feuerkiste soll nicht zu lang sein, um nicht zu großen Zugwiderstand zu bieten, noch zu kurz, damit die Rohrwand nicht von zu heißen Gasen getroffen wird.

Eine Schwierigkeit besteht darin, daß sich die Feuerkiste während der Aufenthalte und Talfahrten nicht stark abkühlen darf, da sonst Undichtheiten entstehen. Die Auskleidung bildet einen Wärmebehälter, der die Wiederentzündung nach Unterbrechung des Ölstrahles ermöglicht. Die Feuertür und der Aschkasten müssen während solcher Unterbrechungen sicher verschlossen sein. Der Grad der Rauchentwicklung und die Farbe der Flamme geben dem Führer Mittel zur Beurteilung der richtigen Mischung mit Luft an die Hand. Weißer Rauch zeigt zu große, rötlicher ungenügende Zufuhr und Mischung der Luft an. Ein durchsichtig verschlossenes Loch gestattet den Einblick in die Feuerkiste.

Um eine mit Ölfeuerung ausgestattete Lokomotive anzuheizen, muß ihr Strahlbläser von einer anderweitigen Dampf-

quelle versorgt werden, die sich in den Schuppen vor der Ausfahrt in den anderen Lokomotiven bietet.

Vorwärmen der Ölrückstände macht sie dünnflüssiger und vermindert den Dampf-niederschlag beim Einblasen, im Winter muß es als nötig bezeichnet werden, besonders der gesteigerten Dickflüssigkeit des Öles wegen. Der der verlangten Leistung der Loko-



motive angepaßte Oelbehälter wird zweckmäÙig auÙerhalb des Führerhauses angebracht. Die Füllöffnungen erhalten Siebe, auÙerdem ist ein Schwimmer mit gut sichtbarer Füllteilung und am Boden ein Hahn zum Ablassen des etwa angesammelten Wassers anzubringen.

Die Ausstattung einer Lokomotive mit Tender kostet etwa 2000 M, die Schwankungen mit der Leistungsfähigkeit der Lokomotive sind nur gering.

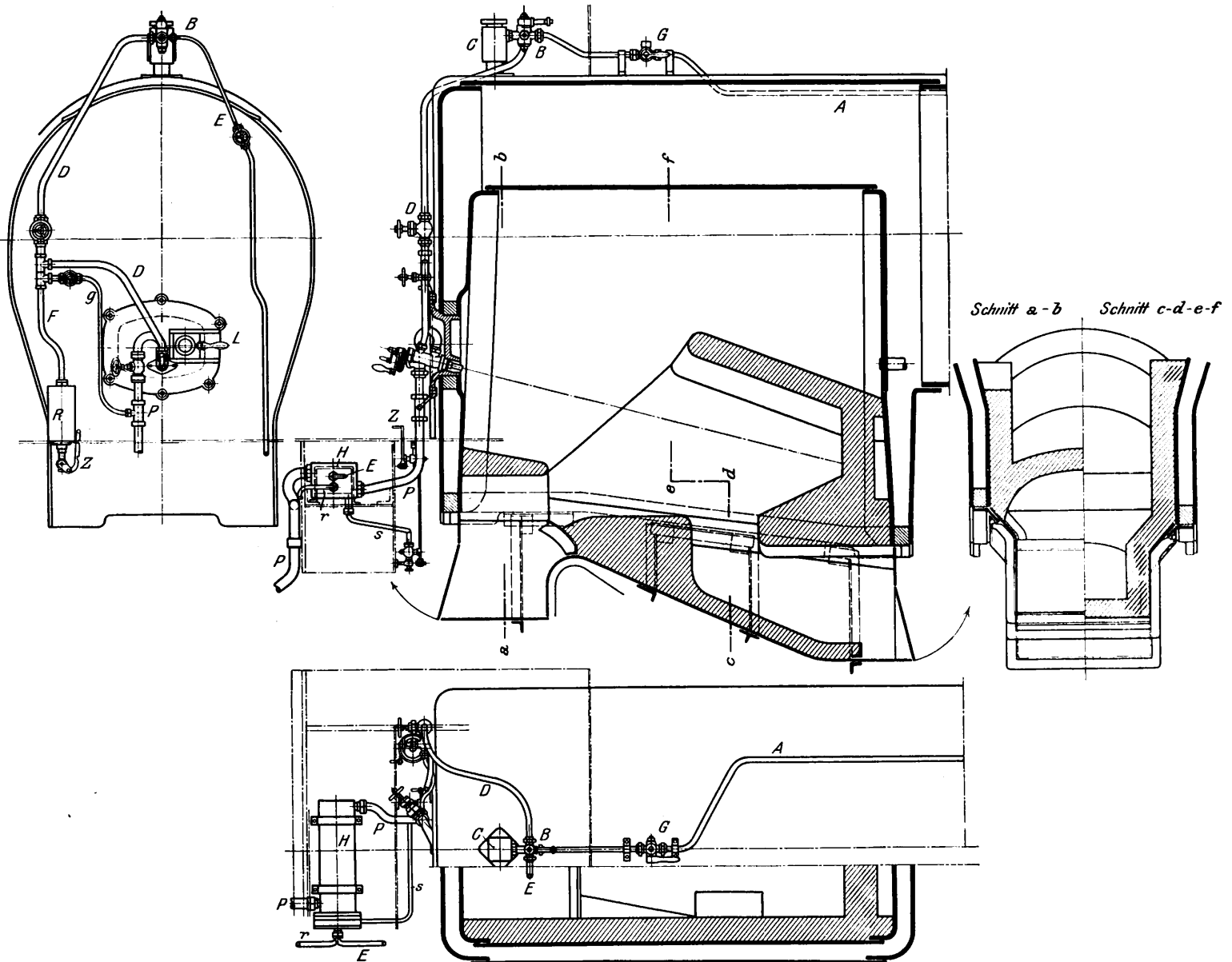
In den gröÙeren Bahnhöfen sind Ölbehälter aufgestellt, die zuerst aus Eichendauben bestanden, dann durch geputzte Mauerbehälter ersetzt wurden. Da das Öl aber das Mauerwerk durchsetzte, so ist man schließlich zu den im Petroleumgewerbe überhaupt üblichen Behältern aus Eisenblech übergegangen. Diese stehen auf Untermauerung, haben keinen Wärmemantel,

aber für den Winter Heizschlangen, die mit Dampf betrieben werden. Der Inhalt schwankt mit der GröÙe der Bahnhöfe zwischen 200 und 2300 cbm.

Die Höhenstellung ist so gewählt, daÙ die Tenderfüllung unter natürlichem Drucke erfolgen kann, zur Füllung der Vorratbehälter aus den Kesseln ist jeder Behälter mit einer Dampfmaschine ausgestattet. Die Vorratbehälter haben die Bauart Intze, die Tenderbehälter die von Lachapelle, die Pumpen die von Worthington.

Die Bahnverwaltung fährt die Ölvorräte mit 222 Kesselwagen von 3230 t Ladefähigkeit selbst an. Die Wagen fassen rund 15 t und sind mit Heizschlangen und Westinghouse-Bremse ausgerüstet. Die Entleerung stöÙt trotzdem im Winter wegen der groÙen Zähflüssigkeit nicht selten auf Hindernisse,

Abb. 6. Reine Ölheizung einer 1 C-Lokomotive. MaÙstab 2:63.



so daÙ man zu unmittelbarer Dampfzufuhr gezwungen wird. Das dabei niedergeschlagene Wasser schädigt das Öl nicht und kann unten leicht abgezogen werden.

Für die Ausstattung mit Ölheizung sind bislang bei den

rumänischen Staatsbahnen im Ganzen 2,4 Millionen M aufgewendet worden.

Schließlich zeigt Textabb. 6 die volle Ausstattung der Feuerkiste einer rumänischen Lokomotive für Ölheizung.

Über die gleichmäßigste Verteilung der Achsbelastungen bei Lokomotiven.

Von Dr. techn. A. Langrod in Wien.

In vorliegendem Aufsätze soll untersucht werden, wie der Regel, wonach die gekuppelten Achsen möglichst gleichmäßig zu belasten sind*), am genauesten entsprochen wird. Unter der gleichmäßigsten Belastungsverteilung ist hierbei jene zu verstehen, bei welcher der Unterschied zwischen der größten und der kleinsten Achsbelastung der erreichbar geringste ist.

Eine vollständig gleiche Belastung aller Achsen ist nur bei einer bestimmten, von den Achsständen abhängigen Lage des Lokomotivschwerpunktes möglich. Die lotrechte Querebene durch diese besondere, gleiche Belastung aller Achsen ermöglichende, im Einzelfalle im Allgemeinen nicht eintretende, daher gedachte Lage des Schwerpunktes der Lokomotive wird bei der Untersuchung eine wichtige und in den Ergebnissen die Belastungsverteilung bestimmende Rolle spielen, sie wird daher mit besonderem Namen die *Mittelebene* aller Achsen genannt; ebenso ist auch die Bezeichnung: *Mittelebene* irgend einer Gruppe von Achsen, etwa der Lauf- oder Kuppel-Achsen, zu verstehen.

Für den Fall, daß nur gekuppelte Achsen vorhanden sind, gelten folgende Sätze:

Der Unterschied zwischen der größten und der kleinsten Achsbelastung wird dann am geringsten, wenn alle auf einer Seite der Mittelebene befindlichen Achsen dieselbe Belastung erhalten.

Daher treten im Allgemeinen, mit Ausnahme eines noch zu erwähnenden besondern Falles, bei der gleichmäßigsten Lastverteilung zwei verschiedene Belastungswerte auf, von denen der grössere auf die mit dem Lokomotivschwerpunkt auf derselben Seite der Mittelebene liegenden Achsen entfällt.

Geht die Mittelebene durch eine Achse, so kann deren Belastung jeden beliebigen Wert annehmen ohne die Unterschiede der Belastungen der übrigen Achsen zu ändern. In diesem besondern Falle können bei der gleichmäßigsten Belastungsverteilung drei verschiedene Belastungswerte auftreten.

Der geringste überhaupt erreichbare Unterschied zwischen der größten und der kleinsten Achsbelastung steht in geradem Verhältnisse zum Momente des Lokomotivgewichtes in Bezug auf die Mittelebene.

Diese Sätze sind nun zu beweisen.

n ist die Anzahl aller Achsen,

$a_1 a_2 \dots a_n$ sind die Entfernungen der Achsen vom beliebig gewählten Ausgangspunkte,

c_n ist die Entfernung der Mittelebene aller n -Achsen vom Ausgangspunkte,

c_r ist die Entfernung der Mittelebene von r -Achsen vom Ausgangspunkte,

s_n ist die Entfernung des Lokomotiv-Schwerpunktes vom Ausgangspunkte,

G_n das Gewicht der Lokomotive.

*) T. V. 90.

Aus der Momentengleichung ergibt sich unter der Annahme der gleichen Belastung aller Achsen

$$c_n = \frac{\sum_{m=1}^n a_m}{n}$$

worin m alle Werte von 1 bis n annimmt. c_n ist also das arithmetische Mittel aller Achsentfernungen. Ähnlich wird der Ausdruck für c_r gebildet

$$c_r = \frac{\sum a}{r}$$

worin sich das Summenzeichen im Zähler über die Entfernungen aller r betrachteten Achsen erstreckt. Auch c_r ist das arithmetische Mittel der Abstände der r -Achsen.

