



# Die Lokomotive.

Illustrierte Monats-  
o Fachzeitung für o  
Eisenbahn-Techniker.



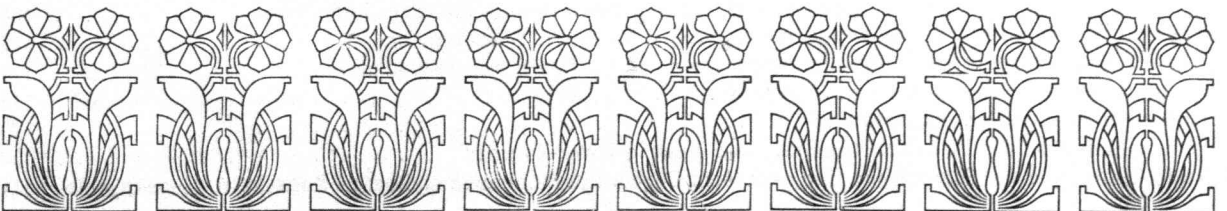
▨ ▨ II. Jahrgang. ▨ ▨

Jänner—Dezember 1905.



o o o o o WIEN — BERLIN — ZÜRICH. o o o o o

Druck von J. & M. Wassertrüdingen, Wien, VII., Richtergasse 2.



# INHALTSVERZEICHNIS ZUM II. JAHRGANG.

Die mit \* bezeichneten Artikel sind illustriert.

## Lokomotivbau.

	Seite
Aegyptische Lokomotiven. . . . .	71*, 117*
Amerikanische Güterzuglokomotiven . . . . .	37*
Amerikanischer Lokomotivbau . . . . .	66*, 81*, 97*
Automatische Vakuum-Schnellbremse . . . . .	91*, 121*, 133*, 157*
Automobilbetrieb auf der Wiener Stadtbahn . . . . .	131
Badische Schnellzuglokomotiven . . . . .	93
Basel nach Luzern . . . . .	50*
Bedingnisse für das Rohmaterial zum Lokomotivbau in Amerika . . . . .	152
Beschickvorrichtungen für Lokomotivfeuerbüchsen . . . . .	18*
Britische Schnellzuglokomotiven neueren Systems . . . . .	156*
Deutsche Lokomotiven für Indien und Aegypten . . . . .	71*
Duplex-Verbund-Tenderlokomotiven, System Mallet-Rimroth . . . . .	136*
Elsaß-Lothringsche Reichsbahnen, $\frac{5}{6}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive . . . . .	49*
Englische Schnellzuglokomotiven neuerer Bauart . . . . .	57
Feuerlose Lokomotive mit zwei gekuppelten Achsen . . . . .	134*
Französische Südbahn, $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive . . . . .	1*
Gotthardbahn, $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive . . . . .	5*
Güterzug-Tenderlokomotive der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München, $\frac{4}{4}$ gekuppelte . . . . .	129*
Hedjasbahn, Lokomotiven . . . . .	39*
Heizmaterial der russischen Bahnen . . . . .	8
Heißdampf-Verbund-Tenderlokomotive, $\frac{3}{4}$ -gekuppelt, der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München . . . . .	2*
Hessisch-Pfälzische Schnellzugmaschine . . . . .	36*
Indische Lokomotiven . . . . .	71*
Japanische Personenzug-Tenderlokomotive, $\frac{2}{4}$ gekuppelt, der Boso-Railway-Cy. . . . .	89*
Krauss & Co. in München. Die 5000ste Lokomotive . . . . .	171
Leistung amerikanischer Güterzuglokomotiven . . . . .	117*
Mailänder Ausstellung, Oesterr. Lokomotiven . . . . .	187
Neue Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen . . . . .	177
Nordspanische Eisenbahnen, Lokomotiven . . . . .	33*
Oesterreichische Nordwestbahn, $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Verbund-Lokomotive . . . . .	27*
Ost-Indische Schnellzuglokomotiven . . . . .	28*
Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive . . . . .	17*, 146*
Paris—Lyon—Mittelmeerbahn, Betrieb und Lokomotiven . . . . .	23*
Schnellbau amerikanischer Lokomotiven . . . . .	7
Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven und deren Ergebnisse . . . . .	181
Schnellster Eisenbahnzug der Welt. . . . .	72
Schwedischer Lokomotivbau . . . . .	161*
Schweizerische Bundesbahnen, $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven . . . . .	12*
Schweizerische Bundesbahnen, $\frac{4}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Güterzuglokomotive . . . . .	108*
Serie 110, $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive der k. k. österr. Staatsbahnen . . . . .	177
Serie 86, $\frac{2}{2}$ -gekuppelte Sekundärbahnlokomotive der k. k. österr. Staatsbahnen . . . . .	179
Stephenson'sche Lokomotivwerke . . . . .	102*, 113*
Tender der k. k. österr. Staatsbahnen . . . . .	20*
Tenderlokomotive der New-York Central- and Hudson-River-Railroad . . . . .	58*
Tenderlokomotive für Schmalspur mit nach dem Bogenmittelpunkte einstellbaren Endachsen, $\frac{4}{4}$ -gekuppelte . . . . .	11*



	Seite
Tenderlokomotive für amerikanische Personenzüge . . . . .	149*
Tenderlokomotiven älterer Bauart . . . . .	106*
Tenderlokomotiven, $\frac{3}{4}$ -gekuppelte . . . . .	101*
Wasserrohrkessel bei Güterzuglokomotiven für Algier . . . . .	148*
Wärmespeicher am Lokomotivkessel, Bauart Halpin . . . . .	59*
Wirtschaftlichkeit der Lokomotivmaschine . . . . .	42
Württembergische Schnellzuglokomotiven . . . . .	93
Zahnradlokomotiven neueren Systems . . . . .	164* 180*

## Wagenbau.

Dritte Wagenklasse der englischen Eisenbahnen . . . . .	13
Elektrischer Motorwagen der Lokalbahn Tabor—Bechyn . . . . .	60*
Motorwagen . . . . .	14
Rollenlager für Wagenachsen . . . . .	14
Salonwagen für Se. Majestät Kaiser Franz Josef I. . . . .	43*
Schnellzugwagen der preußischen Staatsbahnen . . . . .	76*
Wagen mit 50 tons Tragfähigkeit in Frankreich . . . . .	45

## Eisenbahnbetrieb.

Beaufsichtigung der Personenwagen . . . . .	127, 142
Bekohlungsanlage für Lokomotiven auf dem Bahnhofe Grunewald bei Berlin . . . . .	94
Betriebsmaterial für die italienische Mittelmeerbahn . . . . .	15
Chicago und St. Louis, Bau einer vierten Eisenbahnlinie . . . . .	110
Eisenbahnunglück bei Paris. . . . .	29
England, Staatsbahnen oder Privatbahnen?. . . . .	79
Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der schweizerischen Schnellzüge . . . . .	30
Geschwindigkeitsmesser auf französischen Eisenbahnen . . . . .	109
Kontrollvorrichtung für Eisenbahnsignalmaste . . . . .	171*
London and North-Western-Bahn . . . . .	62
Maßregeln zur Sicherung vorübergehend eingleisig betriebener Geleisestrecken auf zweigleisigen Bahnen . . . . .	14
Motorwagen (Bauart Serpollet), Versuch bei den badischen Staatsbahnen . . . . .	110
New-York—Chicago in 18 Stunden. . . . .	186
Probetrieb auf der Verbindungsbahn und Vorortelinie der Stadtbahn . . . . .	142
Probeschnellfahrten von Güterzügen in England. . . . .	46
Statistik der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen Deutschlands . . . . .	46
Selbstfahrerbetrieb auf der sizilianischen Linie Palermo—Termini . . . . .	95
Sicherheitsmaßregeln . . . . .	111
Unfall des Personenzuges Nr. 781 Frankfurt—Kassel . . . . .	61
Urteil über das Eisenbahnunglück auf der Pariser Stadtbahn . . . . .	15
Wettbewerb der Staatsbetriebe . . . . .	95
Wettbewerb zweier russischer Bahnen um die Gewinnung des Personenverkehrs . . . . .	127
Wiener Stadtbahn . . . . .	46

## Instandhaltung und Reparatur.

Amerikanische Kesselgesetze . . . . .	173
Auswaschen der Lokomotivkessel . . . . .	158

## Aus der Werkstätte.

Fahrbare Elektromotore . . . . .	109
Karussellbänke für Eisenbahn-Werkstätten . . . . .	187

## Allgemeines.

	Seite
Amerikanische Personenwagen . . . . .	192
Amerikanischer Lokomotivtrust . . . . .	95
Australische Lokomotivindustrie . . . . .	80
Beschaffung von Lokomotiven für die preußisch-hessischen Staatsbahnen . . . . .	175
Beschäftigung der niederösterreichischen Lokomotivindustrie . . . . .	159
Beutel Ernst †. . . . .	47
Brennmaterialfrage für die mexikanischen Eisenbahnen . . . . .	143
Brown Charles †. . . . .	174
Bulgarische Lokomotivbestellungen . . . . .	175, 190
Dampfheizung, ausnahmslose Einführung in allen Personen- und Dienstwagen . . . . .	31
Eisenbahnkongreß, internationaler . . . . .	96
Eisenbahnübergänge in Belgien . . . . .	31
Eisenbahnviadukt für die Ausstellung in Mailand 1906 . . . . .	127
England unter Schnee . . . . .	15
Fahrbetriebsmittel der österr. Eisenbahnen. Stand der . . . . .	112
Fahrbetriebsmittel der ungar. Eisenbahnen. Stand der . . . . .	190
Geschichtlich interessante Lokomotiven . . . . .	62
Heißdampflokomotiven in Oesterreich . . . . .	174
Klage über schlechte Schienen in Amerika . . . . .	144
Lokomotivbeschaffung für die Alpenbahnen . . . . .	174
Lokomotivbestellungen der japanischen Staatsbahnen . . . . .	63
Lokomotiven für die rhätische Bahn . . . . .	191
Lokomotiven für Südamerika und Asien . . . . .	191
Lokomotivfabriken, deren Geschäftspraxis . . . . .	191
Lokomotivverdingung in Belgien . . . . .	192
Lüftungsanlage bei den großen Alpentunnels . . . . .	63
Mailänder Ausstellung. Cesterr. Beteiligung . . . . .	191
Mailänder Ausstellung. Oesterr. Lokomotiven . . . . .	185
Mekkabahn . . . . .	96
Patentnachrichten . . . . .	189
Postmotorwagen auf der Strecke Tölz—Lenggries . . . . .	111
Recht auf eine Schlafstelle . . . . .	127
Rekord der Baldwin-Werke . . . . .	160
Rückgang von Industrie und Verkehr in Amerika . . . . .	47
Rücktritt des Eisenbahnministers . . . . .	80
Rußland. Ergänzung des Fahrparkes der Eisenbahnen . . . . .	176
Schantung-Eisenbahn . . . . .	31
Schnellbahnbetrieb im allgemeinen und die Schnellbahnen Berlin—Hamburg im besonderen . . . . .	64
Speisewagen neuerer Bauart . . . . .	31
Tauernbahn. Eröffnung derselben . . . . .	169
Tod auf der Lokomotive . . . . .	160
Ursachen der Eisenbahnunfälle. Interessante Aufzeichnungen . . . . .	46
Urteil eines Amerikaners über amerikanische und deutsche Eisenbahnen . . . . .	143
Verkehrsentwicklung der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn . . . . .	112
Versuchsanstalt für Lokomotivprüfungen . . . . .	47
Zahnradbahn Montreux—Glion . . . . .	112
Zugleinen, deren Einschränkung im Gebrauch . . . . .	64

## Literatur.

Eingelaufene Bücher . . . . .	128
Druckfehlerberichtigungen . . . . .	13



# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Einzelne Nummer: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 2.40 = Mk. 2.40 = Fracs. 3.50.

Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.

Inseratenpreise laut Tarif.

2. Jahrgang.

Jänner 1905.

Heft 1.

## —>>> INHALT: <<<—

2/4 gekuppelte Vierzylinder - Verbund - Lokomotive der französischen Südbahn Seite 1. 3/4 gekuppelte Heißdampf-Verbund-Tender-Lokomotive der Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft München, von Georg Lotter Seite 2. 3/5 gekuppelte Schnellzugs-Lokomotive der Gotthardbahn Seite 5. Der Schnellbau amerikanischer Lokomotiven, von Ingenieur Johann Steffan Seite 7. Die russischen Eisenbahnen und das Heizmaterial Seite 8. Vierachsige, vierfach gekuppelte Tender-Lokomotive für Schmalspur mit nach dem Bogenmittelpunkte einstellbaren Endachsen Seite 11. 3/5 gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven der „Schweizerischen Bundesbahnen“ Seite 12. Wagenbau-Mitteilungen Seite 13. Eisenbahnbetrieb Seite 14. Allgemeines Seite 15. Mitteilungen Seite 16.

### 2/4 gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der französischen Südbahn.

Diese Lokomotive vergegenwärtigt eine moderne 2/4 gekuppelte Schnellzug-Lokomotive mit Vierzylinder-Verbundwirkung nach Bauart de Glehn, welches System bekanntlich in Frankreich fast ausschließlich zur Anwendung kommt.

Diese Verbund-Schnellzug-Lokomotive hat große Ähnlichkeit mit den Lokomotiven derselben Bauart der französischen Nordbahn und der Paris-Orleans-Bahn, aus denen sich dann die berühmten französischen „Atlantics“ entwickelten.

Der Kessel der zu beschreibenden Lokomotive besitzt eine Belpaire-Feuerbüchse, deren Rost 1 : 44 gegen die Horizontale geneigt ist und der Länge nach aus zwei Rostlagen besteht. Die horizontalen Boxdecken sind durch 180

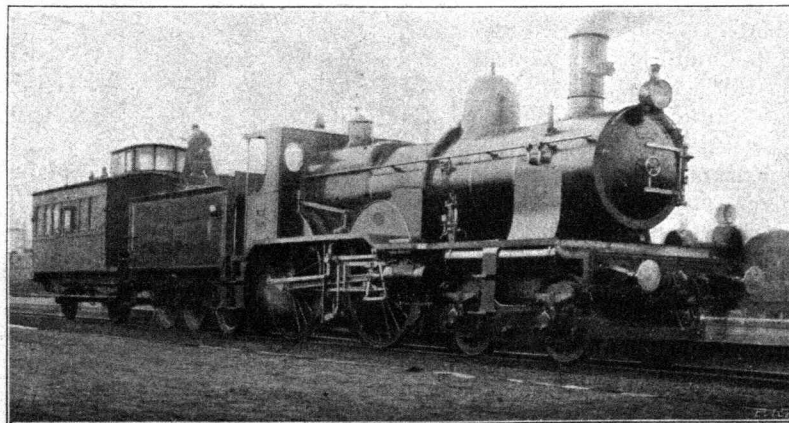
Vertikalanker, die Seitenwände des Stehkessels durch zwei Reihen Horizontalanker versteift; der obere Teil der Stehkessel-Rückwand ist mit horizontalen Versteifungsblechen an dem Rundkessel verschraubt und die Boxrohrwand durch sechs Schrauben verankert. Der Röhrenkessel, dessen Durchmesser 1'380 m beträgt, besteht aus drei Trommeln, die der Länge nach mit Doppellaschen und untereinander durch Überlappung und doppelte Nietung verbunden sind.

Der mittlere Kesselteil trägt den Dom. Zwischen den beiden 3'900 m entfernten Rohrwänden sind 111 Stück Siederohre von 70 mm Durchmesser eingezogen. Vorne schließt der Kessel mit einer Rauchkammer von 1'650 m lichter Länge. Die Anordnung des Blasrohres ist nach allgemeiner französischer Bauart, nur besitzt der Rauchfang keine trichterförmige Verlängerung nach unten,

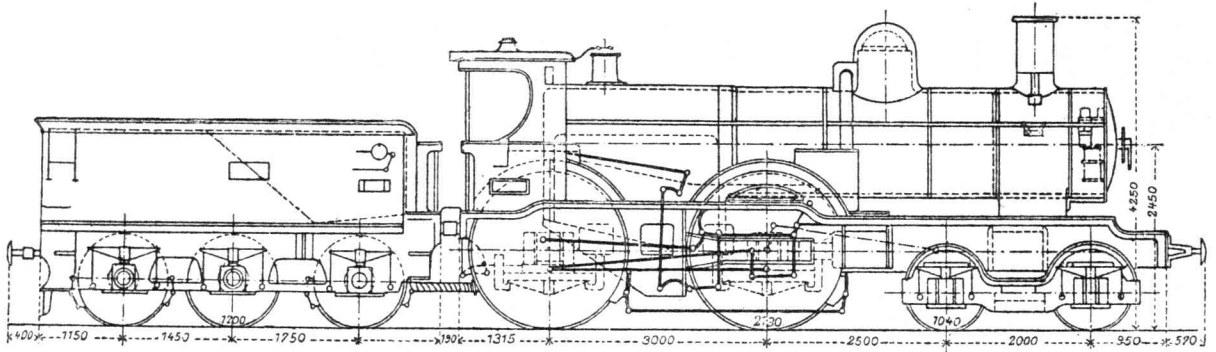
weshalb das Funkengitter, bestehend aus einer unteren Lage von eng nebeneinander gelegenen Stäben und einem ober denselben befindlichen Siebe von 4 mm lichter Maschenweite, an die Rauchkastenwand anschließt. Das Kesselmittel liegt 2'45 m über der Schienenoberkante.