Liegt der Schwerpunkt der Lokomotive nicht in der Mittelebene, so kann das Lokomotivgewicht durch eine in der Mittelebene wirkende, gleich große und gleich gerichtete Kraft und ein Kräftepaar ersetzt werden, dessen Moment M gleich dem Momente des Gewichtes G in Bezug auf die Mittelebene ist. M soll wegen seiner die Ungleichmäßigkeit der Belastungsverteilung bestimmenden Eigenschaft das *Ungleichmäßigkeitsmoment* genannt werden.

Diese in der Mittelebene wirkend gedachte Kraft wird so zerlegt, daß auf jede Achse die Belastung $\frac{G}{n}$ entfällt. Hierzu treten noch Zusatzbelastungen und Zusatzentlastungen aus dem Kräftepaare M . Der Unterschied zwischen der größten und der kleinsten schließlichen Achsbelastung ist gleich der Summe der größten Be- und Entlastung aus M . Diese Summe muß sonach möglichst klein gemacht werden, damit die Verteilung der Achsbelastungen möglichst gleichmäßig wird.

Die Anzahl der Achsen, auf die eine Zusatzbelastung entfällt, sowie die Größe der Last, die sich auf die einzelnen Zusatzbelastungen verteilt, werden später ermittelt. Wie groß aber diese Last und jene Anzahl auch sein mögen, die größte Zusatzbelastung wird nur bei Gleichheit aller Zusatzbelastungen am geringsten. Denn sind alle Zusatzbelastungen gleich, und wird eine von ihnen verringert, so wird gleichzeitig eine andere vergrößert werden müssen. Da dasselbe auch für die Zusatzentlastungen gilt, so werden nur zwei verschiedene Größen der Zusatzkräfte auftreten: eine der Zusatzbelastungen und eine andere der Zusatzentlastungen. Diese beiden Größen werden mit p_r und p_{r1} bezeichnet, das Vorzeichen wird angeben, welche einen Zuschlag, welche einen Abzug bedeutet.

Entfällt p_r auf r und p_{r1} auf r_1 Achsen, dann ist, da die Mittelkraft aller Zusatzkräfte = 0 sein muß,

$$r p_r + r_1 p_{r1} = 0.$$

Weiter folgt aus der Momentengleichung für die Mittelebene der Lokomotive als Ausgang:

$$M = r p_r c_r + r_1 p_{r1} c_{r1}.$$

Aus den beiden Gleichungen ergibt sich

$$M = r p_r [c_r - c_{r1}] = - r_1 p_{r1} [c_r - c_{r1}].$$

Aus dieser Gleichung folgt, daß dem Zahlwerte nach p_r und p_{r1} bei gegebenen r und r_1 möglichst klein werden, wenn der

Zahlenwert von $[c_r - c_{r_1}]$ möglichst groß wird. Daher müssen die Mittelkräfte der Zusatzkräfte p_r und p_{r_1} möglichst nahe an die Endachsen heranrücken. Daraus folgt, daß die Reihenfolge der mit p_r belasteten Achsen durch keine mit p_{r_1} belastete oder überhaupt unbelastete Achse unterbrochen werden darf. Dasselbe gilt bezüglich der Reihenfolge der mit p_{r_1} belasteten Achsen.

Beziehen sich die Zeiger 1, 2, . . . r auf die mit p_r und die Zeiger $n - (r_1 - 1)$, $n - (r_1 - 2)$. . . n auf die mit p_{r_1} zusätzlich belasteten Achsen, dann ist

$$c_r = \frac{1}{r} \sum_r a_m$$

$$c_{r_1} = \frac{1}{r_1} \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m$$

worin m erst die Werte der ganzen Zahlen von 1 bis r, dann von $n - (r_1 - 1)$ bis n annimmt. Ferner ist

$$p_r = \frac{M}{r(c_r - c_{r_1})} = \frac{r_1}{r_1 \sum_r a_m - r \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m} M$$

$$p_{r_1} = \frac{M}{r_1(c_r - c_{r_1})} = - \frac{r}{r_1 \sum_r a_m - r \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m} M$$

und

$$p_r - p_{r_1} = \frac{r + r_1}{r_1 \sum_r a_m - r \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m} M.$$

Da eine von den beiden Größen p_r und p_{r_1} negativ ist, so ist der Zahlenwert von $p_r - p_{r_1}$ gleich der Summe der Zahlenwerte der zusätzlichen Belastung und Entlastung. Der Zahlenwert von $p_r - p_{r_1}$ muß demnach möglichst klein, also der von

$$\frac{r + r_1}{r_1 \sum_r a_m - r \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m}$$

möglichst groß sein. In diesem weiter mit $S(r, r_1)$ zu bezeichnenden Ausdrücke sind zwei Veränderliche r und r_1 enthalten. Die Werte dieser Veränderlichen, für die $S(r, r_1)$ am größten wird, sollen nun bestimmt werden.

Hierzu suche man die Änderung von $S(r, r_1)$ mit der Änderung von r und r_1 . Setzt man in $S(r, r_1)$ $r-1$ an Stelle von r, dann r_1-1 an Stelle von r_1 und zieht die so erhaltenen Ausdrücke $S(r-1, r_1)$ und $S(r, r_1-1)$ von $S(r, r_1)$ ab, so ergibt sich

$$S(r, r_1) - S(r-1, r_1) = \frac{r_1}{r + r_1 - 1} (a_r - c_r + r_1)$$

$$S(r, r_1) - S(r, r_1-1) = \frac{r}{r + r_1 - 1} (c_r + r_1) - a_{n-(r_1-1)},$$

wobei

$$c_r + r_1 = \frac{1}{r + r_1} \left(\sum_r a_m + \sum_{n-(r_1-1)}^n a_m \right)$$

die Entfernung der Mittelebene aller $r + r_1$ zusätzlich belasteten Achsen vom gewählten Ausgangspunkte ist.

Der Zahlenwert von $S(r, r_1)$ wächst mit wachsendem r oder r_1 , solange $S(r, r_1) - S(r-1, r_1)$ oder $S(r, r_1) - S(r, r_1-1)$ dasselbe Vorzeichen hat wie $S(r, r_1)$, solange also bei positivem Vorzeichen von $S(r, r_1)$

$$a_r > c_r + r_1 \text{ oder } c_r + r_1 > a_{n-(r_1-1)}$$

und bei negativem

$a_r < c_r + r_1$ oder $c_r + r_1 < a_{n-(r_1-1)}$ ist. Mit abnehmenden r oder r_1 hingegen wächst der Zahlenwert von $S(r, r_1)$, solange bei positivem $S(r, r_1)$ $a_r < c_r + r_1$ oder $c_r + r_1 > a_{n-(r_1-1)}$ und bei negativem $S(r, r_1)$ $a_r > c_r + r_1$ oder $c_r + r_1 < a_{n-(r_1-1)}$.

Der Zahlenwert von $S(r, r_1)$ wird sonach bei kleinstem Zahlenwerte von $(a_r - c_r + r_1)$ und $(c_r + r_1 - a_{n-(r_1-1)})$ am größten, und das findet dann statt, wenn zwischen der Mittelebene der $(r + r_1)$ -Achsen und der r- oder $n - (r_1 - 1)$ -Achse keine Achse liegt, das heißt, wenn r oder $n - r_1$ der Anzahl der Achsen auf der einen oder andern Seite der Mittelebene gleich ist. Daraus folgt, daß

$$r + r_1 = n$$

und die Mittelebene zwischen den zusätzlich belasteten und entlasteten Achsen liegen muß, damit $p_r - p_{r_1}$ am kleinsten wird.

Schließlich ergibt sich, daß alle r-Achsen auf der einen Seite der Mittelebene aller n-Achsen mit

$$P_r = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})}$$

und $(n - r)$ -Achsen auf der andern Seite mit

$$P_{n-r} = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})}$$

zu belasten sind, damit der Unterschied zwischen der größten und kleinsten Achsbelastung am geringsten wird. Hierbei ist

$$M = G(s_n - c_n).$$

1. Beispiel (Textabb. 1) D-Lokomotive.

Es sind:

$$a_1 = 0, a_2 = 1350,$$

$$a_3 = 2550, a_4 = 3750,$$

$$s_n = 1930, G \text{ sei } 51900 \text{ kg.}$$

Daraus ergibt sich:

$$c_n = \frac{1}{n} \sum_n a_m = \frac{1}{4}$$

$(1350 + 2550 + 3750) = 1912,5 \text{ mm}$, somit ist $r = 2$ und

$$c_r = \frac{1}{r} \sum_r a_m = \frac{1}{2} (0 + 1350) = 675 \text{ mm,}$$

$$c_{n-r} = \frac{1}{n-r} \sum_{r+1}^n a_m = \frac{1}{2} (2550 + 3750) = 3150 \text{ mm.}$$

Ferner ist

$$M = G(s_n - c_n) = 51900(1930 - 1912,5) = 908250 \text{ kg/mm}$$

und schliesslich

$$P_r = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})} = \frac{51900}{4} + \frac{908250}{2(675 - 3150)} = 12792 \text{ kg.}$$

$$P_{(n-r)} = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})} = \frac{51900}{4}$$

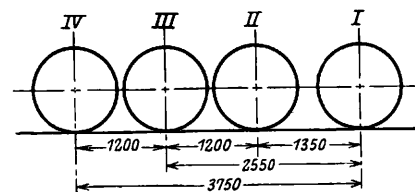
$$- \frac{908250}{2(675 - 3150)} = 13158 \text{ kg,}$$

oder abgerundet $P_r = 12790 \text{ kg}$, $P_{n-r} = 13160 \text{ kg}$.

Bei der gleichmäßigsten Lastverteilung erhalten somit die erste und zweite Achse je 12790 kg, die dritte und vierte je 13160 kg.

Geht die Mittelebene durch eine Achse, so ist es noch ungewiß, ob diese Achse bezüglich der Belastung zu den r

Abb. 1. D-Lokomotive.



ersten oder zu den $(n - r)$ folgenden zu zählen sei. Da jede in der Mittelebene wirkende Kraft gleichmäßig auf alle Achsen verteilt werden kann, ohne daß sich dadurch die ursprünglichen Belastungsunterschiede ändern, so kann die in die Mittelebene fallende Achse ohne Änderung der Belastungsunterschiede der übrigen Achsen beliebige Belastung erhalten. Damit jedoch der Unterschied zwischen der größten und der kleinsten Achsbelastung am kleinsten ist, darf die Belastung der in die Mittelebene fallenden Achse nicht geringer, als die kleinste, und nicht größer, als die größte Belastung einer andern Achse sein.