Der Rahmen liegt innerhalb der

Räder. Die Anordnung der Dampfzylinder ist wie bei allen französischen Verbund-Lokomotiven durchgeführt, und zwar sind die Hochdruckzylinder außen unmittelbar vor den vorderen Treibrädern gelagert und wirken auf die Kurbeln der zweiten Treibachse, die Niederdruckzylinder hingegen sind innen unter dem Rauchkasten gelegen und arbeiten auf die gekröpfte Achse des ersten Treibräderpaares. Alle Zylinder arbeiten mit Heusinger-Steuerung. Bemerk-



Schnellzug-Lokomotive der französischen Südbahn.



Schnellzug-Lokomotive der französischen Südbahn.

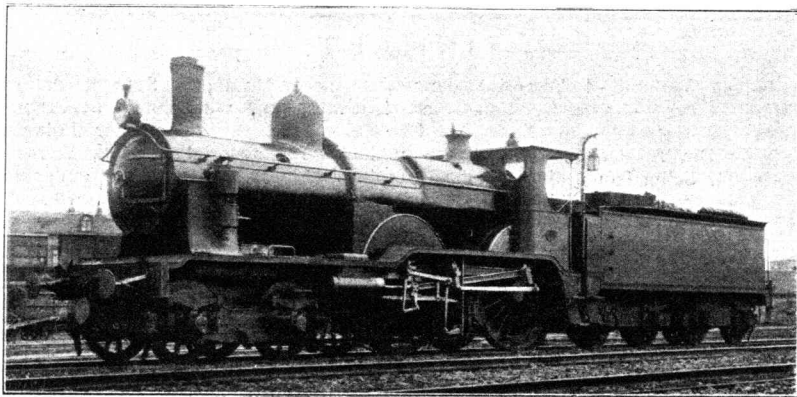
kenswert ist es, daß die Kurbeln der Hoch- und Niederdruckzylinder einer Maschinenseite einen Winkel von 162° einschließen, wobei die Niederdruckkurbel der Hochdruckkurbel im Sinne der Vorwärtsfahrt der Lokomotive voraneilt, während die beiden

Hochdruckkurbeln sowie auch die beiden Niederdruckkurbeln gegenseitig einen rechten Winkel einschließen.

Diese Kurbelstellungen waren bei den vierzylindrigen Verbund-Lokomotiven in Frankreich früher allgemein vorhanden, da selbe ein leichtes Anfahren gewährleisteten sollen; bei den letzten Ausführungen wählte man jedoch anstatt des obigen Winkels von 162° einen solchen von 180°, da dieser in Bezug auf den Ausgleich der hin- und herbewegten Massen größere Vorteile bietet, bezw. bei letzterer Kurbelstellung sogar ein Ausgleich dieser Massen durch Vergrößerung der Gegengewichte ganz entfallen kann.

Weiters wäre noch zu dieser Lokomotive zu erwähnen, daß der Verbinderraum zum Teil als Dampfmantel für die Niederdruckzylinder und mit diesen aus einem Stück bestehend ausgeführt ist, während die Hochdruckzylinder in gewöhnlicher Weise verschalt sind.

Die Aufhängung sämtlicher Achsen ist durch Blattfedern ohne Ausgleichhebel bewerkstelligt. Die Drehgestellzapfen, bezw. dessen Pfanne besitzt



Schnellzug-Lokomotive der französischen Nordbahn.

nach beiden Seiten ein Spiel von 25 mm; für die Rückführung in die Mittelgasse sind zwei sich entgegenwirkende Blattfedern vorgesehen.

Ausgerüstet ist diese Lokomotive mit der Westinghouse-Bremse, Gresham Sandstreuapparaten und Friedmann'schen Restarting-Injektoren.

Hauptabmessungen:

Leergewicht der Maschine . . . . .	51.340 kg
Gewicht von Wasser und Kohlen . . . . .	4.950 "
Dienstgewicht der Maschine . . . . .	56.290 "
Belastung der Kuppelachsen . . . . .	35.000 "
" des Drehgestelles . . . . .	21.290 "
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1.410 mm
Normaler Kesseldruck . . . . .	15 kg
Anzahl der Siederohre . . . . .	111
Länge " " . . . . .	3.940 mm
Durchmesser der Siederohre . . . . .	65 "
Heizfläche " " . . . . .	160.170 m <sup>2</sup>
" " Feuerbüchse . . . . .	12.450 "
Gesamte Heizfläche . . . . .	172.620 "
Rostfläche . . . . .	2.500 "
Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	350 mm
" " Niederdruckzylinder . . . . .	550 "
Kolbenhub . . . . .	640 "
Durchmesser der Treibräder . . . . .	2.130 "
" " Laufräder . . . . .	1.040 "
Gesamt-Radstand . . . . .	7.500 "
Länge der Maschine . . . . .	10.625 "
Breite " " . . . . .	3.020 "
Normalspur " " . . . . .	1.435 "

**3/4 gek. Heißdampf-Verbund-Tender-Lokomotive der Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft München.**

Von Georg Lotter, München.

Von vier im Jahre 1890 für die Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft München erbauten normalspurigen 3/4 gekuppelten Verbund-Tender-Lokomotiven wurde auf Grund eines Übereinkommens zwischen der Besitzerin und der Lokomotivfabrik

Krauß & Co., München im Jahre 1903 eine Maschine versuchsweise für den Betrieb mit Heißdampf umgebaut.

Die umgebaute Maschine vereinigt zum erstenmale die beiden wirksamsten Mittel zur Steigerung



der Leistungsfähigkeit: Verbund-Bauart und Betrieb mit hoch überhitztem Dampf.

Außerdem gelangte bei der in Rede stehenden Maschine der Schmidtsche Rauchröhren-Überhitzer zum erstenmale zur Ausführung.

Über den Umbau, sowie die bisherigen Betriebsergebnisse soll im nachstehenden berichtet werden.

### I. Der Umbau.

Die allgemeine Anordnung der Maschine vor und nach dem Umbaue ist aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich.

a) Der Rahmen, als Kastenrahmen Kraußscher Bauart ausgebildet, stützt sich auf dreigekuppelte und eine vordere Laufachse, welche letztere mit der ersten Kuppelachse zu einem Kraußschen Drehgestell vereinigt ist. Die Federn der drei gekuppelten Achsen sind durch Längshebel verbunden, die Laufachse wird durch eine Querfeder belastet, so daß die Lokomotive theoretisch „in drei Punkten“ aufgehängt ist. Beim Umbaue erfuhr der Rahmen keine nennenswerte Änderung.

b) Der Kessel erforderte mit Rücksicht auf die durch den Rauchröhrenüberhitzer bedingte Rohrteilung den Einbau einer neuen Feuerbüchse und Rauchkammer-Rohrwand, sowie eine Verlängerung der kurzen Rauchkammer. Der eingebaute Schmidtsche Rauchröhrenüberhitzer, vergleiche Abbildung 3 und 4, ist wie der Rauchkammerüberhitzer des nämlichen Konstrukteurs, als kombinierter Gegen- und Gleichstromüberhitzer

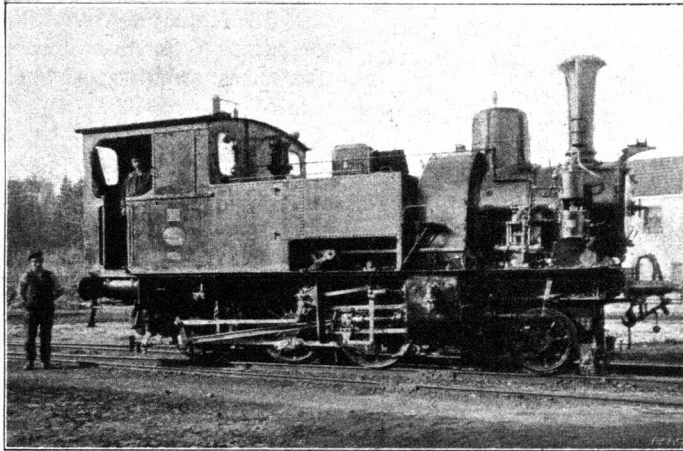
ausgebildet. Die Überhitzer-Heizfläche wird bei der in Rede stehenden Lokomotive durch 10 Überhitzer-„Elemente“ gebildet, deren jedes aus vier unter Vermittlung von Stahlgußkappen zu C-Form gebildeten nahtlosen Stahlrohren von 23 mm lichter Weite besteht. Die Rohrenden sind mit Flanschen an den in der Rauchkammer befindlichen gußeisernen Sammelkasten angeschraubt, welcher durch Wände in einen Naß- und Heißdampfraum geschieden ist. Der Sammelkasten samt den Überhitzerrohren wird außerhalb des Kessels fertig

montiert, mit Wasserdruk gepreßt und dann in die Rauchkammer, beziehungsweise die Rauchröhren eingeschoben. Als Dichtungsmaterial der Rohrflanschen hat sich verkupferter Asbest bewährt.

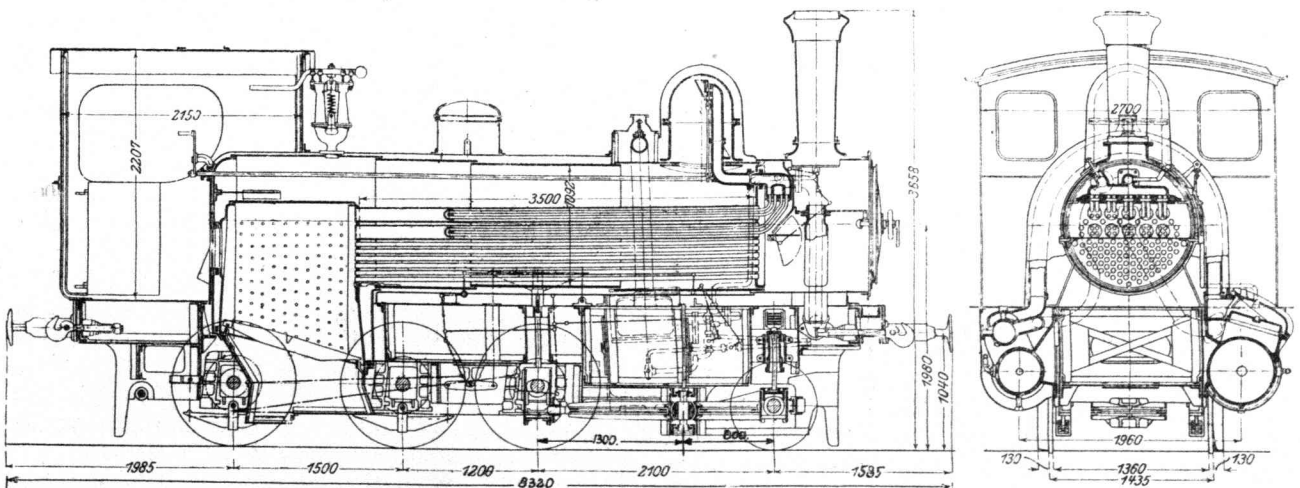
Die Beheizung des Überhitzers erfolgt nur bei arbeitender Maschine durch die Feuer-gase, welche die Rauchröhren von 112 mm lichter Weite durchziehen, wobei sie die vom Dampfe durch-

strömten, also gekühlten Überhitzerrohre umspülen, ihre Wärme teils an das Kesselwasser, teils an den Dampf abgebend. Bei geschlossenem Regler kann den Gasen der Austritt in die Rauchkammer durch eine von Hand bewegte Klappe versperrt werden.

Um ein Verbrennen der Überhitzerrohre bei nicht arbeitender Maschine und geöffnetem Hilfsbläser zu verhindern, sind der Bläserhahn- und Überhitzerklappenzug derart in Abhängigkeit gebracht, daß ersterer nur bei geschlossener Klappe



3/4 gekuppelte Verbund-Tender-Lokomotive vor dem Umbaue.

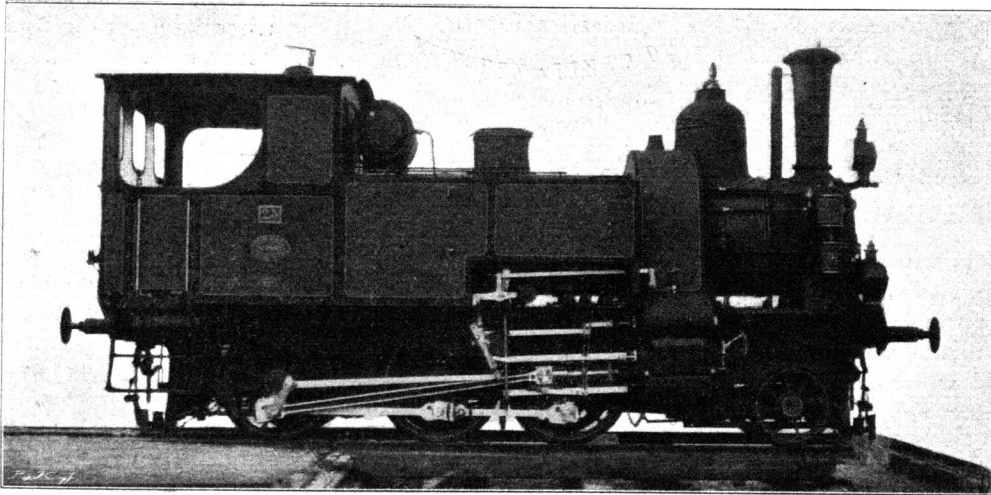


3/4 gekuppelte Heißdampf-Tender-Lokomotive.

freigegeben, bei geöffneter Klappe dagegen in geschlossener Stellung verriegelt ist, während der letztere, der Überhitzerklappenzug, nur bei geschlossenem Bläser geöffnet werden kann.

c) Die Maschine. Der Betrieb mit Heißdampf erforderte eine entsprechende Durchbildung des Triebwerkes der Hochdruckseite, außerdem wurde die Maschine mit einer Anfahrvorrichtung neuerer Bauart ausgerüstet.

Der Hochdruckzylinder erhielt einen dem Naßdampfbetriebe gegenüber um 10 mm vergrößerten Durchmesser. Die Dampfverteilung erfolgt durch einen Kolbenschieber Schmidtscher Bauart mit doppelter innerer Einströmung und geheizten Büchsen. Die Dampfdrüchlässigkeit des eingeschlifften Schiebers wurde durch einen Versuch bestimmt; es ergab sich ein stündlicher Dampfverlust von 122 kg, wobei von der Undichtheit des Kolbenschiebers der Anfahrvorrichtung herührende Verluste mit eingeschlossen sind.



3/4 gekuppelte Verbund-Tender-Lokomotive nach Umbau mit Überhitzer.

Der schädliche Raum des Hochdruckzylinders im Betrage von 11% des Hubraumes ist so bemessen, daß bei 30 % kleinster erlaubter Füllung des Hochdruckzylinders die Kompressionslinie eben bis zur Einströmungsspannung ansteigt.

Der Kolben ist als symmetrischer schwedischer Kolben mit drei nicht tragenden Dichtungsringen ausgebildet und wird vorne durch eine Führung vor der vorderen Stopfbüchse und hinten durch den Kreuzkopf getragen.

Die Heusinger-Steuerung mit gerader Kulissee, Bauart von Helmholtz, erfuhrt die für den Betrieb eines mit innerer Einströmung arbeitenden Kolbenschiebers notwendigen Änderungen: Verstellung der Exzentrizität um 180° gegenüber dem Betriebe mit einem gewöhnlichen Flachschieber und Einbau eines nur als Reduktionshebel wirkenden Voreilhebels.

Die Niederdruckseite blieb unverändert.

Die bisherige, hauptsächlich bei Güterzugmaschinen angewendete Anfahrvorrichtung mit

Kraußschem Unterbrechungsschieber wurde durch die neue Lindnersche Bauart 1895 ersetzt, welche ein rasches Ingangsetzen auch straff gekuppelter Personenzüge gewährleistet: Ein mit dem Niederdruckschieber verbundener Steuerkolben leitet Frischdampf nach den Mitten der beiden Zylinder, solange die Steuerung ganz ausgelegt ist.

Die Schmierung erfolgt durch Vakuumöl mittels einer von der Kolbenstange des Hochdruckzylinders angetriebenen Schmierpresse, Bauart Ritter-Altona, und zwar werden auf der Hochdruckseite der Kolbenschieber und Kolben, auf der Niederdruckseite nur der Flachschieber mit Öl versorgt. Die Schmierung des Niederdruckkolbens und des Anfahrkolbenschiebers erwies sich als unnötig.

d) Ausrüstung. Die Maschine ist mit Westinghouse- und Exterscher Wurfbremse ausgerüstet, und zwar werden die Räder der hinteren Kuppelachse beiderseitig gebremst. Ferner sind ein

Geschwindigkeitsmesser Bauart Haußhälter und Dampfheizung für den Zug mit Anschluß nach vor- und rückwärts angebracht. Zur Erkennung der Temperatur des überhitzten Dampfes ist ein Steinle- und Hartungsches stählernes Quecksilber-Thermometer vorgesehen. Zum Ausblasen der Rauchrohre dient ein Stahlrohr, welches durch das Schürloch eingeführt und von dem rückwärtigen Dampf-

heizungsanschluß aus gespeist wird.

f) Die Hauptabmessungen und -Gewichte der Maschine vor dem Umbaue, beziehungsweise der mit Naßdampf betriebenen Schwester-Lokomotiven und nach dem Einbaue des Überhitzers sind in folgender Tafel zusammengestellt:

	Vor	nach dem Umbaue	
Rostfläche 1'3 × 1'0 . . . . .	1'30	1'30	m <sup>2</sup>
Feuerberührte Heizfläche der Büchse . . . . .	5'83	5'83	"
" " Siederohre . . . . .	60'37	39'60	"
" " Rauchrohre . . . . .	—	12'30	"
" " des Überhitzers . . . . .	—	11'95	"
Ges. feuerberührte Heizfl. des Kessels . . . . .	60'20	69'68	"
Anzahl der Siederohre 40/44 . . . . .	138	90	Stück
" " Rauchrohre 112/121 . . . . .	—	10	"
Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .		3500	mm
Dampfdruck . . . . .		12	kg/cm <sup>2</sup>
Zylinderdurchmesser . . . . .	360,560	370,560	mm
Kolbenhub . . . . .		500	mm
Treibraddurchmesser . . . . .		1090	"
Gesamt-Achsstand . . . . .		4800	"
Geführte Länge . . . . .		4000	"



	Vor dem Umbau	nach dem Umbau
Leergewicht . . . . .	25·70	26·70
Dienstgewicht . . . . .	33·90	34·90
Reibungsgewicht . . . . .	26·50	27·00
Vorräte an Wasser . . . . .		4·00 m <sup>3</sup>
„ „ Kohle . . . . .		1·30 tons
Ganze Länge über die Puffer . . . . .	8120	8320 mm.

## II. Betriebsergebnisse.

Die umgebaute Lokomotive steht seit November 1903 auf der Isartalbahn München—Wolfartshausen—Bichl im Dienste und befördert auf der 1·32 km langen Steigung 1:50 außerhalb Maria-Einsiedel eine angehängte Last von 125 tons mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 km/St. Der hiebei zu überwindende Zugwiderstand beträgt 3700 kg, die entwickelte Nutzleistung am Treibradumfang 274 PS. Der Dampf wird bei 12 Atmosphären Spannung um 70 bis 110° C. überhitzt.

Um einen Maßstab für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit Heißdampf gegenüber dem mit Naßdampf zu gewinnen, wurde die Heißdampf-Lokomotive mit zwei Naßdampfmaschinen, deren Hauptabmessungen aus vorstehender Tafel ersichtlich sind, in den regelmäßigen Fahrdienst eingestellt und Brennstoff- und Wasserverbrauch aufgezeichnet. Während eines zehnmonatlichen Betriebes wurden folgende Zahlen gesammelt:

Betr.Nr. der Lok.	Bauart	Kohlenverbr. vom 1. Jänn. bis 30. Oktober 1904 in kg	Geleistete Wagenachskilometer	Kohlenverbr. für 1 Wagenachskilometer in kg
17	Heißdampf-Verb.	231.815	396.876	0·584
23	Naßdampf-Verb.	264.045	404.257	0·653
24	„	181.260	257.192	0·659

Durch den Betrieb mit Heißdampf werden somit  $100 - 100 \cdot \frac{0.584}{0.656} = 11.1\%$  an Kohlen gespart.

Der Minderverbrauch an Speisewasser betrug etwa 20%, was bei den beschränkten Vorräumen der Tender-Lokomotiven an sich von erhöhter Bedeutung ist und im vorliegenden Falle durch die örtlichen Verhältnisse im Interesse der Reinerhaltung des Kesselinneren besonders wichtig wird.

In München nämlich, dem Ausgangspunkte der Bahn, werden die Lokomotiven mit vorgereinigtem Speisewasser versorgt. Naßdampf-Lokomotiven sind bei der Ankunft auf der Endstation Bichl gezwungen, ihren Vorrat mit dem hier zur Verfügung stehenden, moorhaltigen, zur Kesselspeisung wenig geeigneten Wasser zu erneuern, die Heißdampf-Lokomotive dagegen vermag mit dem ersparten Wasser die Rückfahrt anzutreten und eine unterwegs gelegene Wasserstation zu erreichen, wo geeigneteres Kesselspeisewasser gefaßt werden kann.

Da wenig rußende Ruhr-Nußkohle verfeuert wird, erwies sich die Reinigung der Überhitzerrohre mittels Dampfstrahles wöchentlich nur einmal als notwendig, im allgemeinen nach Zurücklegung von 1300 bis 1500 Lokomotiv-Kilometern.

Die Betriebsergebnisse der Heißdampf-Verbund-Lokomotive sind somit günstig und lassen den Einbau eines Überhitzers in Zweizylinder-Verbundmaschinen, sowie den Neubau solcher Lokomotiven als wohlberechtigt erkennen.

## 3/5 gekuppelte Schnellzugs-Lokomotive der Gotthardbahn.

Die Hauptstrecke der Gotthardbahn Rothkreuz—Immensee—Erstfeld—Biasca—Bellinzona—Chiasso setzt sich aus Tal und Gebirgsstrecken wechselnder Art zusammen. Die eigentliche Gebirgsstrecke zwischen Erstfeld und Biasca ist wenig über 90 Km lang; sie überwindet auf der Nordseite einen Höhenunterschied von 679·5 m, auf der Südseite einen solchen von 858·5 m. Die größte Seehöhe wird beiläufig in der Mitte des großen 14.984 m langen Gotthardtunnels mit 1154·6 m erreicht.

Die größte Steigung auf der Nordseite ist 26·2‰. In den über 1000 m langen Kehrtunneln, welche Geleisebögen von 300 m Halbmesser enthalten, ist die Steigung auf 22·0‰ ermäßigt. Auf der Südseite ist die größte Steigung 27·0‰. Die stärksten Geleisebögen auf beiden Seiten besitzen Halbmesser von 280 m.

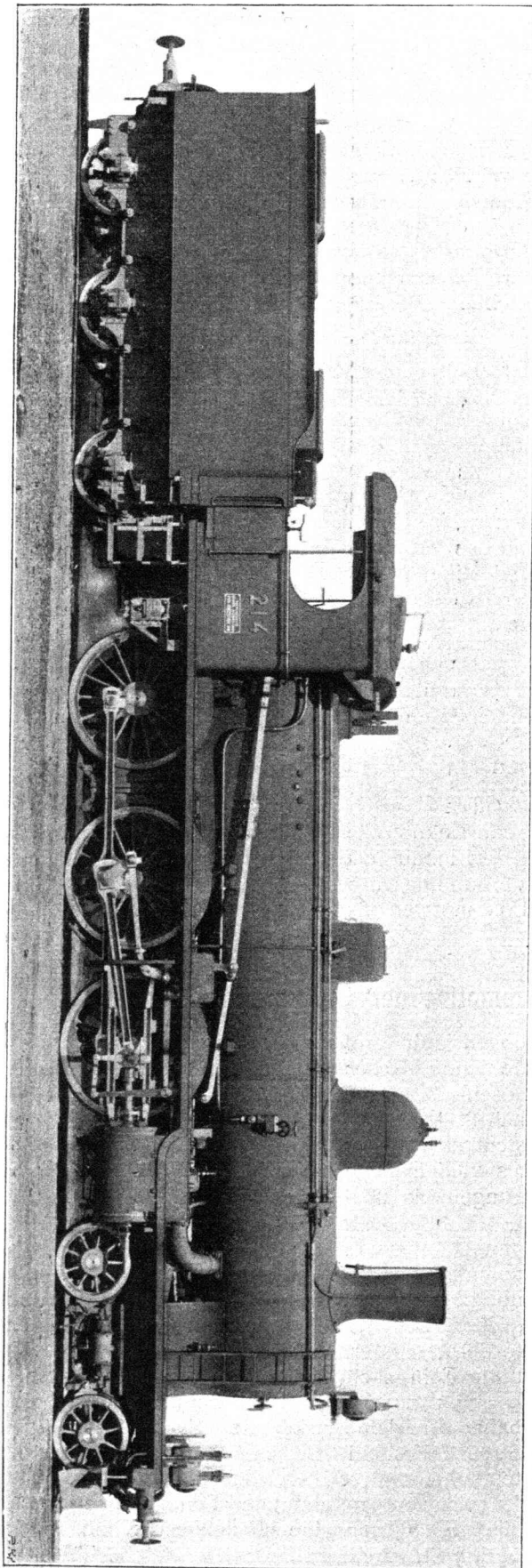
Die nördlich anschließende Talstrecke Erstfeld—Rothkreuz ist günstig gestaltet und enthält nur ganz kurze Steigungen von 10‰. Die Geleise-

bögen mit größerem Halbmesser gestatten bedeutende Geschwindigkeiten. Auch die südlich anschließende Talstrecke Biasca—Bellinzona enthält stärkste Steigungen von nur 8·0‰. Dagegen stellt sich die Strecke Bellinzona—Chiasso wieder als völlige Gebirgsstrecke mit wechselnden Steigungen bis 26·0‰ dar.

Um auf einer derartig gebrochenen Strecke ohne häufigen Lokomotivwechsel Schnellzüge vorteilhaft befördern zu können, werden Lokomotiven nötig, die nicht nur auf stärkeren Steigungen größere Lasten mit günstigen Geschwindigkeiten fördern, sondern auch auf ebenen Strecken sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten erzielen können.

Bis zum Jahre 1894 benützte die Gotthardbahn für den Betrieb der Schnellzüge auf der Strecke Erstfeld—Biasca 3/3 gekuppelte Schleppentenderlocomotiven, welche mit, durch die letzte Kuppelachse unterstützter Feuerbüchse versehen sind. Sie dürfen eine Höchstgeschwindigkeit von 55 km/St. erreichen.

3/5 gekuppelte Schnellzug-Lokomotive der Gotthard-Bahn.



Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	480 mm
Kolbenhub . . . . .	640 "
Triebradurchmesser . . . . .	1330 "
Gesamter Radstand der Lokomotive . . . . .	3770 "
Gesamte Heizfläche . . . . .	134·32 m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	1·82 "
Kesseldruck . . . . .	12·0 kg/cm <sup>2</sup>
Dienstgewicht der Lokomotive . . . . .	46·8 tons

Mit diesen Lokomotiven konnten auf der Nordrampe von Erstfeld nach Göschen Schnellzüge von 90 tons und Personenzüge von 125 tons Wagengewicht befördert werden. Namentlich für die durchgehenden Schnellzüge reichte diese Grenzbelastung für eine Lokomotive immer weniger aus, so daß der Vorspanndienst zur Regel wurde. In den Talstrecken besorgten 2/4 gekuppelte Tenderlokomotiven den Schnell- und Personenzugdienst.

Um den kostspieligen Vorspanndienst einzuschränken und den mehrmaligen Lokomotivwechsel zu umgehen, leitete die Gotthardbahn im Jahre 1894 den Bau 3/5 gekuppelter Schnellzuglokomotiven ein, welche in erster Linie folgende Aufgaben zu erfüllen hatten:

1. Auf mittleren Steigungen von 26 – 27<sup>0</sup>/<sub>00</sub> sind Zuglasten von 120 tons mit 40 km/St. Fahrgeschwindigkeit zu fördern.
2. Auf einer Steigung von 10<sup>0</sup>/<sub>00</sub> sind Zuglasten von 200 tons mit 60 km/St. und
3. auf solchen von 5<sup>0</sup>/<sub>00</sub> ebensolche Zuglasten mit 90 km/St. zu befördern.

Die Lokomotivfabrik in Winterthur baute zunächst zwei Versuchslokomotiven mit denselben Hauptabmessungen. Die eine Lokomotive Nr. 201 hatte Verbundwirkung nach Bauart der Lokomotivfabrik mit drei Dampfzylindern. Der innerhalb der Rahmen liegende Hochdruckzylinder betrieb die erste, die beiden außerhalb der Rahmen liegenden Niederdruckzylinder die zweite der gekuppelten Achsen. Die zweite Lokomotive Nr. 202 hatte je zwei Hoch- und Niederdruckzylinder, von welchen die ersteren innerhalb der Rahmen auf die erste, die letzteren außerhalb der Rahmen auf die zweite der gekuppelten Achsen wirkend angeordnet waren.

Die Ergebnisse mit den Lokomotiven waren sehr zufriedenstellend. Die Leistungen beider Lokomotiven übertrafen die vorgeschriebenen Bedingungen, die vierzylindrige Lokomotive stellte sich aber als wirtschaftlicher heraus.

Bei Fahrgeschwindigkeiten von 35 bis 42 km/St., welche mit Lasten von 115 bis 117 tons auf mittleren Steigungen von 22·0 bis 26·0 <sup>0</sup>/<sub>00</sub> eingehalten werden konnten, indizierten die Lokomotiven 843 bis 917 P.S. Auf den Talstrecken wurden Höchstgeschwindigkeiten bis zu 105 km/St. erzielt.

Nach diesen günstigen Erfolgen wurden 8 Lokomotiven Nr. 203 bis 210 in der Lokomotivfabrik Winterthur bestellt. Dieselben erhielten vier Dampfzylinder mit etwas größerem Durchmesser als die

Versuchslokomotive Nr. 202. Die Dampfzylinder der letzteren hatten 350 bzw. 530 mm Durchmesser, während die neue Lieferung solche von 370 bzw. 570 mm Durchmesser erhielt. Im übrigen waren nur unwesentliche Änderungen getroffen worden.

Im Jahre 1899 bestellte die Gotthardbahn weitere 10 Lokomotiven derselben Bauart. Die Niederdruckzylinder derselben waren nunmehr mit einem Durchmesser von 590 mm versehen worden, so daß das Verhältnis der Dampfzylinderinhalte auf 1: 2·54 gebracht wurde. Der Kesseldruck, der bei der Lokomotive Nr. 202 14 kg/m<sup>2</sup> betrug, war auf 15 kg/m<sup>2</sup> erhöht worden. Diese Lokomotiven wurden mit Drehgestellbremse versehen, welche bis dahin an europäischen Lokomotiven keine Anwendung gefunden hatte.

Endlich im Jahre 1902 wurden weitere vier Lokomotiven (Nr. 221 bis 224) dieser Bauart bestellt, von welchen eine in nebenstehender Abbildung dargestellt ist. Sie weichen nur in einigen unwesentlichen Details von den vorgenannten Lokomotiven ab.

Die Hauptabmessungen sind:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	500 mm
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	600 „
Hub aller Kolben . . . . .	600 „
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder . . . . .	1600 „
Durchmesser der Laufräder . . . . .	850 „
Radstand des Drehgestelles . . . . .	1800 „
Radstand zwischen den gekuppelten Achsen . . . . .	1830 u. 2000 „
Gesamter Radstand der Lokomotive . . . . .	7930 „
Höhe der Kesselachse über Schienenoberkante . . . . .	2350 „
Kesseldurchmesser im Mittel . . . . .	1500 „

Anzahl der Feuerrohre . . . . .	267 mm
Durchmesser der Feuerrohre außen . . . . .	45 „
Länge der Feuerrohre zwischen Rohrwänden . . . . .	4000 „
Heizfläche der Feuerrohre (wasserberührt) . . . . .	151·0 m <sup>2</sup>
„ „ Feuerbüchse . . . . .	12·8 „
„ „ gesamte . . . . .	163·8 „
Rostfläche . . . . .	2·4 „
Kesseldruck . . . . .	15·0 kg/m <sup>2</sup>
Dicke der Rahmenbleche . . . . .	30 mm
Abstand der Rahmenbleche . . . . .	1260 „
Leergewicht . . . . .	58·31 tons
Dienstgewicht . . . . .	65·00 „
Reibungsgewicht . . . . .	46·80 „

Der dreiachsige Tender enthält 17·0 m<sup>3</sup> Wasser und hat einen Kohlenraum von 5·0 m<sup>3</sup>. Der Radstand ist 3500 mm. Der Tender wiegt leer 15·36 tons, im Dienste mit vollen Vorräten 37·36 tons.

An besonderen Einrichtungen besitzen die Lokomotiven: Schnellwirkende Luftdruckbremsen, Bauart Westinghouse-Henry, Gegendampfbremse, Geschwindigkeitsmesser nach Bauart Klose, Brüggemannsche Sandstreuvorrichtung mit Druckluft vor den Rädern der ersten, gewöhnliche Sandstreuer vor den Rädern der zweiten der gekuppelten Achsen, zwei Nathanöler u. s. w.