Bezeichnet P_1 die Belastung jeder Achse auf der einen Seite der Mittelebene einschließlic der in dieser liegenden Achse, und P_n die Belastung jeder der übrigen Achsen, ferner Δ die größte zulässige Belastungsänderung der in der Mittelebene liegenden Achse und δ die dadurch bedingte Belastungsänderung jeder der übrigen Achsen, so ist $\Delta = (n-1)\delta$, und $P_1 - \Delta = P_n + \delta$, folglich $\Delta = \frac{n-1}{n} (P_1 - P_n)$

und $\delta = \frac{1}{n} (P_1 - P_n)$. Wird die Belastung der in der Mittelebene liegenden Achse um das X -Fache von Δ geändert, so erhalten alle Achsen mit der ursprünglichen Belastung P_1 mit Ausnahme der in der Mittelebene liegenden die Belastung $P_1 + x \frac{1}{n} (P_1 - P_n)$, die in der Mittelebene liegende wird mit $P_1 - x \frac{n-1}{n} (P_1 - P_n)$ und alle übrigen werden mit $P_n + x \frac{1}{n} (P_1 - P_n)$ belastet, worin $1 > x > 0$ ist.

2. Beispiel: (Textabb. 2). E-Lokomotive.

Den Ausgang bildet die Achse I, dann ist $a_1 = 0, a_2 = 1400, a_3 = 2800, a_4 = 4200, a_5 = 5600, s_n = 2770$ mm, G sei $66\,500$ kg.

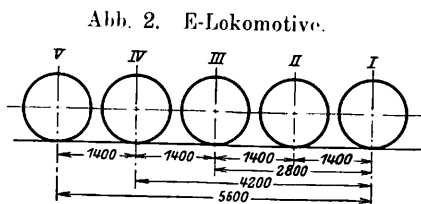


Abb. 2. E-Lokomotive.

Daraus ergibt sich

$$c_n = \frac{1}{n} \sum a_m = \frac{1}{5} (0 + 1400 + 2800 + 4200 + 5600) = 2800 \text{ mm.}$$

Die Mittelebene geht somit durch die Achse III. Soll diese Achse zunächst die Belastung der I. und II. Achse bekommen, so ist $r = 3$, und $n - r = 2$, folglich

$$c_r = \frac{1}{r} \sum a_m = \frac{1}{3} (0 + 1400 + 2800) = 1400 \text{ mm,}$$

$$c_{n-r} = \frac{1}{n-r} \sum a_m = \frac{1}{2} (4200 + 5600) = 4900 \text{ mm.}$$

Ferner ist

$$M = G(s_n - c_n) = 66\,500 (2770 - 2800) = -1995000 \text{ kg/mm,}$$

und daher

$$P_1 = \frac{G}{n} + \frac{M}{r(c_r - c_{n-r})} = \frac{66\,500}{5} - \frac{1995\,000}{3(1700 - 4900)} = 13490 \text{ kg.}$$

$$P_n = \frac{G}{n} - \frac{M}{(n-r)(c_r - c_{n-r})} = \frac{66\,500}{5} + \frac{1995\,000}{2(1400 - 4900)} = 13015 \text{ kg.}$$

Im Allgemeinen entfällt daher

auf die Achsen I und II die Belastung von je

$$P_1 + x \frac{1}{n} (P_1 - P_n) = 13490 + x \frac{13490 - 13015}{5} = (13490 + x 95) \text{ kg,}$$

auf die Achse III die Belastung

$$P_1 - x \frac{n-1}{n} (P_1 - P_n) = 13490 - x \frac{5-1}{5} (13490 - 13015) = (13490 - x 380) \text{ kg,}$$

auf die Achsen IV und V die Belastung von je

$$P_n + x \frac{1}{n} (P_1 - P_n) = 13015 + x \frac{13490 - 13015}{5} = (13015 + x 95) \text{ kg.}$$

In Zusammenstellung I sind mehrere Fälle der gleichmäßigsten Lastverteilung für dieses Beispiel wiedergegeben.

Zusammenstellung I.

x	Belastung der Achse					Unterschied der größten und kleinsten Belastung
	I	II	III	IV	V	
0	13490	13490	13490	13015	13015	475
6/19	13520	13520	13370	13045	13045	475
12/19	13550	13550	13250	13075	13075	475
1	13585	13585	13110	13110	13110	475

Nunmehr soll der Fall untersucht werden, daß neben den Kuppelachsen*) auch Laufachsen vorhanden sind. Vor allem ist das die Unterschiede der Achsbelastungen verursachende Ungleichmäßigkeitsmoment zu bestimmen und auf die Kuppel- und Lauf-Achsen möglichst zweckmäßig zu verteilen. Sollen alle Kuppelachsen gleich belastet sein, so entfällt das ganze Ungleichmäßigkeitsmoment auf die Laufachsen und wird durch deren Belastungen nach den vorher erläuterten Regeln so zum Ausgleich gebracht, daß der Unterschied zwischen der größten und kleinsten Laufachsbelastung möglichst gering ist.

Es bezeichne:

G_k das Lokomotivgewicht auf den Kuppelachsen,

G_l » » » » Laufachsen,

$G = G_k + G_l$ Lokomotivgewicht im Ganzen,

s den Abstand des Schwerpunktes von G von einem beliebig gewählten Ausgangspunkte,

s_k » » » » von G_k vom gleichen Ausgangspunkte,

s_l » » » » von G_l vom gleichen Ausgangspunkte,

c_k » » der Mittelebene der Kuppelachsen vom gleichen Ausgangspunkte,

c_l » » » Mittelebene der Laufachsen vom gleichen Ausgangspunkte,

*) Zu den Kuppelachsen wird hier auch die Triebachse gezählt.

a_k den Abstand der Kuppelachsen vom gleichen Ausgangspunkte,
 a_1 » » » Laufachsen vom gleichen Ausgangspunkte,
 M_k das auf die Kuppelachsen entfallende Ungleichmäsigkeitsmoment,
 M_1 » » » Laufachsen entfallende Ungleichmäsigkeitsmoment,
 $M = M_k + M_1$ das ganze Ungleichmäsigkeitsmoment,
 k die Anzahl der Kuppelachsen,
 l » » » Laufachsen,
 $n = k + l$ die Anzahl aller Achsen.

Das Ungleichmäsigkeitsmoment ist nach der oben gegebenen Erklärung gleich dem Momente des Gewichtes in Bezug auf die Mittelebene also

$$M_k = G_k (s_k - c_k) \text{ und } M_1 = G_1 (s_1 - c_1),$$

daher

$$M = M_k + M_1 = (G_k s_k + G_1 s_1) - (G_k c_k + G_1 c_1)$$

und da

$$G_k s_k + G_1 s_1 = G s$$

so ist

$$M = G s - (G_k c_k + G_1 c_1).$$

Somit ist M von s_k und s_1 d. i. von der Belastungsverteilung unabhängig.

Im letzten Ausdrucke findet der Begriff des Ungleichmäsigkeitsmomentes eine Verallgemeinerung, indem zwischen den einzelnen Achsgruppen in Bezug auf die Belastungsverteilung ein Unterschied gemacht wird. Dieser Ausdruck geht in den früher für das Ungleichmäsigkeitsmoment aller Achsen angegebenen über, sobald die Kuppel- und Lauf-Achsen in Bezug auf die Belastungsverteilung als gleichwertig betrachtet werden. Denn es ist sodann $c_k = c_1 = c_{k+1}$ und daher

$$M = G (s - c_{k+1}).$$

M muß vor Allem bestimmt werden und sodann auf die Kuppelachsen und Laufachsen zweckmäßig verteilt werden.

Da vor allem die gekuppelten Achsen möglichst gleichmäsig belastet sein sollen, so ist $M_k = 0$ zu setzen, wenn dadurch nicht zu große Unterschiede in den Laufachsbelastungen auftreten, da das ganze Ungleichmäsigkeitsmoment nun auf die Laufachsen entfällt. Dann ergeben sich mit Rücksicht auf die Ergebnisse der vorherigen Untersuchung nachstehende Achsbelastungen:

Auf jede Kuppelachse entfällt

$$P_k = \frac{G_k}{k}.$$

Alle auf der einen Seite der Laufachsmittlebene befindlichen l_1 Achsen erhalten die Belastung

$$P_{11} = \frac{G_e}{l_1} + \frac{M}{l_1 (c_{11} - c_{12})}$$

und alle übrigen l_2 Laufachsen die Belastung

$$P_{12} = \frac{G_e}{l_2} - \frac{M}{l_2 (c_{11} - c_{12})}.$$

3. Beispiel: (Textabb. 3) 2 B 1.-Lokomotive.

Für Achse I als Ausgang ist $a_1 = 0$, $a_2 = 2440$, $a_3 = 4320$, $a_4 = 4120$, $a_5 = 9020$, $s = 4544$ mm, G ist 68 380 kg, $G_k = 29 600$ kg, $G_1 = 38 750$ kg.

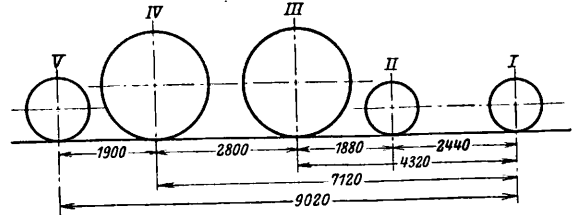
Sind die Achsen III und IV gekuppelt, so wird

$$c_k = \frac{1}{k} \sum a_k = \frac{1}{2} (4320 + 7120) = 572 \text{ mm},$$

$$c_1 = \frac{1}{l} \sum a_1 = \frac{1}{3} (0 + 2440 + 9020) = 3820 \text{ mm und}$$

$$M = (s - c_k) G_k + (s - c_1) G_1 = (4544 - 572) 29 600 + (4544 - 3820) 38 750 = - 67 54 600 \text{ kg/mm.}$$

Abb. 3. 2 B 1.-Lokomotive.



Die Kuppelachsen sollen gleich belastet sein, dann entfällt das ganze Ungleichmäsigkeitsmoment auf die Laufachsen. Ihre Belastung ergibt sich wie folgt. Da $c_1 > a_2$ ist, so liegen die Laufachsen I und II von der Mittelebene der Laufachsen, V hinter dieser, also ist

$$l_1 = 2, l_2 = 1,$$

$$c_{11} = \frac{1}{l_1} \sum a_{11} = \frac{1}{2} (0 + 2440) = 1220,$$

$$c_{12} = \frac{1}{l_2} \sum a_{12} = a_5 = 9020 \text{ mm}$$

und schliesslich

$$P_{11} = \frac{G_1}{l_1} + \frac{M}{l_1 (c_{11} - c_{12})} = \frac{38 750}{3} - \frac{67 546 000}{2 (1220 - 9020)} = 13 350 \text{ kg},$$

$$P_{12} = \frac{G_1}{l_2} - \frac{M}{l_2 (c_{11} - c_{12})} = \frac{38 750}{3} + \frac{67 546 000}{1220 - 9020} = 12 050 \text{ kg}.$$

Die Lastverteilung wird also

Achse I 13 350 kg, II = 13 350 kg, III = 13 300 kg,

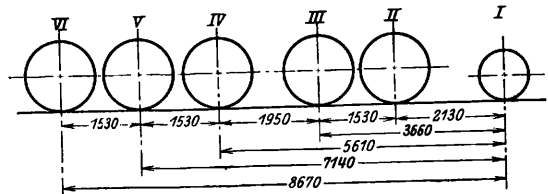
IV = 13 300, V = 12 050 kg.