Mit diesen Lokomotiven werden Schnellzüge bis zu 140 tons Wagengewicht auf anhaltenden Steigungen von 26·0—27·0 ‰ mit Geschwindigkeiten von 40 km/St. befördert. Am Gefälle von 27 ‰ wird auf der Talfahrt eine Geschwindigkeit von 60 km/St. eingehalten. In großen Tunnels und in den Talstrecken, in denen keine Geleisebögen von kleinerem Halbmesser als 600 m vorkommen, beträgt die Höchstgeschwindigkeit 90 km/St.

## Der Schnellbau amerikanischer Lokomotiven.

Von Ingenieur Johann Steffan.

Während meiner amerikanischen Studienreise im Oktober 1904 sah ich in der Lokomotivfabrik zu Schenectady N.-Y. 20 Stück 4/5 gekuppelte Consolidation - Heißdampf - Güterzug - Lokomotiven für die Canadian Pacificbahn im Bau, deren Herstellung in unerreicht kurzer Zeit sich vollzog. Die Lokomotiven sind nach amerikanischen Begriffen mittelstark und haben ein Dienstgewicht von 86 tons bei einem Reibungsgewicht von 74 tons.

Das hier zur Anwendung gekommene Überhitzersystem ist eine Modifikation der Bauart Schmidt und wurden jene Konstruktionsabänderungen von den Schenectady-Lokomotivwerken getroffen.

Die Lieferung der bestellten 20 Lokomotiven wurde abgeschlossen unter der Bedingung, daß die beiden ersten Lokomotiven innerhalb eines Monats nach der Auftragserteilung und je 2 Stück jeden folgenden Tag, zur Ablieferung gelangen. Die Zeichnungen waren bereits vollständig fertiggestellt und die Gußmodelle aus einer andern Fabrik entlehnt.

Sehr anerkennenswert waren nun die gemachten Anstrengungen zur Fertigstellung dieser

Lieferung. Sofort nach Auftragserteilung wurden telegraphisch oder telephonisch am selben Tage noch die Rohmaterialien bestellt, abgesehen davon, daß der definitive Bestellbrief erst am nächsten Tage eintraf. — 5 Tage nachher waren bereits die Kesselbleche eingeliefert und am 6. Tage, nach der Auftragserteilung, konnte die Kesselherstellung in der Fabrik begonnen werden, so dass der erste Kessel nach 11 Tagen, also bereits am 17. Tage nach der Auftragserteilung, in der Montierung aufgestellt war.

Die Stahlgußmodelle wurden innerhalb zweier Tage als Expresgut nach einer Stahlgießerei versendet, welche in 6 Tagen darauf mit der Lieferung der Stahlgußstücke begann und in 12 Tagen den ganzen Auftrag ausführte.

Nach unseren Verhältnissen können derartige Lokomotiven nicht unter 3 Monaten hergestellt werden. In der Zeit eines Monats sind bei uns Kesselbleche und Stahlabgüsse schwerlich zu erlangen, ebenso dauert die Herstellung des Kessels 3—4 Wochen, 10 Tage das Aufpassen der Zylinder am Rahmen, und die Anbringung der Versteifungen, weitere 10 Tage die Montierung der



übrigen Maschinenteile und ungefähr eine Woche erfordert der Anstrich. Wo sind nun die Gründe zu suchen, die der amerikanischen Maschinen-Industrie jene vielgerühmte Raschheit verleihen? Zunächst sind die amerikanischen Lokomotiven einfacher konstruiert und wird der eigentlichen Ausführung nicht allzuviel Sorgfalt zugewendet; die Kesselbleche werden nicht gebohrt, sondern gepunzt und im Allgemeinen nur Sitz- und Paßflächen bearbeitet, wobei alle übrigen Flächen roh verbleiben.

Andererseits sind die Einzelteile der amerikanischen Lokomotiven schneller montierbar, da der amerikanische Barrenrahmen wenige Verstärkungen aufweist und einer genauen Herstellung

desselben das Hauptaugenmerk zugewendet wird, um die Dampfzylinder und das Treibwerk sofort gut anpassen zu können. Weiters werden die Lokomotiven nicht lackiert und deren Kesselverschalung aus sogenanntem russischen Blech hergestellt. Viele unabhängige Bestandteile, wie Sandkasten, Führerhaus etc. werden für sich allein fertiggestellt und nach der Dampfprobe aufgesetzt.

So werden in Amerika Lokomotiven gebaut. Dabei ist noch zu bemerken, daß in Amerika pro gelieferte Lokomotive nur halb so viel Arbeitskräfte in Betracht kommen als bei uns, was natürlich auch die Herstellungskosten der Lokomotiven herabsetzt.

## Die russischen Eisenbahnen und das Heizmaterial.

Der Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen entnehmen wir folgende sehr interessante Mitteilungen:

Bisher galt Baku als eine unerschöpfliche Quelle für die Gewinnung von Naphtha, nicht nur zur Herstellung von Petroleum zu Beleuchtungszwecken, von allen möglichen Arten Fetten und Schmierölen, sondern auch als Quelle für die Lieferung des wertvollen Heizmaterials, dessen sich auch — wie wir später sehen werden — die russischen Eisenbahnen in ausgiebiger Weise bedienen. Nun sind aber seit einiger Zeit in der russischen Presse Stimmen laut geworden, die in auffallendem Gegensatz zu der landläufigen Auffassung von der Unerschöpflichkeit des Naphthareichtums in und bei Baku darauf hinweisen, daß böse Anzeichen sich bemerkbar machen, die Gefahr für die Naphthagewinnung mit sich bringen. So schreibt z. B. die „Now. Wr.“:

„Die Naphthalager von Bibi-Eibat in Gefahr? In den Bohrlöchern in Bibi-Eibat soll sich reichliches Wasser gezeigt haben, während die Naphthamenge zurückgeht. Wenn sich dies bewahrheitet, so müsse man die Pächter durch energische Maßregeln zwingen, die Bohrlöcher dort, wo sie durch wasserhaltige Schichten reichen, sorgfältig zu tamponieren. Andernfalls gerate der Naphthareichtum des ganzen Bezirkes in Gefahr, wie schon in Balachany und Grosny die Naphthagewinnung durch den Zufluß von Wasser gelitten habe.“

Die Deutsche St. Petersburger Zeitung fragt: Welches Naphthagebiet wird einst Baku ersetzen? und fährt anknüpfend an diese Frage dann fort: Diese Frage wird in der Tagespresse des Kaukasus oft in Erwägung gezogen. Hierbei werden Grosny, Berekei, Tschatma, Tscheleken und Mailissai genannt und mehr oder weniger unsichere Vermutungen und Zukunftsträume geäußert. Eine zusammenfassende Übersicht der verstreuten Meldungen aus jüngster Zeit, soweit sie Ansprüche auf Zuverlässigkeit haben, stellt dann die Petersburger Zeitung in aller Kürze zusammen,

ohne dabei einen Grund dafür anzuführen, warum sie die heikle Frage überhaupt behandelt. Es scheint eben die Ansicht, daß die Zeit und die Verhältnisse dazu drängen, Ausschau nach neuen Fundstätten zu halten, allgemein und stillschweigend als richtig anerkannt zu werden. In aller Kürze sei daher auch hier auf die neuen Fundorte an der Hand der Mitteilungen der St. Petersburger Zeitung hingewiesen.

Mailissai im Ferganagebiet, als der zuletzt erschlossene Naphthafundort, läßt vorläufig noch keinerlei Schlüsse auf seine dereinstige Bedeutung zu.

In dem unweit Tiflis gelegenen Tschatma hat die Ausbeutung bereits begonnen, doch ist der Betrieb in englischen Händen und wenig Zuverlässiges über seine Aussichten zu erfahren. Sicherer ist die Kenntnis von Grosny, Berekei und Tscheleken. Bei der Abwägung des Wertes dieser drei Fundorte führt unsere Quelle aus, daß die bisherige Produktion von Grosny, die auf etwa 30,000.000 Pud (=491.000 tons) im Jahre gestiegen ist, zunächst als Höchstleistung angesehen werden muß, da Grosnys Absatz ausschließlich von der Leistungsfähigkeit der Eisenbahn abhängt, die nicht mehr als 30,000.000 Pud bewältigen kann. Nur durch eine Naphthaleitung zum Kaspisee oder zum Schwarzen Meere ließe sich der Absatz steigern.

Berekei, unweit Derbent gelegen, leidet gleichfalls an dem Mangel eines billigen Transportmittels; es hat nur Eisenbahnverbindung. Wiewohl der Naphthabezirk von Berekei östlich an den Kaspisee grenzt, ist der Seetransport nicht leicht einzurichten, da Schiffe an jener Stelle sich nur bis auf 300 Faden (=640 m) dem Ufer nähern können, die Anlage eines Seekanals und Hafens jedoch zu teuer wäre. Die Naphthagesellschaft Gebrüder Nobel, die auch hier größere Anlagen errichtet und die erste betriebsfähige Schicht in der Tiefe von 190 Faden (= 405 m) erschlossen hat, ist, wie es heißt, bereits darauf bedacht, die Naphthaausfuhr von Berekei durch die Anlage einer Naphthaleitung zu einer

300 Faden vom Ufer im See anzulegenden Füllstation sicherzustellen, wo die Zisternendampfer — freilich nur bei ruhiger See — die Möglichkeit hätten, Ladung aufzunehmen.

Wenn unter solchen Verhältnissen Grosny und Berekei den Bakuer Naphthaindustriellen als neues Arbeitsfeld wenig verlockend erscheinen dürften, so scheint dagegen die unweit Kraßnowodsk im Kaspisee gelegene Insel Tscheleken die meisten Aussichten zu haben, dereinst den Bakuer Naphthabezirk zu ersetzen. Die Schwierigkeiten des Transportes fallen hier fort; die Insel hat zwei gute, tiefe Buchten, die hinreichend Schutz gegen starke Winde geben. Ein weiterer Vorzug ist die geringe Tiefe, in welcher die naphthaführenden Schichten liegen. Während man in Baku schon bis zur Tiefe von 300 Faden (= 640 m) vorgedrungen ist und hiermit die Grenze der weiteren Vertiefung der Bohrschächte erreicht sein dürfte, quillt in Tscheleken schon aus 40—60 Faden (= 85·3—179·9 m) Tiefe Naphtha frei hervor. Der reiche Kerosinertrag und ihr hoher Paraffingehalt sind ein weiterer Vorzug dieses Fundortes. Ozkeritlager treten auf Tscheleken stellenweise an der Oberfläche hervor, sind aber auch in größeren Tiefen gefunden worden, was auf eine beträchtliche Dicke der Ozokeritschicht schließen läßt. Auch in klimatischer Hinsicht ist die Insel begünstigt, während Berekei als Fiebergegend in Verruf ist. Die großen technischen Anlagen, welche in Tscheleken von der Naphthagesellschaft Gebrüder Nobel teils ausgeführt, teils geplant sind, lassen annehmen, daß Tscheleken am ehesten die Bedeutung eines Ersatzes für Baku gebührt.

Gerade der Umstand, daß die Gebrüder Nobel erstlich auf einen Ersatz für Baku bedacht zu sein scheinen, zeigt deutlich, daß die Bewegung, die die Naphthaproduzenten ergriffen hat und anscheinend beunruhigt, nicht ohne guten Grund ist, das heißt der starke Wasserzufluß gefährdet offenbar erstlich die fortlaufend reiche Gewinnung von Naphtha.

Was aber für den Weltmarkt bedeuten würde, wenn sich die Befürchtungen auch nur annähernd bestätigen sollten, geht daraus hervor, daß Rußland zur Zeit 11,242.249 tons Naphtha, Amerika dagegen nur 9,158.373 tons erzeugt.

Ohne hier auf die Bedeutung des Petroleums im wirtschaftlichen Leben der Völker einzugehen, sei nur auf die von Jahr zu Jahr wachsende, große Bedeutung der Naphtharückstände und der Naphtha selbst als Heizmaterial hingewiesen. Nicht nur daß heute Fabriken aller Art, Fluß- und Seedampfer, die Kriegsschiffe usw. immer mehr und mehr sich diesem flüssigen Heizmaterial zuwenden, sondern — was uns hier an erster Stelle interessiert — die Eisenbahnen Rußlands gebrauchen die Naphtha und deren Rückstände in sehr erheblichem Umfange als Heizmaterial für die Lokomotiven.

Gerade in letzterer Beziehung hat dieses flüssige Heizmaterial ganz außerordentliche Vor-

züge, die namentlich auf den russischen Bahnen auch im Ersparen eines dritten Mannes auf der Maschine in die Erscheinung treten. In Rußland werden nämlich die Lokomotiven von drei Personen bedient: dem Führer, einem Gehilfen des Führers und einem Heizer, der das Öl und Feuern der Maschine zu besorgen hat. Wenn nun bei der Verwendung von Naphtha und Naphtharückständen als Heizmaterial das Bedienen des Feuers insoferne ganz in Wegfall kommt, als ja das flüssige Heizmaterial ohne alle Bedienung, einmal entzündet, weiter fortbrennt, so kann der eine Mann, der vorherrschend damit beschäftigt wurde, Holz oder Kohlen in den Feuerraum zu werfen, natürlich erspart werden. Neben dieser Seite bei der Verwendung von Naphtha und Naphtharückständen kommen aber noch mancherlei andere wichtige Fragen in Betracht, so vor allem die Schonung des Bestandes der Wälder.

Der allmählich riesenhaft anwachsende Bedarf an Holz lenkte die Aufmerksamkeit der Staatsregierung immer mehr auf sich, denn der Waldreichtum Rußlands nahm durch das ständige Abholzen in erschreckender Weise ab. Die Folgen des Verschwindens der Wälder machten sich auch beim Feldbau empfindlich bemerkbar: die Äcker waren trocken, die Ernteerträge wurden geringer, kurz, Hilfe mußte geschaffen werden, und man glaubte sie bringen zu können, indem man zu Anfang der Achtzigerjahre ein Waldschutzgesetz erließ. Es ist ja gewiß, daß dieses Gesetz mitgeholfen hat, die Wälder vor gänzlicher Verwüstung zu schützen, aber wirksamer und nachhaltiger war der Ausbau des Eisenbahnnetzes selbst, das allmählich die reichen Lagerstätten der Steinkohlen im Donezgebiete in Polen, im Kaukasus usw. erreichte, sowie endlich die Verwendung der Naphtharückstände und der Naphtha als Heizmaterial.

Wie sich die Verwendung des verschiedenen Heizmaterials in den Jahren 1882—1901 entwickelt hat, darüber liegen uns amtliche Zahlen vor, die von dem Ministerium der Verkehrsanstalten in den alljährlich erscheinenden „Nachrichten über die Eisenbahnen“ veröffentlicht werden. Hiernach betrug der Verbrauch:

Jahr	An-thrazit	Stein-kohlen	Bri-ketts	Koks	Torf	Naphtha	Holz in Tausenden Kubikfaden (1 Quadrat- faden = 4·5 m <sup>2</sup> )
	in Tausenden Pud (1 Pud = 16·38 kg)						
	Es ist der Heizwert eines Kubikfadens Holz gleich Pud:						
	108	111	96	100	227	70	
1882	8518	51.601	4734	—	2624	124	425
1890	3185	64.443	523	—	3050	16.247	388
1895	2422	80.718	288	99	2217	38.287	472
1900	2612	158.881	906	—	11	92.931	604
1901	2577	179.588	56	—	15	95.858	514

Demnach verliert das Holz immer mehr an Bedeutung. Ebenso hat die Steinkohle von ihrer

Beteiligungsziffer an der Versorgung der Bahnen mit Heizmaterial eingebüßt, wengleich lange nicht in dem Maße, wie das Holz.

Es kann also keinem Zweifel mehr unterliegen, daß wirtschaftlich die Frage der Lieferung des Heizmaterials insofern entschieden ist, als z. Z. Baku und die Kohlenlager des europäischen Rußland, unter diesen in erster Reihe das Donezgebiet, den Löwenanteil, d. h. 85·4% hergeben müssen, um den Betrieb in seinem gegenwärtigen Umfange aufrecht zu erhalten. Hieraus erklärt sich das Interesse, das die Eisenbahnen an der Ergiebigkeit der Naphthaquellen haben müssen, und daß die Möglichkeit einer geringeren Ausbeute in Baku den Wunsch sofort lebhaft werden läßt, nach Ersatz zu suchen, um nicht auf dieses wertvolle und bequeme Heizmaterial teilweise verzichten zu müssen. Wenn nun auch nicht ohne weiteres durch das reichliche Auftreten von Wasser in dem Gewinnungsgebiet von Baku auf ein gänzliches oder auch nur sehr erhebliches Zurückgehen der Ausbeute geschlossen werden darf, so ist doch der Anstoß damit gegeben, den Glauben an die Unerschöpflichkeit des Gebietes zu erschüttern und damit zugleich die Pflicht aufgezwungen, bei Zeiten nach Ersatz zu suchen. Das geschieht im Augenblick allem Anschein nach in ausgiebiger Weise und zum Teil mit Glück, denn die Insel Tscheleken ist offenbar ganz besonders reich an allem, was die Naphthaindustrie verarbeitet. Wenn nun, was im Interesse des Eisenbahnbetriebes und ebenso der sonstigen Betriebe sehr gewünscht werden kann, der störende Zufluß von Wasser nur zeitweilig aufgetreten ist und wieder zurückgedrängt werden kann, so würde die Folge hiervon sein, daß neben den vorhandenen Fundstätten um und bei Baku noch neue, anscheinend auch sehr reiche Quellengebiete erschlossen worden sein werden.