Ist nur eine Laufachse vorhanden, so entfällt das ganze Ungleichmäsigkeitsmoment auf die Kuppelachsen. Verschwindet das Ungleichmäsigkeitsmoment in diesem Falle nicht, so ist es unmöglich, die Kuppelachsen vollständig gleich zu belasten, ihre Belastung muß dann nach den Regeln der möglichst gleichmäsig Lastverteilung ermittelt werden.

4. Beispiel: (Textabb. 4) 1 E-Lokomotive.

Bildet die Laufachse I den Ausgang, so ist $a_1 = 0$,

Abb. 4. 1 E-Lokomotive.



$a_2 = 2130$, $a_3 = 3660$, $a_4 = 5610$, $a_5 = 7140$, $a_6 = 8670$, $s = 4778$ mm, G sei = 76 000, $G_k = 66 300$ und $G_1 = 9700$ kg.

Ferner ist

$$c_k = \frac{1}{k} \sum a_k = \frac{1}{5} (2130 + 3660 + 5610 + 7140 + 8670) = 5442 \text{ mm},$$

$$c_1 = a_1 = 0, M = (s - c_k) G_k + (s - c_l) G_l = (4778 - 5442) 66300 + (4778 - 0) 9700 = 2323600 \text{ kg/mm.}$$

c_k ist größer als a_3 und kleiner als a_4 , folglich befindet sich die Achse II und III vor der Mittelebene der Kuppelachsen ($k_1 = 2$) und IV, V und VI ($k_2 = 3$) hinter dieser. Daher ist

$$c_{k1} = \frac{1}{k_1} \sum a_{k1} = \frac{1}{2} (2130 + 3660) = 2895 \text{ mm,}$$

$$c_{k2} = \frac{1}{k_2} \sum a_{k2} = \frac{1}{3} (5610 + 7140 + 8670) = 7140 \text{ mm}$$

und schliesslich

$$P_{k1} = \frac{G_k}{k} = \frac{M}{k_1 (c_k - c_{k2})} = \frac{66300}{5} + \frac{2323600}{2(2895 - 7140)} = 12986 \text{ kg rund } 12990 \text{ kg.}$$

$$P_{k2} = \frac{G_k}{k} = \frac{M}{k_2 (c_{k1} - c_{k2})} = \frac{66300}{5} - \frac{2323600}{3(2895 - 7140)} = 134425 \text{ kg rund } 13440 \text{ kg.}$$

Die Belastung beträgt also für Achse I 9700 kg, II 12990 kg, III 12990 kg, IV 13440 kg, V 13440 kg, VI 13440 kg.

Der geringste erreichbare Unterschied der grössten und kleinsten Belastung einer Kuppelachse beträgt 450 kg.

Nach Feststellung des Belastungsplanes werden die Längen der Arme der etwa anzubringenden Ausgleichhebel berechnet. Hierzu ist die Kenntnis der ungedehnten Gewichte nötig.

Bezeichnen: P_1 und P_2 die vollen, q_1 und q_2 die ungedehnten, Q_1 und Q_2 die gedehnten Belastungen zweier durch einen Hebel verbundenen Achsen, ferner a_1 und a_2 die Längen der Hebelarme, so ergibt sich aus der Momentengleichung $Q_1 a_1 = Q_2 a_2$ das Verhältnis der Hebelarme unter Berücksichtigung, daß $Q_1 = P_1 - q_1$ und $Q_2 = P_2 - q_2$ ist, mit

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{P_2 - q_2}{P_1 - q_1}.$$

Schlussbemerkungen.

Die Werte der Achsbelastungen sind durch zwei Gleichungen, die Momenten- und die Gewichtsgleichung, mit ein-

ander verknüpft. Daher sind die Achsbelastungen nur bei Vorhandensein von zwei Achsen bestimmt, schon bei drei Achsen hat man unter verschiedenen Belastungsplänen zu wählen, deren Zahl sich mit jeder hinzutretenden Achse vergrößert. Eine einfache unendliche Mannigfaltigkeit läßt sich durch eine gerade Linie veranschaulichen. Bei geometrischer Veranschaulichung einer zweifach und mehrfach unendlichen Mannigfaltigkeit gelangen wir in den Raum von drei und mehr Mafsrichtungen, wodurch ihre Verwendbarkeit besonders zur Bestimmung eines geeigneten Belastungsplanes recht fraglich wird.

Gut brauchbar ist die zeichnerische Darstellung der Belastungspläne nur bei drei Achsen. Hierzu kann man sich eines rechtwinkeligen Kreuzes bedienen, wobei entweder die eine Achsbelastung die Längen und die beiden anderen die Höhen, oder, entsprechend der Darstellung nach Clapeyron, eine veränderliche Hilfsgröße die Längen und alle Achsbelastungen die Höhen bilden.

Besonders die Darstellung nach Clapeyron wird viel verwendet. Sobald aber mehr als drei Achsen vorhanden sind, erschöpft die nun unter besonderen Annahmen aufgezeichnete Darstellung nicht alle möglichen Fälle, wozu eine unendliche Anzahl solcher Darstellungen nötig wäre.

Die vorliegende Untersuchung gibt den Weg an, aus der im Allgemeinen mehrfach unendlichen Mannigfaltigkeit von möglichen Belastungsverteilungen jene herauszufinden, bei der der Unterschied zwischen der grössten und der kleinsten Achsbelastung der geringste ist. Es ist nicht immer möglich diese gleichmässigste Belastungsverteilung einzuhalten, insbesondere, wenn es erwünscht ist die führende Achse weniger zu belasten als die folgenden Achsen. Auch in diesen Fällen empfiehlt sich von der gleichmässigsten Belastungsverteilung auszugehen. Das Verhältnis des geringsten Unterschiedes zwischen der grössten und der kleinsten Achsbelastung zu diesem Unterschiede bei der schliesslichen Belastungsverteilung könnte als Gleichmässigkeitsgrad der letzteren bezeichnet werden.

Vorzugfrachtgüter.

Wenn man auch die Postbeförderung nicht ohne Weiteres auf schwere, grosse Frachtgüter anwenden kann, so sind doch durch Verbesserung der Verfahren, Anlagen und Ausstattung in den Verladestellen Schnelligkeit und Sparsamkeit zu steigern.

Etwa 210 Schreiber und 249 Hofarbeiter sind an der Verladestelle der Pennsylvaniabahn zu Waverly, Neu Jersey bei Neuyork, beschäftigt, wo 1911 mehr als 100000 Wagen mit Stückgut eingingen und in Vollwagenladungen nach Hunderten von Stationen umgeladen wurden. Dabei wurden etwa 11400 Wagen weniger gebraucht, als sonst, und vielen Versendern Zeit erspart.

Hier treffen die Wagen von dreizehn Beförderungs-, zwei Bestätterungs-Gesellschaften und der Docks von Neuyork zusammen, auch Frachtgut von Jersey City und Neuark. Bei regem Verkehre werden täglich 700 Wagen verladen.

Kommt ein voll geladener Wagen aus einem kleinen Bahnhofe im Staate Neuyork mit Fracht für fünfzehn Bestimmungsorte in mehreren Staaten an, so wird er schnell nach Waverly gefahren, wo sein Inhalt mit anderen Sendungen für dieselben

fünfzehn Städte, oder mit anderen Sendungen vereinigt wird, die zu klein sind, um einen Wagen von Waverly zu füllen. Derart beförderte Frachtgüter heissen »Vorzugsfracht«. Die sie befördernden Züge fahren fahrplanmässig mit derselben Pünktlichkeit und fast derselben Geschwindigkeit, wie die Züge für Reisende.

Die Verladebühnen zu Waverly genügen für 212 Wagen zu je 20 t. Die zu beladenden Wagen stehen auf bestimmten Gleisen, die vollen angekommenen Wagen auf der andern Seite der Bühne; ihr Inhalt wird in etwa 250 Wagen umgeladen, die täglich nach 121 verschiedenen Bahnhöfen gehen.

Das Verfahren ist so ausgearbeitet, daß die Verladung schnell und sicher stattfindet. Neben jedem abzufahrenden Wagen befindet sich eine Ziffer und ein Kasten mit kleinen Zetteln mit derselben Ziffer. Die das Ausladen überwachenden Schreiber stellen für jedes Stückgut einen Frachtbrief aus. Ein Plan gibt den Platz jedes abgehenden Wagens und die seinen Bestimmungsort bezeichnende Ziffer an. Das Ausladen jedes Frachtstückes wird in den Frachtbrief eingetragen. Dann

wird das Stück mit einem die Ziffer des zu beladenen Wagens tragenden Zettel einem Rollkutscher übergeben. Hat dieser das Stück an den Wagen abgeliefert, so nimmt er einen Zifferzettel aus dem Kasten, der also dieselbe Ziffer trägt, wie der vom Überwachungsbeamten erhaltene; sodann liefert er beide Zettel zusammen ab, zum Beweise, daß die Ablieferung richtig erfolgt ist. Sodann werden Frachtbriefe für die neu beladenen Wagen ausgestellt, die nach ihrer Abfahrt durch andere ersetzt werden.

Die Arbeit, die die oben erwähnten 210 Schreiber zu leisten haben, ist verwickelter. Aufser der Ausstellung von bis zu 3500 Frachtbriefen täglich durch 52 Schreiber sind die Frachtberechnung und Buchung zu leisten, da Abrechnungen mit fünfzehn verschiedenen Gesellschaften nötig sind. Die Feststellung der Schuld und des Guthabens der Pennsylvaniabahn ist der Arbeit einer Bankabrechnung ähnlich.

Aufser den mit dem Verladen beschäftigten Güterbeamten sind acht andere Abteilungen für alle Einzelheiten nötig; darunter eine Rechnungs-Abteilung für die Pennsylvaniabahn, eine für die Union-Linie, besondere Abteilungen für die nach Osten und Westen abgehenden Frachtbriefe und Wagen-Verzeichnisse, eine Abteilung für verlorene Gegenstände, und eine für die Berichterstattung über die Verladungen.

Der Verladebahnhof zu Waverly wurde im September 1904

eröffnet. Zuerst war nur das Verladen der Frachtgüter von den Städten Neuyork, Neuhaben und Hartford, sowie der Long Island-Bahn geplant. Die Leistungsfähigkeit betrug nur 96 Wagen auf einmal. Schon nach sechs Wochen wurden Tag- und Nacht-Schichten nötig. Der Bahnhof wurde für die gleichzeitige Aufnahme von 212 Wagen erweitert. Von 1905 bis 1910 stieg das Gewicht der keine volle Wagenladung gebenden Stückgüter um fast 100%, das der Vollladungen um mehr als 100%; ähnlich die Zahl der an- und abfahrenden Wagen. Der Unterschied der Anzahl an- und abfahrender Wagen stellt die erzielte Ersparnis durch Befördern der Fracht in vollen Wagenladungen dar, nämlich 10 872 Wagen 1905 und 11 352 im Jahre 1910.