Vielleicht wird dann die Folge dieses Zwischenfalles die sein, daß sehr viel mehr Naphtha gewonnen werden wird und das größere Angebot auch die Preise sinken läßt, so daß das Heizmaterial auch wieder noch den Vorteil bieten wird, billig zu sein, was in den letzten Jahren schon nicht mehr der Fall war. Die Preise auf den Lokomotiven betragen nämlich:

Jahr	Anthrazit	Steinkohlen	Briketts	Torf	Naphtha	Holz
	für Pud					
	K o p e k e n					für ein Kubikfaden
1882 .	16	12	22	8·7	4	1523
1885 .	12	12	—	—	17	1508
1890 .	13	11	21	7·4	15	1252
1895 .	9	10	—	—	16	1259
1900 .	9	13	—	—	22	1462
1901 .	9	14	—	—	23	1524

Hiernach findet man, wenn man den Vergleich auf Steinkohlen (einschließlich Anthrazit),

Naphtha und Holz als die drei hauptsächlich in Frage kommenden Heizstoffe beschränkt, daß von den Eisenbahnen Rußlands zur Deckung ihres Bedarfes an Brennmaterial verwandt wurden:

Im Jahre	Steinkohle	Naphtha	Brennholz
1882	55·9 %	0·2 %	43·9 %
1885	55·4 %	6·4 %	38·2 %
1890	49·5 %	18·9 %	31·6 %
1895	42·3 %	31·1 %	36·6 %
1900	42·9 %	39·2 %	17·9 %
1901	46·5 %	38·9 %	14·6 %

Die vorstehenden Verhältniszahlen sind gefunden worden, nachdem zuvor die Heizwerte von Steinkohlen (111 Pud = 1 Quadratfaden) und Naphtha (70 Pud = 1 Quadratfaden Holz) auf den Heizwert von Holz zurückgeführt wurden.

Diese Verhältniszahlen sind außerordentlich lehrreich, denn sie zeigen deutlich, eine wie hervorragende, wachsende Rolle Naphtha als Heizmaterial auf den russischen Bahnen allmählich spielt. Multipliziert man die angegebenen Preise mit den Zahlen, die die Heizwerte der einzelnen Brennmaterialien gegenüber einem Kubikfaden Holz angeben, so findet man, daß in den letzten Jahren der vorstehenden Beobachtungsreihe das Heizen mit Naphtha doch schon recht teuer geworden ist, namentlich wenn man die Preise aus den ersten Jahren gegenüber stellt.

Trotz der sehr erheblich gestiegenen Beschaffungskosten der Naphtharückstände haben dennoch die nachfolgenden Bahnen fast ausschließlich flüssiges Heizmaterial verwendet, und zwar:

	mineralisches Heizmaterial überhaupt	davon Naphtha und Naphtharückstände
	Millionen Pud	
1. Baltische u. Pskow-Rigaer Bahn .	4·8	3·0
2. Transkaukasusbahn . . . . .	13·5	12·7
3. Moskau-Kursk-Nishni-Nowgorod .	10·6	9·7
4. Moskau-Jaroslau-Archangelsk . .	4·2	4·2
5. Nikolaibahn . . . . .	7·9	6·7
6. Ssamara-Slatoust-Orenburg . . .	6·9	6·7
7. Ssysran-Wjasma . . . . .	13·2	4·9
8. Wladikawkasbahn . . . . .	19·9	16·6
9. Moskau-Kasan . . . . .	6·9	6·8
10. Rjāsan-Uralsk . . . . .	18·5	18·0
11. Süd-Ostbahnen . . . . .	28·1	7·9
12. Mittelasiatische Bahn . . . . .	6·8	6·7

Diese Bahnen haben eine Betriebslänge von zusammen 22.038 Werst und stellen somit 41·5% der Gesamtlänge der 1901 im Betriebe gewesenen Bahnen dar. Geht man die Reihe der voraufgeführten Bahnen durch, so findet man bald, daß alle Bahnen entweder eine Hafenstation am Kaspisee oder am Wolgastrom haben, d. h. alle Bahnen haben die Möglichkeit, auf wohlfeilen Beförderungswegen das Heizmaterial zu beziehen. Aber noch weiter: sämtliche Bahnen, die die Möglichkeit haben, ihren Bedarf ganz oder teilweise auf diese Weise beziehen zu können, benutzen diese Gelegenheit, woraus mit Recht gefolgert werden darf,



einmal, daß die Verwendung von flüssigem Heizmaterial sich als vorteilhaft erweist, und sodann, daß eine weitere Verbreitung dieses Heizmaterials von der Möglichkeit, es billig befördern zu können, abhängig sein wird.

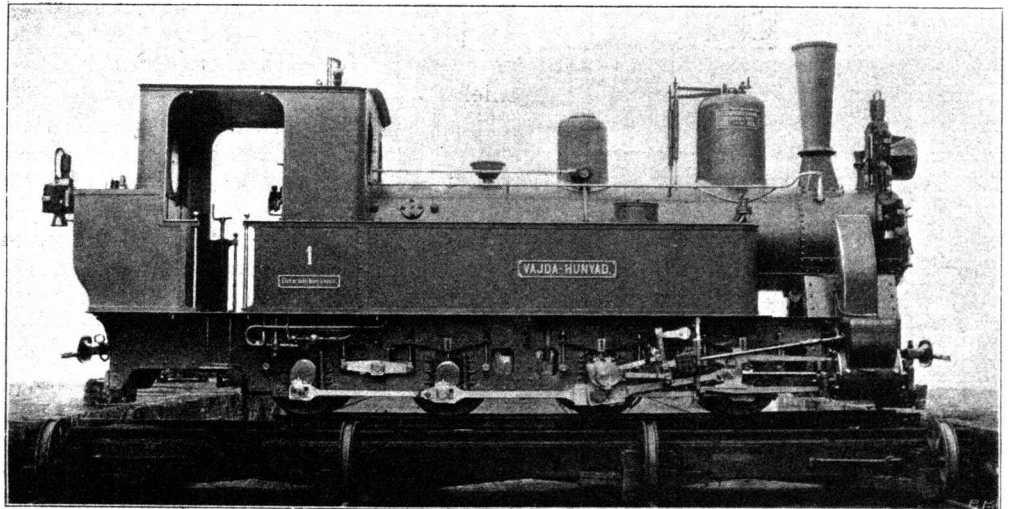
Aus allem geht aber deutlich hervor, welche große Bedeutung für den Betrieb auf den russischen Eisenbahnen schon gegenwärtig die Verwendung von Naphtha und Naphtharückständen als Heizmaterial für Lokomotiven hat.

### Vierachsige, vierfach gekuppelte Tender-Lokomotive für Schmalspur mit nach dem Bogenmittelpunkte einstellbaren Endachsen.

Diese Lokomotive ist für die Strecke Gyalár-Vajda-Hunyad der siebenbürgischen Bergwerksbahn bestimmt, welche 75 cm Spurweite, 50 m kleinsten Bogenhalbmesser und größte Steigungen von 25 ‰ besitzt.

Die Lokomotive hat eine Achsanordnung erhalten, welche für das Durchfahren der scharfen Bögen tunlichst geringe Widerstände ergibt, obwohl das ganze Lokomotivgewicht durch Kuppelung aller vier Achsen nutzbar gemacht wurde.

Das Gestell besteht aus einem Außenrahmen mit äußeren horizontal liegenden Zylindern und äußerer Steuerung. Die zweite der vier gekuppelten Achsen ist als Treibachse ausgebildet. Sämtliche Achsen besitzen Hallsche Kurbeln, welche fix und unverschiebbar gelagert sind. Das Gestell ist mit Mittelpuffer und Zugvorrichtung ausgestattet.



4/4 gekuppelte Schmalspur-Tender-Lokomotive.

Kessel und Maschine der Lokomotive bieten nichts Außergewöhnliches. Die Steuerung ist die Stephensonsche mit offenen Exzenterstangen.

Die Einstellvorrichtung der Endachsen ist diejenige von Klien-Lindner. Die Achse, die in ihren Lagern fix gelagert ist, besitzt in der Mitte eine kugelförmige Verstärkung. Die Räder sind mit der Achse aus einem Stücke gefertigt, und zwar hohl aus Stahlguß. Der mittlere Teil der Achse ist zu einer Kugelschale ausgebildet, die das Lager der kugelförmigen Verstärkung der inneren Achse bildet. Ein Mitnehmer überträgt die Kraft von der vollen auf die hohle Achse. Zwischen der hohlen und vollen Achse ist eine relative Verschiebung von jederseits 15 mm in der Richtung der Achse möglich. Zwei in die hohle Achse eingebaute Spiralfedern bezwecken das Zurückführen der Achse in die Mittelstellung.

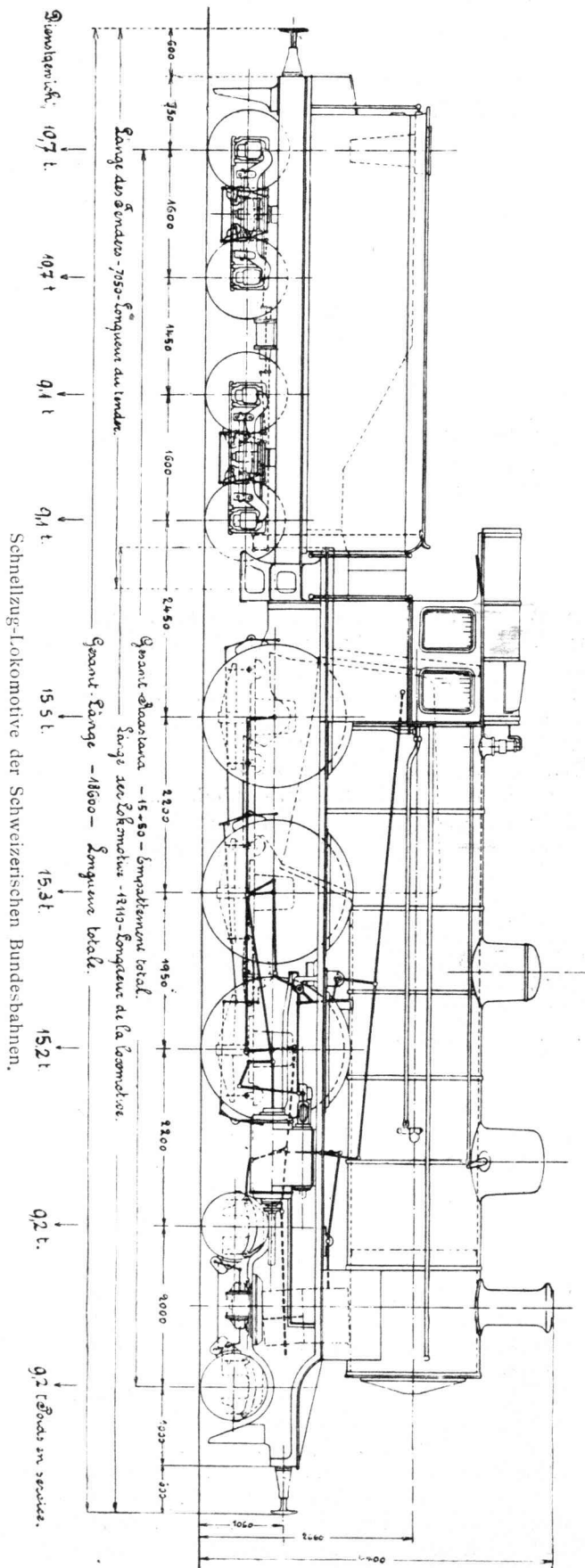
Die Einstellvorrichtungen der Endachsen sind durch seitlich an den Hohlachsen angreifende Zugstangen, sowie durch die in der Mitte der Hauptrahmenbleche drehbar befestigten Hebel zwangsläufig miteinander verbunden, so daß die radiale Einstellung der einen Endachse die radiale Einstellung der anderen Endachse zur Folge hat.

An besonderen Ausstattungsteilen sind hervorzuheben:  
Handbremse.

- Amerikanische Funkenfänger in der Rauchkammer.
- Dampfwasserabscheider im Dome.
- Sandstreuvorrichtung.

Die Hauptabmessungen und Verhältnisse der Lokomotive sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser . . . . .	340 mm
Kolbenhub . . . . .	350 "
Durchmesser der Treib- und Kuppelräder . . . . .	750 "
Achsstand, vordere Kuppelachse bis Treibachse . . . . .	1300 "
"    Treibachse bis mittlere Kuppelachse . . . . .	1400 "
"    mittlere bis hintere Kuppelachse . . . . .	1300 "
"    gesamter . . . . .	4000 "
Siederohre, Durchmesser außen . . . . .	44 "
"    "    innen . . . . .	39 "
"    Länge . . . . .	3200 "
"    Anzahl . . . . .	101 Stück



Heizfläche in den Rohren . . . . .	44·23 m <sup>2</sup>
„ „ der Feuerkiste . . . . .	4·38 „
„ „ gesamte . . . . .	48·61 „
Rostfläche . . . . .	0·9 „
Kesselüberdruck . . . . .	12 Atm.
Zugkraft . . . . .	3840 kg
Inhalt der Wasserbehälter . . . . .	2·3 m <sup>3</sup>
„ „ Kohlenbehälter . . . . .	1·32 „

### 3/5 gekuppelte Schnellzug-Lokomotiven der „Schweizerischen Bundesbahnen“.

Dank dem lebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Ingenieur E. Loosli in Bern sind wir nun in der Lage, unseren Lesern einige weitere Mitteilungen über die auf Seite 144 im 7. Heft abgebildete Schnellzug-Lokomotive zu bringen.

Die Jura-Simplon-Bahn ist bekanntlich am 1. Mai 1903 an den Bund übergegangen und bildet heute mit Ausnahme der Linien Bern—Luzern—Brünig, Bern—Biel—Chaux-de-Fonds, Biel—Delsberg—Basel und Delsberg—Delle, den I. Kreis der schweizerischen Bundesbahnen.

Im Herbst 1902 gelangten die ersten zwei Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven der Serie A 3/5, Nr. 231 und 232 (jetzt 701 und 702) zur Ablieferung (an die Jura-Simplon-Bahn), deren Leistungen derart befriedigten, daß diese Bauart mit wenigen Abänderungen von den schweizerischen Bundesbahnen weiter beschafft und im Sommer 1905 bereits 29 Lokomotiven Nr. 701—729 in Betrieb sein werden.

Alle Zylinder haben entlastete Flachschieber mit Trickkanälen, die Hochdruckschieber werden von Walschaert-(Heusinger)-Steuerungen, die Niederdruckschieber von Joy-Steuerungen angetrieben. Ein mit der Umsteuerung verbundenes Frischdampfventil läßt beim Anfahren Dampf aus dem Schieberkasten des rechten Hochdruckzylinders in den Receiver strömen, zudem sind die Hochdruckschieber mit den Lindner'schen Ausgleichkanälchen versehen.

Der Kessel ist infolge der unter der Feuerbüchse angeordneten Treibachsen hoch gelagert, wobei dessen Mittel 2·660 m über der Schienenoberkante liegt.

Die Lokomotive ist mit der automatischen und der nichtautomatischen Westinghousebremse versehen, erstere wirkt auf alle Räder der Lokomotive und des Tenders, letztere wirkt bei den ersten zwei Maschinen auf die Treib- und Tenderäder, bei den neuen Ausführungen nur auf die Tenderräder. Ferner ist die Lokomotive ausgerüstet mit Friedmann-Injektoren, Friedmann-Schmierpumpen, der Handschmierpresse für Schieber- und Regulatorschmierung, dem Geschwindigkeitsmesser Hasler, dem Langer'schen Rauchverzehrungsapparat, dem Handsandstreuer für das zweite

Treibräderpaar und dem Luftsandstreuere für das vordere Treibräderpaar.

Die Hauptabmessungen bei den Ausführungen sind folgende:

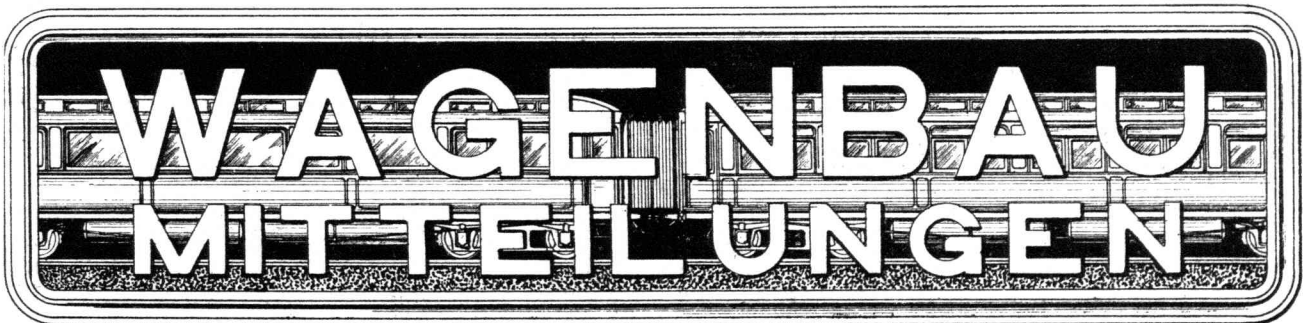
	Lokomotiven Nr.	
	701 u. 702	703—729
Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	360 mm	360 mm
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	570 „	570 „
Kolbenhub . . . . .	660 „	660 „
Treibraddurchmesser . . . . .	1780 „	1780 „
Laufdurchmesser . . . . .	850 „	850 „
Fester Radstand der Lokomotive . . . . .	3900 „	4150 „
Totaler „ „ „ „ . . . . .	8100 „	8350 „
Totale Länge der Lokomotive . . . . .	11.830 „	12.110 „
Rostfläche . . . . .	2·72 m <sup>2</sup>	2·6 m <sup>2</sup>
Wasserberührte Heizfl. d. Feuerbüchse . . . . .	13·1 „	15·5 „
„ „ Siederöhren . . . . .	155·7 „	151 „
„ „ totale Heizfläche . . . . .	168·8 „	166·5 „
Arbeitsdruck . . . . .	15 Atm.	15 Atm.
Anzahl Siederöhren . . . . .	236	229
Länge der „ zwisch. d. Rohrw. . . . .	4200 mm	4200 mm
Durchmesser der Siederöhren . . . . .	46/50 „	46/50 „
Mittl. Durchm. d. zylind. Langkessels . . . . .	1500 „	1500 „
Leergewicht der Lokomotive . . . . .	57·9 tons	58·6 tons
Dienstgewicht „ „ . . . . .	64 „	64·4 „

Adhäsionsgewicht . . . . .	44·8 tons	46 tons
Wasservorrat im Tender . . . . .	17 m <sup>3</sup>	17 m <sup>3</sup>
Kohlenvorrat . . . . .	5 tons	5 tons
Tenderraddurchmesser . . . . .	1030 mm	1030 mm
Radstand der Drehgestelle . . . . .	1600 „	1600 „
Totaler Radstand des Tenders . . . . .	4750 „	4650 „
Totale Länge des Tenders . . . . .	7150 „	7050 „
Leergewicht „ „ . . . . .	16·3 tons	17·2 tons
Dienstgewicht „ „ . . . . .	38·7 „	39·6 „
Gesamt-Radst. v. Lokom. m. Tender . . . . .	15.215 mm	15.450 mm
„ -Länge „ „ „ „ . . . . .	18.415 „	18.600 „
„ -Gewicht „ „ „ „ . . . . .	102·7 tons	104 tons

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 100 km in der Stunde.

### Druckfehler-Berichtigungen.

Heft 8, 1904, Seite 189, Zeile 4 von oben soll es heißen 18·200 Tonnen und Zeile 5 60·200 Tonnen. Ferner auf Seite 162, vierter Absatz, letzte Zeile soll es richtig heißen statt Kugelarme, Kurbelarme.



### Die III. Wagenklasse der englischen Eisenbahnen

konnte, wie wir der „Frankfurter Ztg.“ entnehmen, im letzten November ihr Diamantjubiläum feiern, denn vor 60 Jahren, am 1. November 1844, trat die Parlamentsakte in Kraft, die die Eisenbahnen zwang, die III. Wagenklasse einzuführen. Von 1843 bis 1845 war Gladstone Präsident des Handelsamtes, und seinen Bemühungen ist es zu danken, daß im Sommer 1844 das Parlament eine Akte annahm, die bestimmt, daß „jede Eisenbahngesellschaft täglich auf ihrer ganzen Linie und zwischen allen Stationen einen Zug in der Geschwindigkeit von mindestens zwölf englischen Meilen in der Stunde verkehren lassen müsse, der Reisende für einen Fahrpreis von einem Penny für die englische Meile befördere, und zwar in Wagen, die mit Sitzen versehen und vor der Witterung geschützt sind“.

Was bis dahin an Stelle der III. Wagenklasse den Reisenden von den Eisenbahngesellschaften geboten war, das waren oben offene Viehwagen mit hohen Seitenwänden, die meist an Güterzüge angehängt waren. In diese Viehwagen wurden die Reisenden, die billig reisen wollten, hineingepackt; sie waren hier dem Wind und Wetter und auch dem Rauch und Ruß der Lokomotive ausgesetzt,

und das Sitzen wurde ihnen absichtlich in jeder Weise unmöglich gemacht. Man verbot z. B. dem Reisenden, einen Handkoffer in den Viehwagen zu nehmen, den er als Sitz hätte benutzen können; wer während der Fahrt sitzen wollte, sollte eben gezwungen sein, II. Klasse zu fahren. An Stelle der offenen Viehwagen führten einige Eisenbahngesellschaften dann auch überdeckte Wagen ein, aber diese hatten keine verschließbaren Fenster, sondern nur verschiebbare Laden, und Sitze gab es darin natürlich auch nicht. Von Beleuchtung bei Nacht war natürlich keine Rede. Der Fahrpreis für die Reise in solchen an Güterzüge angehängten Wagen betrug 1½ Penny für die englische Meile, also die Hälfte mehr als der gesetzliche Fahrpreis III. Klasse, der 1844 zur Einführung kam.

Die Gladstonesche Akte, die den Reisenden III. Klasse zum erstenmal, man kann sagen, Menschenrechte verlieh, wurde von den Eisenbahnen anfangs mit größtem Widerwillen befolgt. Nur den einen vorgeschriebenen Zug mit Wagen III. Klasse, in denen die Reisenden sitzen konnten und die verschließbare Fenster hatten, ließen die

Eisenbahngesellschaften täglich verkehren, und die Benützung dieses Zuges, der der „Niggerzug“ hieß, wurde dem Publikum nach Kräften verleidet. Personenzügen mit Wagen I. und II. Klasse und sogar schnelleren Güterzügen mußte der „Niggerzug“ immer ausweichen, und er mußte warten, bis diese vorausgeschickt waren. Auch wurde häufig übelriechendes Frachtgut in die Wagen III. Klasse gepackt, um den Reisenden deren Benützung vollends zu verleiden.

Ganz allmählich erst kamen die englischen Eisenbahnen zu der Einsicht, daß der Verkehr III. Klasse sich gut bezahlt mache. Die Midland-Eisenbahn trat im März 1872 mit der großen Neuerung hervor, daß sie in allen ihren Zügen Wagen III. Klasse verkehren ließ. Im Oktober 1874 war dieselbe Eisenbahn im Begriff, ihr englisches Eisenbahnnetz mit den schottischen Eisenbahnen in Verbindung zu bringen durch Eröffnung der neuen Strecke von Settle nach Carlisle. Es galt nun, neues Wagenmaterial anzuschaffen, und diese Frage wurde sehr gründlich erwogen, weil der Personenverkehr keine genügende Zunahme aufwies und die Züge zu viel totes Material mitschleppten. Es wurde nun ermittelt, daß ein Wagen I. Klasse 450 £ kostete und nur 530 £ im Jahre einbrachte, daß ein Wagen II. Klasse 350 £ kostete und nur 430 £ jährlich einbrachte. Ein Wagen III. Klasse kostete dagegen nur 270 £ und er brachte nicht weniger als 890 £ im Jahre ein! Folglich war es der Reisende III. Klasse, an dem die Eisenbahngesellschaft ihre Dividende verdiente. Infolge dieser Erwägungen machte die Midland-Eisenbahngesellschaft am 1. Januar 1875 bekannt, daß die II. Wagenklasse auf ihren Linien abgeschafft sei. Diese Neuerung wurde stark angegriffen, aber sie hat sich auf der Midland-Eisenbahn bewährt, zumal dort die Wagen III. Klasse gepolsterte Sitze haben und fast ebenso bequem sind, wie die Wagen II. Klasse. Die meisten anderen englischen Eisenbahnen haben die II. Wagenklasse beibehalten. Von den über 1000 Millionen Reisenden, die im letzten Jahre die Eisenbahnen von England und Wales benützten, reisten 28 Millionen I. Klasse, 67 Millionen II. Klasse und 944 Millionen III. Klasse.

### Rollenlager für Wagenachsen.

Die London & Brighthon-Eisenbahn machte im Jänner 1903 den interessanten, wengleich nicht neuen Versuch, die Drehgestellachsen eines Personenwagens mit Rollenlagern zu versehen und ihn den Zügen ihrer Hauptlinie einzureihen. Dieser Wagen hat bis jetzt 128.000 km anstandslos zurückgelegt und sich unter den ständigen Fahrgästen wegen seines ruhigen Ganges einen gewissen Ruf erworben. Die vor kurzem besichtigten Lager erschienen fast wie neu.

Als der Lagerung zugeschriebene Vorteile werden hervorgehoben: Eine ungemein leichte

Ingangsetzung infolge geringeren Reibungswiderstandes, die raschere Erreichung der Fahrgeschwindigkeit, was insbesondere bei Stadtbahnen mit ihren vielen Aufenthalten von Wichtigkeit erscheint, und die durch eine Brennstoffersparnis ausgedrückte größere Wirtschaftlichkeit.

Umfangreichere Versuchsfahrten wurden kürzlich mit einem aus 7 Wagen von je 22 tons Eigengewicht (zusammen 154 tons) bestehenden, mit Rollenlagern versehenen Vorortzuge auf der Versuchsstrecke London Bridge-Crystal Palace angestellt. Hierbei ergab sich, daß der Rollerzug ohne wesentlichen Kraftaufwand in Bewegung gesetzt werden, bereits nach kurzer Frist seine Höchstgeschwindigkeit erreichen kann, sehr ruhig läuft und ohne das geringste Rütteln und Schwanken angehalten wird, wobei also jede Unbequemlichkeit für die Reisenden vermieden erscheint.

### Motorwagen.

Die Verwendung von Motorwagen auf Nebenlinien und auf Strecken mit geringer Verkehrsdichtigkeit sowie im rein örtlichen Verkehr nimmt wie auf dem Festlande, so auch in Großbritannien stetig zu. Die Große Westbahn läßt z. B. gegenwärtig 30 solcher Wagen herstellen, 12 für den Untergrunddienst, 12 für Zweiglinien und 6 Beiwagen. Die für Zweiglinien bestimmten Wagen unterscheiden sich von den anderen dadurch, daß sie auch einen Raum für Gepäck und kleinere Güter enthalten. Auch auf der in das „Strond Valley“ führenden Linie der Großen Westbahn sind die Ergebnisse des dort eingeführten Motorwagendienstes sehr zufriedenstellend. Die Züge bestehen aus zwei Motor- und einem Beiwagen. An einem Sonntag wurden damit 6693 Personen befördert.



**Maßregeln zur Sicherung vorübergehend eingleisig betriebener Geleisestrecken auf zweigleisigen Bahnen.** Der preußische Minister der öffentlichen Arbeiten hat neuerdings die durch einen früheren Erlaß dieserhalb gegebenen Vorschriften von neuem eingeschärft. Danach ist, wenn eine Geleisestrecke zu einer Bauausführung am Bahnkörper mittels Geleiseverschlingung oder durch Weichenverbindungen zeitweilig für den eingleisigen Betrieb hergerichtet wird, die Durchfahrt durch die eingleisig betriebene Geleisestrecke den Zügen erst dann zu gestatten, nachdem diese vorher zum Stillstand gebracht sind. — Die eingleisig zu befahrende Geleisestrecke, deren Länge



auf das unbedingt notwendige Maß eingeschränkt werden muß, ist an beiden Seiten durch Mast-signale zu decken. Diese Deckungssignale sind unter sich so in Abhängigkeit zu bringen, daß stets nur für eine der beiden Fahrrichtungen Fahr-signal gegeben werden kann. Ist die eingeleisige Strecke durch Weichenverbindungen hergestellt, so muß zugleich die richtige Stellung der Weichen durch das Fahrsignal gesichert sein. Jeder ankommende Zug ist vor dem Deckungssignal zum Stillstand zu bringen. Erst nachdem dies ge-schehen, darf das Fahrsignal gegeben werden. Nach Herstellung des Fahrsignals hat der Zug langsam und vorsichtig den eingeleisigen Strecken-abschnitt zu durchfahren und darf erst nach der vollendeten Durchfahrt die fahrplanmäßige Ge-schwindigkeit wieder annehmen. Nach der Vor-schrift im § 1 (4) der Betriebsordnung sind die Deckungssignale des eingeleisig befahrenen Strecken-abschnittes mit Vorsignalen auszurüsten. Die vor-stehenden Bestimmungen gelten für den Betrieb eingeleisiger Streckenabschnitte außerhalb der Stationen. Muß die Bahn von einer Zugmelde-station bis zur anderen eingeleisig betrieben oder ein Hauptgeleise innerhalb einer Station zeitweise außer Betrieb gesetzt werden, so sind die Sicher-heitsmaßnahmen nach Lage der örtlichen Ver-hältnisse in jedem Falle besonders zu treffen.

**Das Urteil in dem schweren Eisenbahn-unglück auf der Pariser Stadtbahn.** Vor dem Zuchtpolizeigericht zu Paris hat die mehrtägige Verhandlung wegen des im Sommer 1903 bei der Station Couronnes der unterirdischen Stadt-bahn vorgekommenen furchtbaren Unfalls statt-gefunden. Bekanntlich waren durch einen brennen- den Zug, vornehmlich durch den Rauch und die Entwicklung giftiger Gase, 86 Menschen ums Leben gekommen, welche sich bei mangelnder Beleuchtung und ungenügenden Ausgängen nicht aus dem unterirdischen Bahnhof retten konnten. Nach der Voruntersuchung waren der Wattmann Chauvin, die Zugführer Cavayé und Jouffroy und der Bahnsteigvorstand Renaud wegen fahrlässiger Tötung angeklagt. Der Direktor der Gesellschaft Vignes war außer Verfolgung gesetzt. Die An-geklagten hatten berühmte Verteidiger: Millerand, Viviani und Labori. Namens der „Métropolitain“-Gesellschaft teilte Rechtsanwalt Barboux mit, daß diese den Verwandten der Opfer Entschädigungen im Gesamtbetrage von 1,253.000 Franken gezahlt hat. So hat sich schließlich dem Strafverfahren keine Zivilpartei angeschlossen. Den Angeklagten werden verschiedene Nichtbeachtungen der Dienst-vorschriften zur Last gelegt, namentlich Chauvin, daß er die die Stromschiene berührenden Strom-abnehmer nicht zurückgezogen hat, als er den Kurzschluß, die Ursache des Brandes, bemerkte. Die Schlüsse der Sachverständigen dienen der Anklage zur Grundlage. Doch bemerkt einer unter ihnen, Maneuvrier, die Elektrizität sei noch so wenig bekannt, daß man behaupten könne, die

genaue Befolgung der Vorschriften sei, statt Unfälle zu verhüten, eher geeignet, solche zu veranlassen. Er selbst sei eines Tages beinahe durch Elektrizität getötet worden und verdanke sein Leben nur dem Umstande das angesichts der Gefahr der ihn begleitende Beamte den Wechsler entgegen der Vorschrift drehte. Der Staatsanwalt beantragte eine mäßige Verurteilung, die Ver-teidiger verlangten Freisprechung, da den Ange-klagten keine wirklichen Fehler vorgeworfen werden können und die wahren Ursachen des Unglücks in höherer Gewalt beruhten. Das Ur-teil lautete gegen die vier Angeklagten auf Geld-strafen von 2000 Fr. bis zu einer bedingten Frei-heitsstrafe von einem Monat Gefängnis.

**Neues Betriebsmaterial für die italienische Mittelmeerbahn.** Die Regierung hat die Anschaffung von 10 Verbundlokomotiven für Güterzüge mit vier gekuppelten Achsen und Drehgestell, 30 Ver-bundlokomotiven mit drei gekuppelten Achsen, 30 Tenderlokomotiven mit drei Achsen, 200 Wagen III. Klasse und 100 Güterwagen mit zwei Achsen bewilligt. Als Kosten dafür sind 10,000.000 Lire vorgesehen. Wahrscheinlich werden davon wie gewöhnlich  $\frac{3}{4}$  für das Inland und  $\frac{1}{4}$  für das Ausland ausgeschrieben werden.