Daß die amerikanischen Eisenbahnen allgemein Sparsamkeit an Wagenkilometern üben, wird dadurch bewiesen, daß das Durchschnittsgewicht der von anderen Gesellschaften in Waverly eingehenden Wagenladungen in der Zeit von 1905 bis 1910 von 5,67 t auf 6,03 t gestiegen ist. Diese Zahlen stehen auch in Zusammenhang mit der bessern Geschäftsführung, die vollere Ladungen ermöglicht. Von Beginn ist eine Ersparnis an Wagenkilometern durch den Verladebahnhof erzielt, denn die abfahrenden Waggons beförderten 1905 je 6,44 t, 1910 je 7,42 t.

G-w.

Die Größe der Stufe am unbelasteten Schienenstosse.

Von Dr. H. Raschka, Ingenieur in Eggenburg, Niederösterreich.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1912, Seite 147, veröffentlichten Aufsatz befindet sich der folgende zu berichtende Fehler:

Seite 149, Zusammenstellung 1, lies in der Überschrift

der vierten Spalte »Stufe bei unbelastetem Stosse. Mittel aus zwei Messungen«, statt »Stufe beim belasteten Stosse. Mittel aus zwei Messungen«.

—d.

Über die Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen.

Von E. C. W. van Dyk, Ingenieur der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

In dem unter obiger Überschrift im Organ 1912, Seite 172, veröffentlichten Aufsatz befinden sich die folgenden zu berichtenden Fehler:

Seite 172, rechts, Überschrift der Textabb. 2 lies »Schlagspuren an Laschen bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche«, statt »Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche«.

Seite 172 rechts lies: »So ist die vom Bolzen ausgeübte Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, während $H_1 = D_1 \operatorname{tg}(\alpha - \varphi)$ die wagerechte Seitenkraft der Kraft D_1 ist, die von der Last auf die Anlagefläche ausgeübt wird; sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$ «, statt: »So ist die vom Bolzen aufzunehmende Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$ «.

—d.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Amerikanische Holztränkanlage.

(Engineering Record, Bd. 64, Nr. 5, 29. Juli 1911, S. 132. Mit Abbildungen.)

Die Anlage der »National Lumber and Creosoting«-Gesellschaft in Texarkana, Arkansas, umfaßt Vorrichtungen zum Tränken von Holzschwellen und Telegraphenstangen mit Kreosot und Zinkchlorid. Zu beiden Seiten der vier Ladegleise liegen 183,00 m lange und 12,35 m breite Ladebühnen in der Höhe der Sonderwagenböden. Diese vier Gleise führen mit zwei Strängen durch die beiden nebeneinanderliegenden Tränkyylinder. Schiebebühnen machen die Zylindergleise von allen Gleisen unmittelbar zugänglich. In einem großen Hauptgebäude von 46,60 m Länge sind die beiden Tränkyylinder und alle Maschinen untergebracht, die Wasser-, Kreosot- und Zinkchlorid-Behälter liegen unmittelbar daneben.

Die Tränkyylinder sind 40,57 m lang, 2,14 m weit und bestehen aus genieteten 17,5 mm dicken Eisenblechen für 17,5 at Überdruck. Sie sind an beiden Enden mit eisernen

Deckeln durch je 32 Schrauben von 6,35 cm Durchmesser verschleißbar. Auf die Zylinder sind etwa in der Mitte Flüssigkeitsdome genietet, die mit einer Schwimmervorrichtung die erforderliche Menge Kreosot oder Zinkchlorid selbsttätig zuführen.

Die Flüssigkeit wird zu und von den Behältern und den Tränkyylindern von einer doppelt wirkenden Kolbenpumpe mit Zylindern von $305 \times 203 \times 305$ mm und 7,8 at Druck gepumpt. Den Druck im Tränkyylinder erzeugt eine doppelt wirkende Ölpumpe mit Zylindern von $191 \times 102 \times 152$ mm für 8 at Druck. Die Aussaugung wird durch eine doppelt-wirkende Kurbel- und Schwungrad-Wasserstrahlpumpe mit Zylindern von $305 \times 408 \times 305$ mm bewirkt.

Die Hauptflüssigkeitsbehälter fassen etwa 570 cbm und speisen die drei arbeitenden Behälter von je 152 cbm Inhalt. Alle Behälter enthalten Heizschlangen, um den Inhalt der Hauptbehälter auf $+52^\circ \text{C}$, den der Arbeitsbehälter auf $+82^\circ \text{C}$ zu bringen. Zwei der Arbeitsbehälter sind aus Eisen, der dritte für Zinkchlorid aus Holz.

Ferner enthält die Anlage einen Kippzylinder zum Tränken der Stammenden von Telegrafstangen. Die Stangen werden auf kleine Wagen geladen, in den wagerecht liegenden Zylinder gefahren, die Türen geschlossen und der Zylinder in lotrechte Lage gekippt. Während unten die Flüssigkeit bis zur gewünschten Höhe zufließt, wird oben Preßluft zugeführt.

Bei dreimaligem täglichem Einsatz können in der Anlage jährlich 1,25 Millionen Schwellen getränkt werden. H—s.

Hebewerk für Eisenbahnwagen.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes. Mai 1911, Nr. 5, S. 581. Mit Abbildungen.)

In den Werkstätten der Schlafwagensgesellschaft in Slykens bei Ostende ist seit zehn Jahren eine Hebevorrichtung in Gebrauch, die die Untersuchung besonders der schweren D-Wagen in kurzer Frist ermöglicht. Zu beiden Seiten eines Arbeitsgleises liegen in einer verbreiterten Gleisgrube je zwei 18 m lange und 0,7 m hohe Doppelfachwerkträger, die sich an den Enden auf je zwei senkrechte kräftige Hubschrauben stützen. Diese sind in starken Eisenböcken gelagert und werden von einer gemeinsamen Hauptwelle aus mit Stirn- und Kegel-Rad-Vorgelegen angetrieben. Zum Anheben der Fahrzeuge verschiedener Bauart und Länge werden eiserne Querträger unter dem Gestellrahmen verteilt, die sich auf die Längsträger stützen. Für die D- und Schlaf-Wagen sind an den Innenseiten der Hauptträger drehbare Kragstücke angebracht, die nach dem Einfahren der Wagen unter die Kastenschwellen geklappt und mit Haken festgestellt werden. Das Gleis ist in der Arbeitsgrube nur mit kurzen Säulen gestützt, so daß die Untergestelle sehr leicht zugänglich sind. Die Quelle bringt ausführliche Angaben über die Berechnung des Hubwerkes, das 24 t tragen kann und mit Riemen von einer kleinen Dampfmaschine angetrieben wird. Das Anheben eines Schlafwagens um 0,80 m erfordert 5 Minuten. Die Drehgestelle werden an beiden Kopfseiten herausgefahren, ihrerseits angehoben und dann die Achsbüchsen geöffnet, so daß die Lagerschalen und Achsschenkel bereits eine halbe Stunde nach Eingang des Wagens zur Untersuchung frei liegen. In der Zwischenzeit können die Untergestelle, Brems- und Heiz-Einrichtungen nachgesehen werden. Die Kosten für das Anheben eines Wagenkastens um 0,8 m betragen 0,08 *M*, während die gleiche Leistung bei Benutzung eines Satzes von acht Stück der üblichen Handwindeböcke 2,0 *M* kostet. A. Z.

Gepäck-Hängebahn auf Bahnhof Victoria in Manchester.

(Engineering News 1911, II. Band 66, 17. August, Nr. 7, S. 208. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXVIII.

Der Bahnhof Victoria der Lancashire- und Yorkshire-Bahn in Manchester hat eine elektrische Hängebahn (Abb. 1, Taf. XXVIII) zur Beförderung von leichtem Gepäck und Paketen zwischen der Packetabfertigung und den Bahnsteigen. Die Packetabfertigung befindet sich in Höhe der Straße unter den Gleisen. Das schwere Gepäck wird auf Karren bewegt, die über eine die Gleise und Bahnsteige überspannende, durch Aufzüge mit den Bahnsteigen und dem untern Geschosse verbundene Brücke gerollt werden. Die Hängebahn bildet eine Schleife von 746 m Länge. Die beiden Schienen bestehen aus

Flacheisen und haben 286 mm Mittenabstand. Sie sind an die Schenkel von Jochen gebolzt, die durch Stangen an den Dachträgern aufgehängt und durch seitliche Versteifungen festgemacht sind.

Das fahrbare Hebewerk hat zwei gekuppelte Laufachsen, von denen die eine durch eine Triebmaschine getrieben wird. Die mit doppelten Spurkränzen versehenen Räder haben 254 mm Durchmesser, der Achsstand beträgt 292 mm. Die Hebemaschine ist ungefähr 80 cm lang, 1,2 m einschließlich des Rahmens, an dem der lederne »Hängematten«-Sitz für den Führer aufgehängt ist. Die 0,5 PS leistende Triebmaschine hat eine senkrechte Welle, die die Triebachse oder die Hebetrommeln betätigen kann. In beiden Fällen wird die Kraft durch Schneckengetriebe übertragen. Die Hebemaschine hat Tragketten zur Befestigung eines Korbes für Gepäck oder Pakete. Der mit kleinen Rädern versehene Korb ist ungefähr 1,7 m lang, 90 cm breit und 90 cm hoch. Die Hubgeschwindigkeit beträgt 7,3 m/Min, die Fahrgeschwindigkeit 2,22 m/Sek. Das Fahrgestell wiegt 276 kg, die Triebmaschine 98 kg, der Korb 164 kg, der Führer 45 kg, im Ganzen 583 kg. Die zulässige Belastung ist 500 kg. B—s.

Bewegliche Treppen des Bahnhofes Earl's Court der Stadtbahn in London.

(Génie Civil 1911, 17. Juni, Band LIX, Nr. 7, S. 146. Mit Abbildungen.)

Jede der beiden beweglichen Treppen des Bahnhofes Earl's Court der Stadtbahn in London wird durch eine einzige Gelenkkette ohne Ende bewegt, deren Achsen Querstäbe mit je einer um den Stab drehbaren Stufe fortziehen. Die Querstäbe tragen an ihren Enden zwei mit der Oberfläche der Stufen gleichlaufende Schwinghebel, an deren Enden sich Rollen befinden, die auf zwei Schienen laufen und die Stellung der Stufe regeln. Auf der oberen Seite des Treppenlaufes sind die Stufen wagerecht, auf der untern ungefähr gleichlaufend mit der Richtung des Treppenlaufes. An den Enden vermindert sich die Neigung der Treppe, und die Laufschiene der Rollen sind hier derart gebogen, daß sich der Abstand der Stufen in den Anschlüssen an die Geschosböden bis auf Null vermindert.

Die Treppe ist 1,2 m breit, jede Stufe 20 cm hoch und 45 cm breit. Die Geschwindigkeit beträgt 60 Stufen in 1 Min. Ein bewegliches Geländer erleichtert das Aufsteigen. Die Kette jeder Treppe wird durch eine unter dem Fußboden des obern Geschosses aufgestellte elektrische Triebmaschine unter Verminderung der Geschwindigkeit durch Zahnrad-Vorgelege bewegt.

Die beiden Treppen sind dicht neben einander in einem gußeisernen Rohre von 5 m innern Durchmesser und 50% Neigung angeordnet. Die eine kann umgesteuert und für den Abstieg benutzt werden. Der gemeinsame senkrechte Weg der beiden Treppen beträgt 11,6 m. B—s.