**England unter Schnee.** Für England und seine Eisenbahnen war die vierte Novemberwoche vorigen Jahres eine unheilvolle. Ein seit einem Jahrzehnt nicht beobachteter und um diese Zeit am wenigsten erwarteter Schneesturm überzog, von Schottland ausgehend, ganz England mit Frost und Schnee und richtete großen Schaden im Ärmel-kanal an. — Der letzte North Western-Zug, dem es bei Beginn des wütenden Schneetreibens vom 21. auf den 22. November nachts noch ge-lang, ungefährdet durchzukommen, mußte in der Nähe von Carlisle dreimal anhalten, um die Ma-schine von Schnee und Eis zu befreien, worauf eine Wettfahrt nach Süden mit dem Unwetter be-gann; hinter Shap war der letzte unfreiwillige Auf-enthalt, von wo ab die Lokomotive die Schneelage bewältigte. — Der Midland-Expreßzug, welcher von Carlisle am 22. November 6.45 morgens in Edinburgh fällig war, blieb unweit Riccarton im Schnee stecken; nachdem es dem schweren Zuge nicht gelang, das Hindernis zu durchbrechen, wurde er zurückgeschoben und in drei Teile zerlegt. Der erste Teil mit dem Postwagen schaffte sich Raum und traf mit 7 Minuten Verspätung in Edinburgh ein. — Der Edinburgher Midland-Expreßzug ab London 22. November 9.30 vormittags erreichte Carlisle um 4.30 nachmittags und gelangte noch bis New Castleton, etwa 32 km weiter nördlich,

wo er stecken blieb; vor ihm lag schon längere Zeit ein Güterzug, und überdies war bei dem Versuche, die Strecke frei zu machen, auch noch ein Schneepflug entgleist, zu dessen Einheben ein Krahn verlangt wurde. Einige Reisende unternahmen es, durch tiefen Schnee wadend, in der nahen Ortschaft Nahrungsmittel zu holen. Heißes Wasser wurde der Maschine entnommen und eiligst Kaffee und Tee bereitet und mit Brot und Butter herumgereicht. Mittlerweile war jedoch das Gas im Restaurationswagen aufgebraucht und so lag der Raum im Dunkeln. Erst um Mitternacht konnte der Zug nach Carlisle zurückgebracht werden, wo die Reisenden das Freimachen der Strecke abwarteten. — Nachdem ein Personenzug auf der Hauptlinie der North-British-Eisenbahn im Einschnitt zwischen Riccarton Junction und Steelroad, zwei kleinen Stationen in Roxburgshire an der schottischen Grenze, wo ein eisiger Wind von den Cheviot-hügeln ungeheure Schneemassen zusammengetragen hatte, nahezu 13 Stunden festgehalten war, konnten die erstarrten und hungrigen Reisenden ihren Weg nach Norden fortsetzen. Hunderte von Arbeitern, unterstützt durch Schneepflüge, arbeiteten nach beiden Richtungen mit aller Anstrengung, und um 11 Uhr vormittags am 23. November konnte auch der Londoner Expreßzug, der an dieser Stelle fahrplanmäßig um 5 Uhr früh eintrifft, abgelassen werden. Der heftige Wind und das Schneetreiben hielten an, so daß bald wieder ein undurchdringliches Hindernis geschaffen war. Weiteren Bemühungen gelang es, die Strecke um 3 Uhr nachmittags für einen zweiten Zug frei zu machen. Der Schneefall hatte aufgehört, doch fegte der Wind den Schnee von den Bergen herab und der Einschnitt füllte sich neuerdings. — Der erste Personenzug von Bishop Auckland (Durham) nach Teesdale blieb hinter Romalskirk stecken; einen zweiten Zug von Teesdale erreichte bei Cockfield Fell, einem wilden Moorland, das gleiche Schicksal, und beide blieben die ganze Nacht über eingeschneit. Die Linie wurde ursprünglich durch einen Kohlenzug verlegt, so daß die Personenzüge weder vor- noch rückwärts fahren konnten. Die Bahnbeamten schafften Warteräume, während die Männer durch Umherlaufen sich warm zu halten trachteten. — Vor Crook entgleiste infolge der vereisten Wechsel die Maschine eines Postzuges, wodurch alle Stationen zwischen Crook Auckland abgeschnitten wurden. Der Postzug der North Eastern-Eisenbahn gelangte von Darlington bis nach Rowes, wo er, eine steile Rampe emporklimmend, durch einen vor ihm stehenden Güterzug aufgehalten wurde. Mehrere von Newcastle nach Norden bestimmte Personenzüge, ebenso von Newcasleton und auf der Stranraer Linie abgelassene Züge blieben im Schnee stecken. — Die Glasgow & Southwestern-Hauptlinie war durch zwei infolge Vereisung der Schienen entgleiste Gepäckwagen eines Personenzuges verlegt, so daß alle Züge von und nach Glasgow auf-

gehalten wurden. — Als der am 24. November von Newcastle abgelassene Personenzug die Station Morpeth passierte, löste sich eine Schneemasse vom Dache der Station und verschüttete den Heizer, der in Berwick im bewusstlosen Zustande von der Maschine herabgehoben werden mußte. Der dem Schneetreiben folgende dichte Nebel verschuldete noch mehrere Zusammenstöße.

---

Eine der ersten **Lokomotivfabriken** Deutschlands sucht

## I Oberingenieur

zur selbständigen Leitung des Lokomotivbaues. Reflektiert wird nur auf einen hervorragenden Konstrukteur mit längerer Erfahrung, der auch sicher zu kalkulieren versteht. Baldiger Antritt erwünscht. Bewerbungen mit Angabe des Bildungsganges, der bisherigen Tätigkeit und der Gehaltsansprüche werden unter Chiffre „L. N. 180“ an **Rudolf Mosse, Berlin, S. W.** erbeten.

---

### Annoncen

für die „Lokomotive“ nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV., Mühlgasse 7, entgegen.

**Einzelpreis: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts.**

**Abonnement: K 2.40 = Mk. 2.40 = Frs. 3.50 pro Halbjahr.**

**Für die übrigen Länder des Weltpostvereines  
Mk. 6.— pro Ganzjahr.**

---

**Die „Lokomotive“** ist zu beziehen:

**Österreich:** Verlag der Redaktion, Wien, IV., Mühlgasse 7.

**Postsparkassenkonto 882.113.**

**Deutschland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.

**Großbritannien u. Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited London E. C. 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

---

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur Ing. Oskar Schilff.

Eigentümer: Ing. Heinrich Skopal.

Redaktion, Administration und Verlag: Wien, IV., Mühlgasse 7.

Druck von Paul Gerin, Wien, II., Zirkusgasse 13.



# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Einzelne Nummer: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 2.40 = Mk. 2.40 = Fracs. 3.50.  
Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.

Inseratenpreise laut Tarif.

2. Jahrgang.

Februar 1905.

Heft 2.

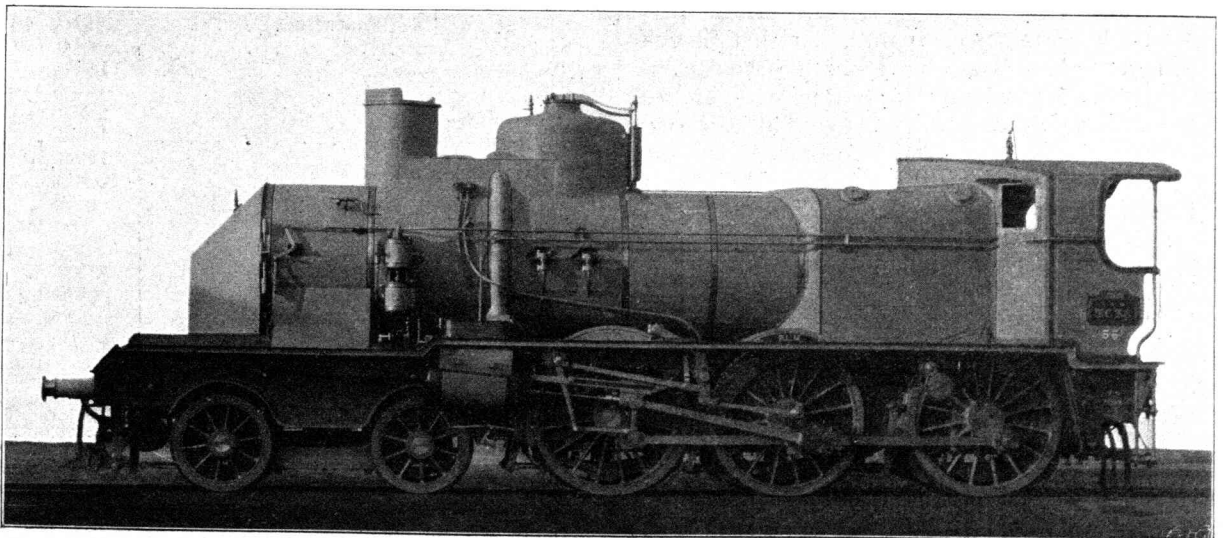
## —>>> INHALT: <<<—

$\frac{3}{5}$ gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn Seite 17. Mechanische Beschickvorrichtungen für Lokomotivfeuerbüchsen. Von Ing. J. Steffan Seite 18. Neuere Tender der Österr. Staatsbahnen. Von G. Lihotzky, Wien. Seite 20. Über den Betrieb der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. Von W. Baron von Collas, Darmstadt. Seite 23.  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Verbund-Lokomotive der Österr. Nordwestbahn, Seite 27. Schnellzug-Lokomotiven für Ost-Indien, Seite 28. Eisenbahn-Betrieb Seite 29. Allgemeines Seite 31. Mitteilungen Seite 32.

### **$\frac{3}{5}$ gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.**

Bereits im 5. Heft (September 1904) wurde eine  $\frac{2}{4}$  gekuppelte Schnellzug-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn beschrieben, welche diese Lokomotiv-Gattung auf den Hauptlinien für rascher fahrende Schnellzüge verwendet.

Die zu beschreibende Lokomotive ist eine Vierzylinder-Verbund-Lokomotive nach dem im Jahre 1889 bei der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn eingeführten Verbundsystem Henry, welches allgemein auch als Bauart „de Glehn“ bezeichnet



$\frac{3}{5}$  gekuppelte Verbund-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Für gebirgige Strecken (franz. Alpen) und für schwere Personenzüge, als auch schnellfahrende Güterzüge verwendet die Gesellschaft  $\frac{3}{5}$  gekuppelte Lokomotiven, die in Bezug auf die äußere Gestaltung der Maschine große Ähnlichkeit mit den  $\frac{2}{4}$  gekuppelten Lokomotiven besitzen. Die zugespitzte Form des Rauchkastens, Kamins, Domes und Führerhauses finden wir bei diesen Lokomotiven wieder.

wird. Die Niederdruckzylinder liegen innerhalb des Rahmens unter dem Rauchkasten und wirken auf die erste Treibachse, während die außenliegenden Hochdruckzylinder in geneigter Lage auf die zweite Treibachse wirken. Die Kurbeln des Hoch- und Niederdruckzylinders jeder Maschinenseite stehen gegeneinander unter einem Winkel von  $180^\circ$  und gegen die betreffenden Kurbeln der gegenüber-

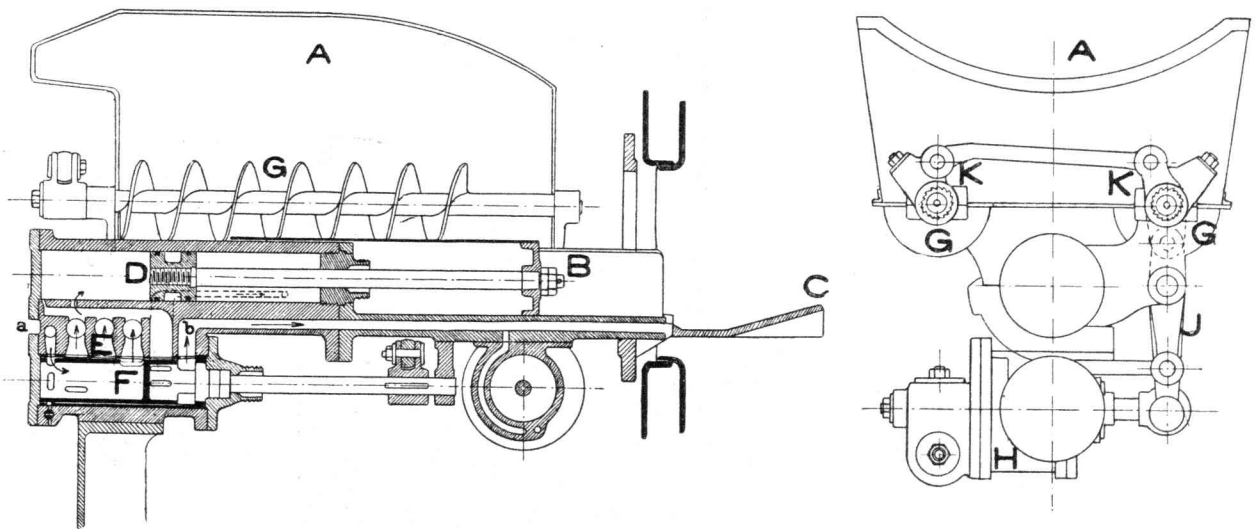


pro Stunde, also bei vierstündiger Fahrt etwa 17 tons. Man kann demnach annehmen oder auch berechnen, daß die halbe Fahrtdauer hindurch Kohlen eingeworfen werden.

Unter den amerikanischen „Güterzug-Lokomotiven“ gibt es wohl solche, deren Heiz- und Rostflächendimensionierung die vorgenannte Schnellzug-Lokomotive übertreffen; bei der geringen Geschwindigkeit der Güterzüge jedoch bleibt die Leistung der Güterzug-Lokomotive stets unter 2400 Pferdestärken, auch ist bei geringerer Geschwindigkeit der Kohlenverbrauch pro Pferdekraft und Stunde kleiner, z. B. bei der angenommenen Fahrgeschwindigkeit der Güterzüge von 50 km per Stunde ungefähr 1.25 kg. Kohle pro Pferdekraft und Stunde. Somit kann, bei gleicher Anstrengung des Heizers, eine Güterzug-Lokomotive  $\frac{1.73}{1.25} \cdot 2400 = 3300$  Pferdestärken leisten, was eine

Eisenbahn-Ingenieurverein (Master Mechanics Association) mechanische Rostbeschickvorrichtungen (mechanical stockers) in Vorschlag gebracht. Ein solcher Beschickungsapparat wurde mit Erfolg in der Lokomotivprüfungsanlage der Purdue Universität verwendet, der sich wegen seiner gleichmäßigen Beschickung auch als Rauchverzehrer glänzend bewährt, da er ein Zehntel des gewöhnlichen Schaufelinhaltes über ein Drittel der Rostfläche gleichmäßig verteilt.

Die Chesapeake und Ohio Eisenbahn hat nun derartige Apparate längere Zeit in Gebrauch, die nicht nur gute Rauchverzeherung, sondern auch Kohlenersparnisse von 7 bis 14%<sub>0</sub> ergaben. Diese Vorrichtungen gewährleisten demnach auch eine größere Schonung des Lokomotivkessels. Die geschlossene Feuertüre und die gleichmäßige Beschickung des Rostes verhindern das Eintreten kalter Luft in die Feuerbüchse, wodurch sich



Rostbeschickvorrichtung Bauart „Day Kincaid“.

Heizfläche von mehr als 600 m<sup>2</sup> bedingt, daher von keiner Güterzug-Lokomotive erreicht wird. Auch sind diese Lokomotiven längere Zeit mit derselben Besatzung im Dienst als Personenzug-Lokomotiven.

Die Ermüdung des Heizers macht sich bereits nach einigen Stunden bemerkbar durch das Nachlassen der Lokomotiveleistung; ebenso wird durch die ungleichmäßige Beschickung der Feuerbüchse der Kessel sehr beansprucht. Hierbei wird das Feuer ungleich, es bilden sich Löcher in der Kohlenschicht und durch das längere Offenbleiben der Heiztüre dringt kalte Luft ein und bringt womöglich Rinnen der Siederöhre als auch Stehbolzenbrüche und Risse in der Feuerbox mit sich. Demnach erfordern auch die großen Lokomotivkessel hohe Instandhaltungskosten.

Um nun diesen Umständen in wirksamer Weise zu begegnen und die Leistungen des Kessels zu erhöhen, wurde von dem Amerikanischen

keine Widerwärtigkeiten mehr ergeben. Die englische Great Western Eisenbahn hat mit einem ähnlichen Apparate Versuche angestellt.

Diese von der Chesapeake and Ohio Railroad verwendete Heizvorrichtung erspart dem Heizer jede Tätigkeit mit der Kohle, er kann deshalb sein ganzes Augenmerk der Kesselarmatur und Streckenaufsicht zuwenden. Ein solcher Apparat wurde bei einer 4/5 gekuppelten Güterzug-Lokomotive, mehrere Stunden hindurch, auf einer Strecke von 88 km verwendet, ohne jedwedes Hinzutun des Heizers. Die Leistungsfähigkeit beträgt stündlich etwa 3600 kg Kohle. Nach der Meinung hervorragender amerikanischer Lokomotivkonstruktoren dürfte in kurzer Zeit der „mechanische Heizer“ eine ständige Einrichtung auf den großen Lokomotiven werden. Bekanntlich sind auch die meisten stabilen Kraftzentralen mit Dampftrieb in Amerika mit mechanischen Beschickvorrichtungen ausgestattet.