Sturzvorrichtung zum Entladen von Massengut.

(Engineering News 1911, 22. Juni, Band 65, Nr. 25, S. 765. Mit Abbildungen.)

Eine kürzlich auf den Markt gebrachte Sturzvorrichtung zum Entladen von Kohlen, Steinschlag und ähnlichen Stoffen besteht aus einer kleinen Rutsche, die auf einem Gleise läuft, das quer über den Eisenbahnwagen oder mit einem Ende auf die Seitenwand gelegt wird. Das zu entladende Gut wird in

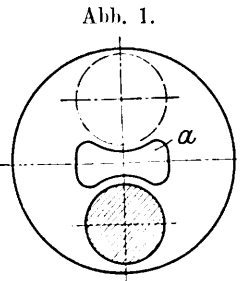
die Rutsche geschaufelt, die, wenn voll, mit einer an ihr angebrachten Winde nach der Sturzkante des Wagens herüber oder herauf gezogen wird. Der Inhalt wird ohne Verschlech-

terung in einen Straßswagen entladen, indem der Rutschwinkel an der Sturzwinde geregelt wird. Die Vorrichtung kann durch zwei Mann gehoben werden. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C. IV T. F. S. - Lokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.
(Schweizerische Bauzeitung 1911, Bd. LVIII, Juli, S. 7. Mit Lichtbild.)

Die von der Lokomotivbauanstalt Winterthur gelieferte Lokomotive unterscheidet sich von der im Jahre 1907 beschafften*) dadurch, daß die Kesselabmessungen zur Erzielung größerer Leistung vergrößert wurden; dadurch hat sich das Gewicht der Lokomotive, besonders das Reibungsgewicht erhöht. Um den zulässigen Achsdruck von 16 t nicht zu überschreiten, wurde der Abstand der hinteren Kuppelachsen um 200 mm erhöht. Im Übrigen ist das Triebwerk unverändert geblieben. Die Kurbelachse wurde aus Nickelstahl hergestellt und in den runden Kurbelscheiben mit Aussparungen nach Frémont versehen. (Textabb. 1). Durch diese Aussparungen sollen Risse vermieden werden, die sich erfahrungsgemäß bei der gewöhnlichen Ausführung im Übergange vom Achsschenkel oder vom Triebzapfen zur Kurbelscheibe zeigen.



Der dreiachsige Tender ist mit 3,6 m langen, seitlichen Fülltrögen nach von Gölsdorf versehen, deren Abschlussdeckel vom Führerstande aus bewegt werden. Durch diese Anordnung wird das Wassernehmen erleichtert, auch bleibt die Übersicht über die Strecke bei Rückwärtsfahrt offen.

Die Lokomotive hat sich im Betriebe als leistungsfähig und sparsam im Kohlenverbrauche erwiesen. Auf der Gotthardbahn wurden bei einer mittlern Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St Dauerleistungen von rund 1180 PS erreicht. Bei 60 km/St stieg die Leistung auf 1350 PS.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	425 mm
» » Niederdruck- » d ₁	630 »
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14 at
Mittlerer Kesseldurchmesser	1600 mm
Heizrohre, Anzahl	21 und 152
» , Durchmesser	125/133 und 46/50 mm
» , Länge	4500 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	15,5 qm
» » Heizrohre	161,6 »
» des Überhitzers	40,7 »
» im Ganzen H	217,8 »
Rostfläche R	2,8 »
Triebraddurchmesser D	1780 mm
Triebachslast G ₁	48,0 t
Leergewicht der Lokomotive	65,6 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	73,1 t
Fester Achsstand der Lokomotive	4350 mm
Ganzer » » »	8650 »

*) Organ 1910, S. 241.

$$\text{Zugkraft } Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \cdot \frac{(d^{\text{cm}})^2 h}{D} = \dots 14064 \text{ kg}$$

Verhältnis H : R =	77,8
» H : G ₁ =	4,54 qm/t
» H : G =	2,98 »
» Z : H =	64,6 kg/qm
» Z : G ₁ =	293,0 kg/t
» Z : G =	192,4 »

—k.

2 C. II. T. F. G. - Lokomotive der Rio Grande del Norte-Bahn.

Die von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Eggestorff in Linden für 1 m Spur gebaute Lokomotive ist für Kohlen- und Holz-Feuerung bestimmt; Feuerkiste und Heizrohre bestehen aus Flußeisen. Sie ist mit Westinghouse-Bremse, Dampfstrahlpumpen nach Friedmann sowie Prefsluftsandstreuer nach Knorr ausgerüstet und hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	350 mm
Kolbenhub h	550 »
Kesselüberdruck p	12 at
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	1900 mm
Heizrohre, Anzahl	152
» Durchmesser	43/48 mm
Heizfläche H	90 qm
Rostfläche R	1,35 qm
Triebachslast G ₁	26 t
Betriebsgewicht G	33 »
Leergewicht	29 »
Triebraddurchmesser D	1100 mm
Wasservorrat	8- bis 10 cbm
Fester Achsstand der Lokomotive	3100 mm
Ganzer » » »	5850 »
» » » » mit Tender	12800 »

$$\text{Zugkraft } Z = 0,6 \cdot p \cdot \frac{(d^{\text{cm}})^2 h}{D} = \dots 4410 \text{ kg}$$

Verhältnis H : R =	66,7
» H : G ₁ =	3,46 qm/t
» H : G =	2,73 »
» Z : H =	49,0 kg/qm
» Z : G ₁ =	169,6 kg/t
» Z : G =	133,6 »

Die Lokomotive befördert auf der Geraden eine Zuglast von 180 t mit 60 km/St und bei 30 ‰ Steigung noch 65 t mit 20 km/St. —k.

1 F. IV T. F. G. - Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

(Ingegneria ferroviaria 1911, Juli, S. 222. Mit Lichtbild; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1911, Oktober, Band 55, Nr. 42, S. 1783. Mit Abbildungen; Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1912, April, Nr. 17, S. 264. Mit Abbildungen.)

Die mit Überhitzer nach Schmidt ausgerüstete, von dem Ministerialrate Gölsdorf entworfene und von der Lokomotiv-

Bauanstalt Floridsdorf gebaute Lokomotive ist für den Betrieb auf der Strecke Villach-Salzburg bestimmt. Sie befördert 360 t schwere Schnellzüge auf Steigungen von 28 bis 29‰ mit 30 bis 32 km/St Geschwindigkeit.

Alle Kolben wirken auf die dritte Triebachse, deren Reifen flanschlos sind. Die sechste Triebachse ist mit der fünften durch Kreuzgelenkkuppelung verbunden und hat je 40 mm seitliches Spiel. Während die vierte und die zweite Triebachse nach jeder Seite 25 mm ausschlagen können. Für die Laufachse ist ein seitliches Spiel von 50 mm vorgesehen.

Bei 85 km/St Geschwindigkeit lief die Lokomotive noch völlig ruhig.

Abgesehen von einer für die Pennsylvaniabahn gebauten F-Lokomotive, die jedoch wegen Steifheit und zerstörender Wirkung auf den Oberbau bald umgebaut werden mußte, ist diese Lokomotive die erste sechsfach gekuppelte der Welt.

Die erstgenannte Quelle gibt folgende Hauptverhältnisse:

Durchmesser der Hochdruck-Zylinder d	450 mm
« « Niederdruck- « d ₁	760 «
Kolbenhub h	680 «
Kesselüberdruck p	16 at
Heizrohre, Anzahl	210 und 27
« , äußerer Durchmesser . 53 «	133 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	17,4 qm
« « Heizrohre	231,6 «
« des Überhitzers	47,0 «
« im Ganzen H	296,0 «
Rostfläche R	5 «
Triebraddurchmesser D	1410 mm
Triebachslast G ₁	82,17 t
Leergewicht der Lokomotive	88,26 «
Betriebsgewicht der Lokomotive G	95,77 «
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 p \frac{(d_{cm})^2 h}{D} =$	23438 kg
Verhältnis H : R =	59,2
« H : G ₁ =	3,60 qm/t
« H : G =	3,09 «
« Z : H =	79,2 kg/qm
« Z : G ₁ =	285,2 kg/t
« Z : G =	244,7 «

—k.

2 C 1. H. t und T. J. -Lokomotive der Sudanbahnen.

(Engineer 1911. Juli, S. 100. Mit Abbildungen.)

Die Nordbritische Lokomotivgesellschaft in Glasgow lieferte für die Sudanbahnen neun 2 C 1. H. t.-Lokomotiven für gemischten Dienst, davon vier mit Überhitzern nach Schmidt.

Die Dampfzylinder liegen außen, der zur Verwendung gekommene Barrenrahmen geht vor der Feuerkiste in einen Plattenrahmen über. Auf der Feuerkistendecke befinden sich zwei Crosby-Sicherheitsventile von je 75 mm lichter Weite.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen.

Die Hauptabmessungen der Heißdampflokomotive sind:

Zylinderdurchmesser d	457 mm
Kolbenhub h	610 «
Kesselüberdruck p	12,65 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1295 mm

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. XLIX. Band. 13. Heft. 1912.

Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2134 mm
Weite der Feuerbüchse	1149 «
Heizrohre, Anzahl	100 und 14
« , Durchmesser	51 « 127 mm
« , Länge	4861 «
Heizfläche der Feuerbüchse	10,27 qm
« « Rohre	77,56 «
« des Überhitzers	27,14 «
« im Ganzen H	114,97 «
Rostfläche R	2,09 «
Triebraddurchmesser D	1372 mm
Triebachslast G ₁	34,39 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	54,92 «
« des Tenders	46,59 «
Wasservorrat	18,2 cbm
Kohlenvorrat	9,0 «
Fester Achsstand der Lokomotive	3048 mm
Ganzer « « «	7849 «
« « « « mit Tender	10053 «
Ganze Länge der Lokomotive	19114 «
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot \frac{(d_{cm})^2 h}{D} =$	8810 kg
H : R =	55
H : G ₁ =	3,34 qm/t
H : G =	2,09 «
Z : H =	76,6 kg/qm
Z : G ₁ =	256,2 kg/t
Z : G =	160,4 «

—k.

Die Berechnung der Hauptabmessungen von Prefluft-Lokomotiven.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1912. März. Nr. 9, S. 157. Mit Schaulinien.)

In der Quelle werden die thermodynamischen Vorgänge in den Behältern und Zylindern von Prefluftlokomotiven, besonders bei Anwendung von Drosselung, Vorwärmung und Verbundwirkung besprochen und hieraus Folgerungen für die Bauart solcher Lokomotiven gezogen. Den Schluss der Abhandlung bildet eine Berechnung der Zylinderabmessungen und ein Beispiel für die Berechnung der wichtigsten Abmessungen einer Prefluft-Lokomotive.

—k.

Elektrische Verschiebelokomotive.

(Electric Railway Journal, September 1911, Nr. 12, S. 463. Mit Abbildungen.)

Die Terre Haute, Indianapolis und Ost-Bahn hat für den Verschiebedienst von Kohlen- und Asche-Wagen auf dem Hofe ihres Kraftwerkes eine elektrische Lokomotive mit zwei zweiachsigen Drehgestellen in Betrieb genommen. Jede Achse wird von einer 60 PS Triebmaschine angetrieben. Auf dem kräftigen, mit Stahlplatten abgedeckten Gestellrahmen erhebt sich in der Mitte das geräumige, ringsum mit großen Fenstern versehene Führerhaus, an das sich nach vorn und hinten niedrige Aufbauten mit abfallender Decke und seitlichen Lüftöffnungen zum Schutze der elektrischen Ausrüstung anschließen. Die Bauart der Drehgestelle, der Westinghouse-Luftdruckbremse, des Prefluftsandstreuers, der Zug-

35

und Stofs-Vorrichtungen und der sonstigen Ausrüstung entspricht amerikanischen Regelformen. Die Lokomotive wiegt im Dienste 33,6 t. Die Quelle bringt aufser Lichtbildern die Rohr- und Schalt-Pläne der Lokomotive. A. Z.

Drehgestell mit veränderlicher Spur.

(Génie civil. Oktober 1909. Nr. 23, S. 420. Mit Abb.)

Die Bahnlinien von Nordchina haben teils Regel-, teils Meter-Spur. Um den Übergang der Fahrzeuge zu ermöglichen, werden von der Chan-Si-Bahn Versuche mit Drehgestellen mit verschiebbaren Rädern angestellt. Auf der Übergangstation zieht eine Verschiebelokomotive die Fahrzeuge mit mäfsiger Geschwindigkeit durch ein etwa 80 m langes Gleisstück, das von der einen zur andern Spur führt und mit Zwangsschienen versehen ist. Die hierbei verschobenen Teile des Drehgestell-

rahmens werden dann durch Bolzen in der neuen Stellung gesichert und der Wagen ist fahrbereit. Zwei Versuchbauarten sind in der Quelle eingehend beschrieben. Die Einrichtung ist im Wesentlichen folgende: Die beiden Achswellen des Drehgestelles sind geteilt und in einander verschiebbar. Jede Hälfte ist mit zwei Achsbüchsen in zwei Längsträgern gelagert. Die Träger bestehen bei der einen Bauart aus Flacheisenstäben nach amerikanischem Muster, bei der andern aus vollen Rahmenblechen und sind in der Mitte durch doppelte Führungstücke verbunden, mit denen sie sich auf der kräftigen Drehzapfenschwelle verschieben lassen. Die Seitenwände der Führungen und der Querschwellen haben Bohrungen für die Sicherungsbolzen beider Spuren, bei der andern Bauart sind die Kopfbleche des Rahmens auf einander verschieblich und feststellbar. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Zusammenstofs von Stahlwagen.

(Electric Railway Journal, Dezember 1911, Nr. 26, S. 1283. Mit Abb.; Railway Age Gazette, Dezember 1911. Nr. 25, S. 1267. Mit Abb.)

Der Zusammenstofs zweier Gasolin-Triebwagen aus Stahl bei einer Geschwindigkeit von etwa 120 km/St bestätigte kürzlich die Erwartungen, die man auf die Widerstandsfähigkeit dieser Fahrzeuge gesetzt hat. Die Wagen, die aus der Mc Keen-Triebwagen-Bauanstalt in Omaha stammen, blieben mit eingedrückten Stirnwänden, ohne sich in einander zu schieben und ohne sonstige Beschädigungen auf dem Gleise stehen. Selbst die sechszylindrigen Triebmaschinen auf dem vordern Drehgestelle blieben unbeschädigt. Die Führer waren vor dem Zusammenstofs abgesprungen, die Fahrgäste erlitten unerhebliche Verletzungen. Knochenbrüche kamen überhaupt nicht vor. Die Quelle bringt zwei Lichtbilder der Wagen nach dem Zusammenstofs. A. Z.

Einsturz der Brücke bei Lenay in Frankreich.

(Génie civil 1911. Band LX, 23. Dezember. Nr. 8. S. 146. Mit Abbildungen.)

Am 23. November 1911 ist die beim Dorfe Lenay, 4 km von Montreuil-Bellay über den Thouet führende Brücke der

Linie von Angers nach Montreuil-Bellay der französischen Staatsbahnen beim Übergange eines Zuges mit Fahrgästen eingestürzt, wobei 14 Menschen getötet wurden. Die Brücke hatte zwei Öffnungen von je 28,3 m Spannweite mit durchgehenden, 57,82 m langen und 2,75 m hohen Gitterträgern von 4,95 m Mittenabstand.

Der 5,02 Vormittags von Angers abgehende und 7,01 in Montreuil ankommende Zug bestand aus zwei Lokomotiven vorn, je zwei Packwagen vorn und hinten und fünf Wagen für Reisende. Er fuhr mit 15 bis 20 km/St und war bis nahe an das Widerlager auf der Seite von Montreuil gefahren, als die Brücke einstürzte. Die beiden Lokomotiven mit Tendern, die beiden vorderen Packwagen und die drei ersten Wagen für Reisende stürzten in den Thouet, die übrigen Wagen blieben auf dem Gleise auf der Seite von Angers. Hochwasser und die Erschütterung durch den Zug hatten den auf Kies über dem den Untergrund bildenden, knetbaren Tone gegründeten Mittelpfeiler umgeworfen. Er lag mit der Betongründung ungeteilt auf der Flusssohle, mit dem Kopfe nach Angers zu. Die Gründung war an der Seite nach Angers hin unterwaschen. B—s.

Besondere Eisenbahntypen.

Zahnbahn Stresa—Mottarone.

(Ingegneria Ferroviaria 1911, Band VIII, 1. September, Nr. 17, S. 261. Mit Abbildungen.)

Die am 12. Juli 1911 eröffnete elektrische Zahnbahn Stresa—Mottarone am Ufer des Langensees beginnt in Stresa in zwei Bahnhöfen; der eine liegt in der Nähe der Anlage der Langensee-Schiffahrts-Gesellschaft, der andere beim Bahnhofe der Staatsbahn Arona—Domodossola, der Zufahrt zum Simplon. Die beiden Linien vereinigen sich bei der Unterführung der Staatsbahn, wo die erste Zahnstrecke beginnt. Die Hauptabmessungen der Bahn sind folgende:

Ganze Länge der Linie	9,858 km
» » » Reibungstrecken	2,9 »
» » » Zahnstrecken	6,958 »
Meereshöhe des Bahnhofes Stresa-See	197 m
» » » Mottarone	1379 »
Erstiegene Höhe	1182 »

Spur	1 m
Kleinster Krümmungshalbmesser der Reibungstrecken in Stresa	25 »
Kleinster Krümmungshalbmesser auf eigenem Bahnkörper	
Reibungstrecken	60 »
Zahnstrecken	70 »
Steilste Neigung der Reibungstrecken	55 ‰
» » » Zahnstrecken	200 »

Die Bahn hat aufser den drei Endbahnhöfen drei Zwischenbahnhöfe und zwei Haltepunkte.

Die Stadtstrecke in Stresa hat Phönix-Schienen, der übrige Teil der Linie Breitfußschienen. Die Zahnstange ist von der Bauart Strub aus Thomas-Stahl. Sie ist zur Verhütung des Wanderns des Gleises stellenweise mit der Bahnkrone durch zwei oder vier in Betonklötzen steckende Schienenstücke ver-

ankert. Die Anordnung der federnden Einlaufstücke an den Enden der Zahnstrecken ist die übliche.

Der von zwei Gesellschaften zum Betriebe der Bahn gelieferte Dreiwellen-Strom von 8000 V und 42 Wellen in der Sekunde wird nach einem in der Mitte der Bahn errichteten Unterwerke geleitet, wo er in Gleichstrom von 750 V umgeformt wird. Das Unterwerk enthält drei Umformergruppen von je 150 KW, eine vierte von 200 KW in Bereitschaft, einen Tudor-Bufferspeicher von 444 Amp/St für stündliche Entladung und das Schaltbrett. Die Stromerzeuger von 150 und 200 KW haben Nebenschlufs-Hilfspoile und außerdem eine beträchtliche Spannungsminderung durch Nebenschaltung neben die Bufferspeicher. Die Bereitschaftsgruppe besteht aus einer mit dem Stromerzeuger von 200 KW gekuppelten Diesel-Triebmaschine mit vier Zylindern, die 1300 PS in 800 m

Meereshöhe leistet. Der Stromspeicher besteht aus 390 Zellen in doppelten gläsernen Behältern.

Die Oberleitung besteht aus zwei kupfernen Drähten von 64 qmm Querschnitt. Die Fahrdrähte sind an Querdrähten mit bronzenen Klemmen und stromdichten Haltern aufgehängt. Die Querdrähte werden mittels stromdichter Spanner durch eiserne Kragträger gehalten, die außerhalb der Stadt von Masten aus mit Kupfersulfat getränktem Holze, auf der Stadtstrecke von solchen aus Eisenfachwerk getragen werden. Die Fahrleitung ist durch eine kupferne Speiseleitung von 64 qmm Querschnitt auf den Masten der Fahrleitung verstärkt. Die Rückleitung geschieht durch die Schienen, die mit kupfernen Stofsbrücken aus in zwei an den Schienensteg geprefsten Köpfen endigenden, unter den Laschen angeordneten biegsamen Bändern versehen sind.

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Verliehen: Dem vortragenden Rate im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklichen Geheimen Oberbaurat K. Müller in Berlin, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete des Eisenbahn-Maschinenwesens, insbesondere

in der Vervollkommnung der Eisenbahnwerkstätten und in der Förderung des Lokomotivbaues, vom Senat der Königlichen Technischen Hochschule in Berlin die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber.

—d.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Vorrichtung zum Auslösen von Zeichen und Bremsen auf einem Zuge.

D. R. P. 239 429. W. Bermel in Velbert.

Das Auslösen von Zeichen und Bremsen erfolgt durch Streckenanschlüge, von denen der eine bei Fahr-, der andere bei Halt-Stellung des Streckensignales angehoben ist und ein entsprechendes Zeichen auf dem Zuge erscheinen läßt. Bei Haltstellung wird die Bremse von einem hinter den beweglichen Streckenanschlügen liegenden festen Anschlage durch einen Hebel an der Lokomotive ausgelöst, wenn dieser Hebel nicht vorher durch den bei Fahrstellung des Signales wirksamen Lokomotivhebel aus dem Bereiche des festen Anschlages entfernt wird.

Im Gleise liegt zunächst ein ständig unter Strom stehender Stromschliesser. Auf diesen folgen zwei bewegliche, von hinten nach vorn ansteigende Schienenstücke, die etwa durch einen Seilzug mit dem Streckensignale so verbunden sind, daß bei Haltstellung das eine, bei Fahrstellung das andere durch vom Seilzuge bewegte Keilstücke in die wirksame Stellung gebracht wird. Schliesslich ist zwischen den Schienen ein festes Keilstück angebracht, das die Luftdruckbremse auslöst, wenn der Führer alle Haltsignale überfährt.

Auf dem Führerstande ist ein hörbares oder sichtbares Zeichen angeordnet, das wirksam wird, wenn ein entsprechender Lokomotivanschlag den Stromschliesser berührt und so dem Führer anzeigt, daß er sich dem Streckensignale nähert.

Ferner sind auf der Lokomotive an einer Achse drei Schwinghebel aufgehängt, von denen zwei durch zwei Seilzüge mit zwei Tafeln im Führerstande so verbunden sind, daß je nach der Stellung des Streckensignales die eine oder andere dem Führer auf der Lokomotive sichtbar ist. Die Tafeln sind entsprechend der Stellung des Signales mit den Aufschriften »Frei« oder »Halt« versehen. An den untern Enden der drei Hebel sind Gleitrollen angeordnet. Steht das Signal auf »Halt«, so trifft der erste Hebel auf das eine Schienenstück im Gleise und wird so gedreht, daß auf dem Führerstande die Tafel »Halt« erscheint. Steht das Signal auf »Fahrt«, so befindet sich das erste Schienenstück in seiner tiefsten Stellung, das zweite ist angehoben, so daß der zweite Hebel anschlägt und so dem Führer die Scheibe »Frei« sichtbar macht.

Der dritte Hebel ist so mit der Luftdruckbremse verbunden, daß er bei »Halt« am Signale auf das feste Keilstück im Gleise trifft und die Bremse auslöst. Steht dagegen das Signal auf »Fahrt«, so kommt der dritte Hebel mit dem Keilstücke nicht in Berührung, denn er ist durch Seilzug so mit dem zweiten Hebel verbunden, daß dessen Auflauf ihn ausschaltet.

Um zu verhindern, daß der zweite und dritte Hebel bei Fahrstellung des Signales schon vor dem Ueberfahren des Keilstückes in ihre Anfangstellung zurückkehren, der dritte also dann doch die Bremse auslöst, werden die zur Rückführung der Hebel dienenden Gewichte durch eine einrückbare Vorrichtung so lange in ihrer obern Endstellung gesperrt, bis das Keilstück überfahren ist.

G.

Bücherbesprechungen.

Anleitung zur Ausführung und Ausarbeitung von Festpunktnivellements.

Bearbeitet vom K. B. Hydrotechnischen Bureau in München. München, Philohy und Loehle.

Das handliche, gut ausgestattete Heft bringt in knapper, aber gründlicher Fassung die Entstehung und die maßgebenden Gesichtspunkte der Festlegung der Höhen in Bayern, die Auswahl und Ausstattung der Festpunkte selbst, die Beschreibung der Meßvorrichtungen mit der Erörterung ihrer Berichtigung, die Gestaltung und Aufnahme der Festpunktzüge, das Verfahren der Aufschreibung der Ergebnisse im Felde und der Verwertung und Fehlerausgleichung bei Herstellung der Ver-

zeichnisse der Festpunkte. Die Behandlung des Stoffes hält sich überall an das unmittelbar nötige, und verweist bezüglich weiter gehender Untersuchungen auf geeignete Quellen, wodurch der unmittelbare Gebrauchswert des Buches noch wächst. Wir halten die Schrift für ein ausgezeichnetes Hilfsmittel für die Ausführung von Höhenmessungen mit Festpunktzügen.

Theoretische Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. 1. Heft. Naturlehre. 2. Hälfte, Elektrizität, verfaßt von Oberbahnmeister F. Gollmer, Vorsteher der Telegraphen-Werkstatt in Altona. Preis 3.60 M, und

Die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. bearbeitet von Dipl.-Ing. A. Birk, Professor für Straßen- und Tunnelbau und für Betriebstechnik an der Deutschen Technischen Hochschule in Prag, Eisenbahn-Oberingenieur a. D. 3. Heft, Oberbau- und Bahnhofsanlagen, Preis 5,0 M., beide Bestandteile von Der Bahnmeister. Handbuch für den Bau und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen, herausgegeben von E. Burok, Bahnmeister der K. K. priv. österr. N. W. und S. N. D. Verbindungsbahn, und zwar des ersten und zweiten Bandes.

Der Umstand, daß ein Werk der umfassenden Anlage, wie das vorliegende aus der Tatkraft und Erfahrung der Beamten der Zweige des Bahndienstes selbst hervorgeht, ist ein Beweis für die Fortschritte, die die Durchbildung dieser Kreise gemacht hat, und die nur eine Vereinigung mit akademischen Kreisen bei der Verfolgung eines gemeinsam gewordenen Zieles ermöglicht hat, gegen ältere Bücher, die der Ausbildung unterer und mittlerer Bediensteter der Eisenbahnen dienen sollten, und die sich zunächst auf die Aufzählung der einfachen Ergebnisse der grundlegenden Wissenschaften, sonst auf die Mitteilung technischer Tatsachen und Erfahrungen beschränken mußten. Das Werk zeigt diesen gegenüber eine weitgehende Vertiefung der Darstellungsweise in wissenschaftlicher Beziehung, nicht bloß bei der Erörterung der Hilfswissenschaften selbst, sondern auch in deren Anwendung auf die Technik.

Beide Hefte behandeln ihre Gegenstände so, daß die theoretischen Grundlagen und die rein technischen Darlegungen in gleichem Maße zu ihrem Rechte kommen, beide erscheinen für die Einführung der Beamten der entsprechenden Dienstzweige sowohl in die wissenschaftlichen Hilfsmittel, als auch in die Erfahrungen der Technik wohl geeignet und verdienen die Aufmerksamkeit aller am Eisenbahn-Baue und Betriebe Beteiligten.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur und Kgl. Oberingenieur a. D. Teil I. Platten- und Balkenbrücken. Dritte neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 6,20 M.

Die neue Auflage*) zeichnet sich abermals durch Vorführung einer sehr großen Zahl neuzeitlicher Brückenbauten in zweckmäßiger Auswahl aus, die allen möglichen Verkehrsgebieten entnommen sind. Die mitgeteilten Grundlagen für die Berechnung sind einfach und zweckentsprechend gehalten und durch viele Zahlenbeispiele für die Verwendung erläutert.

Die Vielseitigkeit des Gebotenen beweist die Raschheit des Fortschritts auf diesem Gebiete, zugleich auch, daß der Verfasser diesem gebührende Rechnung getragen hat und daß diese Auflage von neuem ein wertvolles Hilfsmittel für den Brückenbauer bietet.

Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken von Tolkmitt, Königlicher Baurat. 3. Auflage. Neu bearbeitet von A. Laskus, Regierungsrat. W. Ernst und Sohn, Berlin, 1912. Preis 5,0 M.

Das Buch zeichnete sich bekanntlich von vornherein dadurch aus, daß es die wissenschaftlichen Grundlagen der Berechnung von Gewölben den Bedürfnissen des ausführenden Ingenieurs anzupassen verstand, so daß es zu einem besonders wirksamen Hilfsmittel für Entwurf und Bau solcher Brücken wurde. Dieser verdienstliche Zug ist auch der dritten Auflage wieder eigen. Auch ist der alte Rahmen bei Fortführung des Inhaltes auf den Stand der jüngsten Fortschritte beibehalten, alte Freunde werden also einen alten Bekannten in neuzeitlichem Kleide, neue Freunde eine auch jetzt wirksame Stütze ihrer Arbeit in dem Buche finden.

Die belgischen Vizinalbahnen. Von C. de Burlet, Generaldirektor der Société nationale des chemins de fer vicinaux.

*) Organ 1907, S. 196.

Übersetzt von Ingenieur F. Egger, Brüssel. Berlin, 1912, J. Springer. Preis 2,0 M.

Das 51 Oktavseiten starke Heft gibt eine Schilderung der Entwicklung der Nebenbahnen in Belgien vom Erlasse des Gesetzes vom 9. Juli 1875 an, und anschließend eine gründliche Erörterung der Entstehung und Erfolge der Nebenbahngesetze vom 28. Mai 1884 und 24. Juni 1885, die die Grundlagen des Bestandes von heute bilden. Die beigegebene Karte zeigt die große Bedeutung des engmaschigen belgischen Nebenbahnnetzes, das Ende 1910 4482,2 km an genehmigten und 1867,2 km geplanter Linien umfaßte; von den 3736,51 km im Betriebe befindlichen Linien wurden 290,9 km elektrisch, 5 km mit Pferden, alle übrigen mit Dampf betrieben.

Wie Belgien in der Geschichte der Entwicklung der Eisenbahnen auf dem europäischen Festlande überhaupt eine bahnbrechende Rolle gespielt hat, so hat es auch sein Nebenbahnnetz frühzeitig in zielbewußter Weise ausgestaltet, und so hat diese namentlich auch die wirtschaftlichen Verhältnisse und Ergebnisse eingehend darlegende Schrift wesentliche Bedeutung für alle am Baue und Betriebe von Nebenbahnen beteiligten Kreise.

Verhandlungen der Kolonial-Technischen Kommission des Kolonial-Wirtschaftlichen Komitees, E. V., wirtschaftlicher Ausschufs der deutschen Kolonialgesellschaft, Berlin NW., Unter den Linden 43.

Das vorliegende Heft der Berichte bringt eine Reihe beachtenswerter Aufsätze über die Bedeutung der Technik für die Entwicklung der Kolonien, so über die Verwendung der drahtlosen Telegraphie und das Flugwesen im neuen Lande. Wir weisen auf diese mit dem Eisenbahnwesen vielfach in engster Beziehung stehenden Berichte wiederholt hin.

Das Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum vom 11. Juni 1874. Erläutert mit Benutzung der Akten des Königl. Preufs. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten von Dr. jur. G. Eger, Geheimer Regierungsrat. II. Band, 3. Auflage, Breslau, 1911, J. U. Kern, Preis 18 M.

Sowohl die Wichtigkeit des Inhaltes des vorliegenden Werkes, als auch besonders die Eignung des Verfassers zu sachgemäßer und eindringender Arbeit sind zu bekannt, als daß sie noch besonderer Hervorhebung bedürften.

Wir sind überzeugt, daß die die neuesten Vorgänge im Enteignungsverfahren nach den maßgebenden Quellen behandelnde Neuauflage ein willkommenes Hilfsbuch der Techniker und Verwaltungsbeamten der Eisenbahnbehörden bilden wird, heben deshalb das abermalige Erscheinen besonders hervor.

Statische Tabellen, Belastungsangaben und Formeln zur Aufstellung von Berechnungen für Baukonstruktionen. Gesammelt und berechnet von Franz Boerner. Vierte nach den neuesten Bestimmungen bearbeitete Auflage. Berlin, 1912, W. Ernst und Sohn. Preis 4,2 M.

Das sehr handliche und gut ausgestattete Buch bringt die mathematischen und statischen Verfahren und Formeln, Belastungs- und Spannungsangaben, die für den Eisenfachbau nötig sind, einschließlic der Hauptmaße für den Kranbau in Werkstätten. Der Inhalt ist mit großer Sorgfalt bearbeitet und geht in manchen Dingen über das in vielen Hilfsbüchern Uebliche hinaus. Wir erwähnen in dieser Beziehung die eingehenden Angaben für die Hauptachsen unsymmetrischer Querschnitte, die geeignet erscheinen, die gründliche Untersuchung derartiger Glieder weiter zu verbreiten, als jetzt der Fall ist, und die sehr bequemen Zusammenstellungen über die maßgebenden Zahlen für zusammengesetzte Querschnitte. Die neuesten behördlichen Vorschriften sind berücksichtigt.

Das Buch bildet ein zugleich wirksames und bequemes Hilfsmittel für den entwerfenden Ingenieur.