Im Gegensatz zu den Stabilkesseln mit rotierendem oder Schüttelrost haben die mechanischen Beschickvorrichtungen für Lokomotiv-Feuerbüchsen Dampfschaukeln, die durch die gewöhnlich angeordnete Feuertüre die Kohle gleichmäßig auf den Rost schleudern, ähnlich den Chargiermaschinen in den Eisenhütten.

Ein solcher Apparat nach dem System „Day Kincaid“ besteht aus einem Kohlenvorratsraum *A*, in welchem zwei Förderschnecken *G* die Kohle nach vorn bringen, so daß sie vor den Förderkolben *B* zu liegen kommt, der sie über den Verteiler *C* in den Feuerraum schleudert. Die Regelung der Beschickung geschieht durch einen verschieden großen Hub des Dampfkolbens *D*, was durch die drei Hähne *E* bewirkt wird. Gesteuert wird die Vorrichtung durch den Drehschieber *F*. Die Dampfströmung erfolgt bei *a*,

die Ausströmung bei *b* in den Feuerraum. Die zwei Förderschnecken *G* werden durch den Kolben *H* mittelst des zweiarmigen Hebels *J* und der Sperrklinken *K* ruckweise gedreht, und zwar derart, daß immer je eine in Bewegung ist. Die Steuerung des Kolbens *H* erfolgt in ähnlicher Weise wie die des Wurfskolbens *D*.

Für unsere kontinentalen Verhältnisse kommen derartige Apparate auf absehbare Zeit nicht in Betracht, da selbst bei den größten unserer Lokomotiven die Grenze der Leistungsfähigkeit eines Heizers noch nicht erreicht ist. Sollte jedoch dieser Zustand einmal eintreten, dann würde es bei unseren verhältnismäßig billigen Arbeitskräften wirtschaftlicher sein, einen Hilfsheizer anzustellen, wie es bereits bei der Deutschen Dreizylinder-Schnellbahn-Lokomotive der Fall ist.

## Neuere Tender der Österr. Staatsbahnen.

Von Gustav Lihotzky, Wien.

Seitdem begonnen wurde, das fahrende Material der Österr. Staatsbahnen zu vermehren und große moderne Lokomotiven zu bauen, um rascher fahren und den stetig anwachsenden Personen- und Güterverkehr bewältigen zu können, war man auch bestrebt, neue Tender nach möglichst einheitlichen Typen zu beschaffen. Die verschiedenen Höhen des Führerstandes von Schienenoberkante und die Möglichkeit der Kuppung mit verschiedenen Lokomotivgattungen, sowie das Bedürfnis nach Tendern, welche mehr oder weniger Kohle beziehungsweise Wasser mitführen können, erforderte immerhin die Konstruktion mehrerer verschiedener Tendertypen.

Es werden daher gegenwärtig Tender nach folgenden vier Typen bestellt u. zw.: Tenderreihe 56 mit 16·75 m<sup>3</sup> Inhalt des Wasserkastens und 8·5 m<sup>3</sup> Inhalt des Kohlenraumes (Abbildungen 1 und 2), Tenderreihe 66 mit 12 m<sup>3</sup> Inhalt des Wasserkastens und 7·2 m<sup>3</sup> Inhalt des Kohlenraumes, Tenderreihe 76 mit 14·2 m<sup>3</sup> Wasserkastensinhalt und 7·2 m<sup>3</sup> Kohlenraum und Tenderreihe 86 (Abbildungen 3, 4 und 5) mit einem Fassungsraum für 21 m<sup>3</sup> Wasser und 9 m<sup>3</sup> Kohle.

Die drei erstgenannten Tendertypen besitzen 3 Achsen mit einem Gesamtradstand von 3·200 m

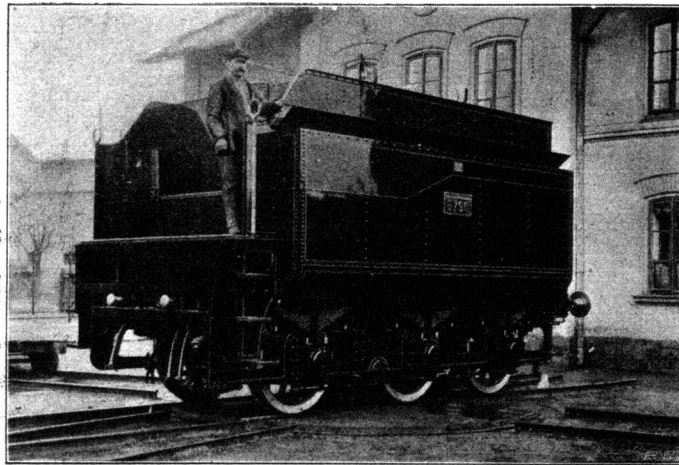


Fig. 1.

und einfache, außenliegende Rahmen, die letzte Type hingegen wurde mit 4 Achsen ausgeführt, die in zwei Drehgestellen gelagert sind.

Die langen Strecken, welche die heutigen Schnellzüge ohne Wasseraufnahme durchlaufen, sowie der Umstand, daß durch das Nachfüllen des Tenders in den Wasserstationen viel Zeit verloren geht; wodurch die mittlere Fahrgeschwindigkeit

verkleinert wird, haben die Eisenbahnverwaltungen veranlaßt, Tender mit größerem Wasserfassungsraum zu verwenden, als dies bisher üblich war.

Die Österr. Staatsbahnen waren nun die ersten unter den Österreichischen Bahnverwaltungen, welche aus vorerwähntem Grunde vor zwei Jahren eine neue, große, vierachsige Tendertype, Tenderreihe 86 einführten, die in den Abbildungen 3 bis 5 dargestellt ist.

Der Wasserkasten des Tenders ruht durch Vermittlung eines U-förmigen Rahmens auf zwei Drehgestellen von je 1·900 m Radstand, welche in ähnlicher Weise, wie die gewöhnlichen Lokomotiv-Drehgestelle in der Mitte einen kugelförmigen Drehzapfen und seitliche Kugelaufgaben haben. Die Kugelaufgaben ruhen auf Gleitflächen, welche zwischen den Rahmen der Drehgestelle angebracht sind. Die Entfernung der Mittelzapfen der Dreh-



gestelle beträgt 3·400 m, der Gesamtrastand 5·300 m, die ganze Länge des Tenders 8·307 m.

Der Tender ist außer mit der Hand-Spindelbremse mit der automatischen Vakuum-Schnellbremse, Bauart 1902, ausgerüstet und besitzt 4 Bremszylinder, 3 Vakuum-Sonderbehälter und

können, was von besonderer Wichtigkeit ist, wenn bei etwaigen Unfällen der erste Wagen auf den Tender aufläuft.

Sämtliche neugebaute Tender haben eine Einrichtung zur Erleichterung der Wasseraufnahme, deren Notwendigkeit aus folgendem hervorgeht:

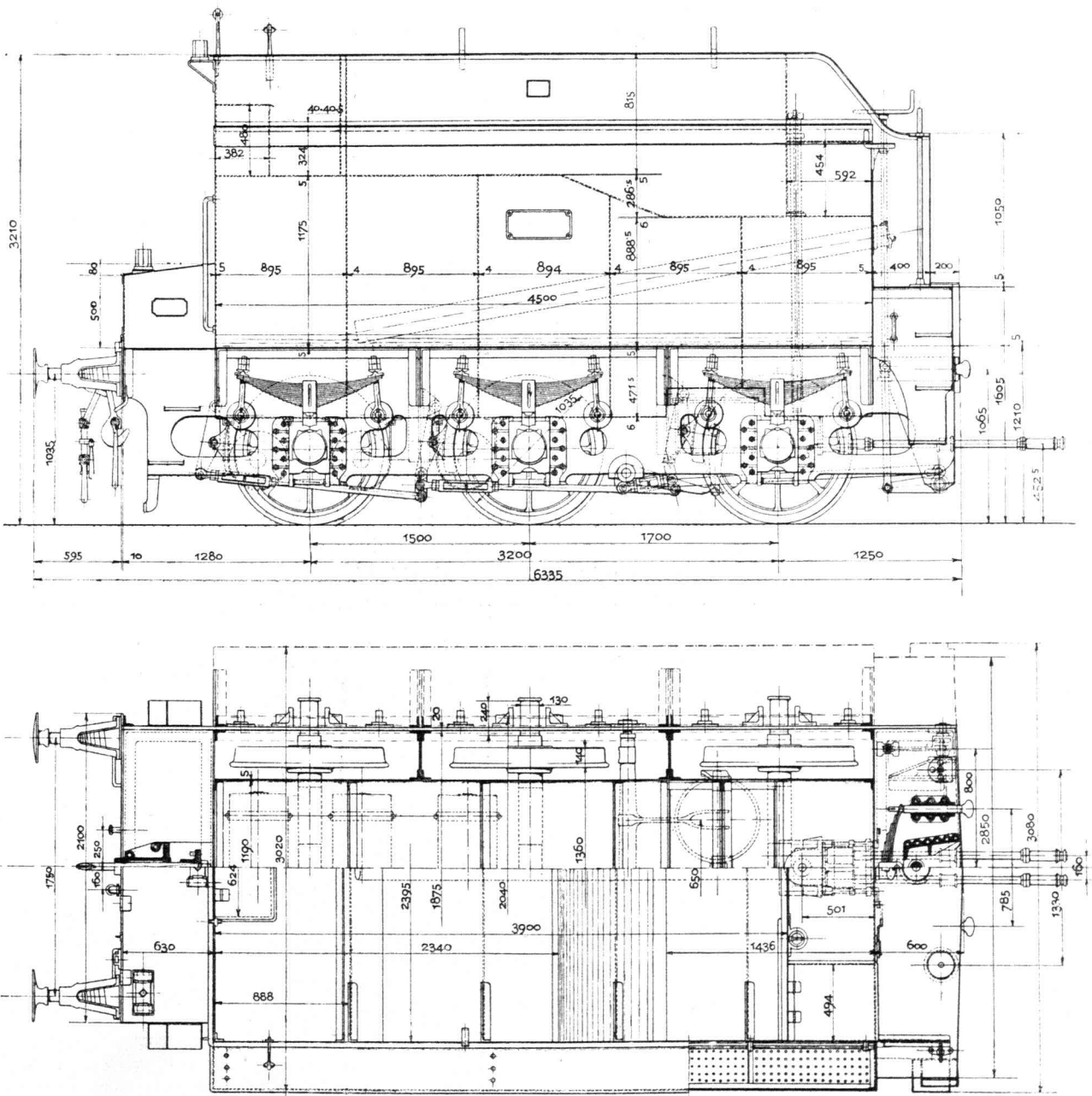


Fig. 2.

ein Schnellbremsventil an der durchgehenden Rohrleitung. Sämtliche Räder sind auf einer Seite mit Bremsklötzen versehen.

Der hintere Werkzeugkasten hat seitlich zu öffnende Türen, um leichter zu den in demselben untergebrachten Hilfswerkzeugen gelangen zu

Wenn ein Zug in eine Station einfährt, in welcher Wasser genommen werden soll, ist es für den Lokomotivführer ziemlich schwierig, seine Maschine gerade so zum Stehen zu bringen, daß die Füllöffnung des Tenders unter das Auslaufrohr des Wasserkranes kommt. Bisher war der

Spielraum, der durch die Länge der Füllöffnung mit nur beiläufig 600 mm gegeben war, für die Möglichkeit, rasch in die Station einzufahren und möglichst spät zu bremsen, zu klein, um die Füllöffnung genau unter den Wasserkran zu bringen. Der Zug mußte oft mehrmals zurückgeschoben und wieder vorgezogen werden. Bei den Tendern neuerer Ausführung jedoch ist die seitliche Füllöffnung fast über die ganze Länge des Tenders verlängert, also mehr als 3·000 m lang, wodurch das Anhalten des Zuges mit Berücksichtigung vorerwähnter Umstände erleichtert wird.

Der Deckel, der bei der ersten Ausführung horizontal angeordnet war (Abbildung 1) wird jetzt geneigt angeordnet (Abbildungen 2 bis 5), damit vom Kohlenraume etwa herabfallende Kohlenstücke von selbst herunterrollen und das Öffnen des Deckels nicht erschweren.

Das Öffnen des Füllkastendeckels kann durch einen Handhebel bequem vom Führerstand aus bewerkstelligt werden (siehe Abbildung 1.)

Bei den älteren Tendern war der Schürhaken seitlich mit den anderen langstielligen Feuerungswerkzeugen untergebracht und der Heizer mußte, wenn er ihn brauchte, mit demselben einen großen Bogen in der Luft beschreiben, um ihn dann mit einer gewissen Geschicklichkeit in die Feuertüre zu bringen. Dabei kam es vor, daß er mit dem Schürhaken außerhalb des Lichtraumprofils kam und im Vorbeifahren an Bahnobjekten streifte, wobei durch den Rückprall Unfälle des Lokomotiv-Personales entstanden.

Bei den Tendern neuerer Ausführung wurde zur Unterbringung des Schürhakens ein Rohr in den Wasserkasten eingebaut (siehe Abbildungen 2, 3 und 5), und zwar geneigt, so daß dessen Achse gerade die Mitte der Feuertüre trifft, damit

der Schürhaken unter Vermeidung der vorher geschilderten gefährlichen Handhabung unmittelbar in die Heiztüröffnung eingeführt und nach Gebrauch in das Rohr zurückgeschoben werden kann. Zur Erleichterung des Zurückschiebens des am Ende heiß gewordenen Schürhakens dient eine an einer Kette angebrachte Krücke.

Alle neuen Tender haben einen schwimmenden

Wasserstandanzeiger (Steigschwimmer), der aus einem mit Luft gefüllten und verlöteten Messingrohre verfertigt ist, welcher in einem vertikal im Wasserkasten angebrachten und mit einem Deckel versehenen Rohre, das am Führerstande seine Öffnung hat, untergebracht ist. Wenn der Lokomotivführer wissen will, wie viel Wasser noch im Tender ist, klappt er den Deckel auf, worauf der Schwimmer em-

porsteigt und man von einer eingravierten Skala die noch vorhandene Wassermenge ablesen kann.

Jeder Tender führt eine Kiste mit einer Feuerlöschvorrichtung mit, welche aus einem 14 m

langen Hanfschlauch besteht, der auf einer hölzernen Haspel aufgewickelt ist und an seinem Ende ein metallenes Mundstück hat. Der Schlauch kann mit einem Gewindestück an die Rohrleitung, welche vom Injektor zum Speiskopf führt oder an den Injektor selbst angeschlossen werden, so daß das Tenderwasser unter starkem Drucke zum Feuerlöschen verwendet werden kann. Das Mundstück ist, damit

die Hände beim Dirigieren desselben keinen Schaden leiden, in einer Hülse aus Papierstoff eingeschlossen.

Ferner ist jeder Tender mit zwei Schraubenvindern und zwei Prätzenwinden, sowie mit verschiedenen Werkzeugen, wie Hämmern, Feilen etc. zur Vornahme kleiner Reparaturen auf der Strecke versehen, führt in seiner Ausrüstung u. a. auch Ersatzwasserstandgläser für den Lokomotivkessel

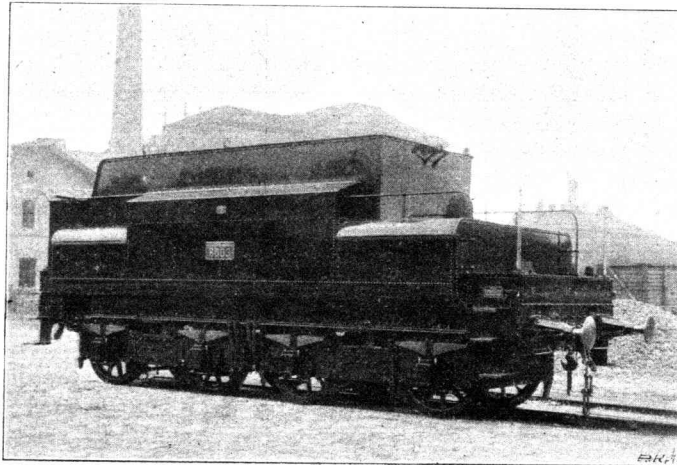


Fig. 3.

86

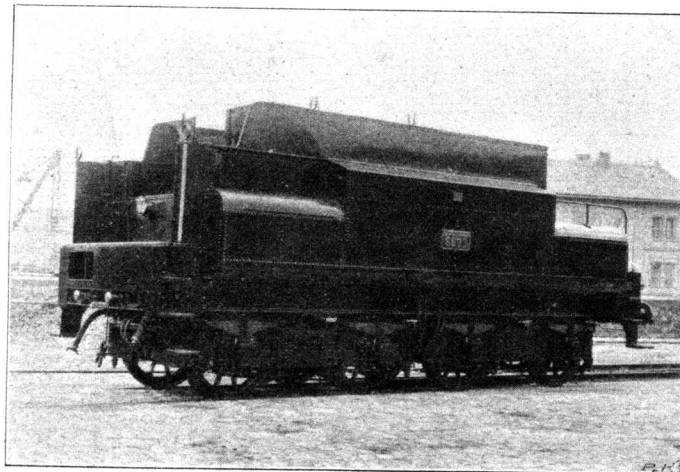


Fig. 4.



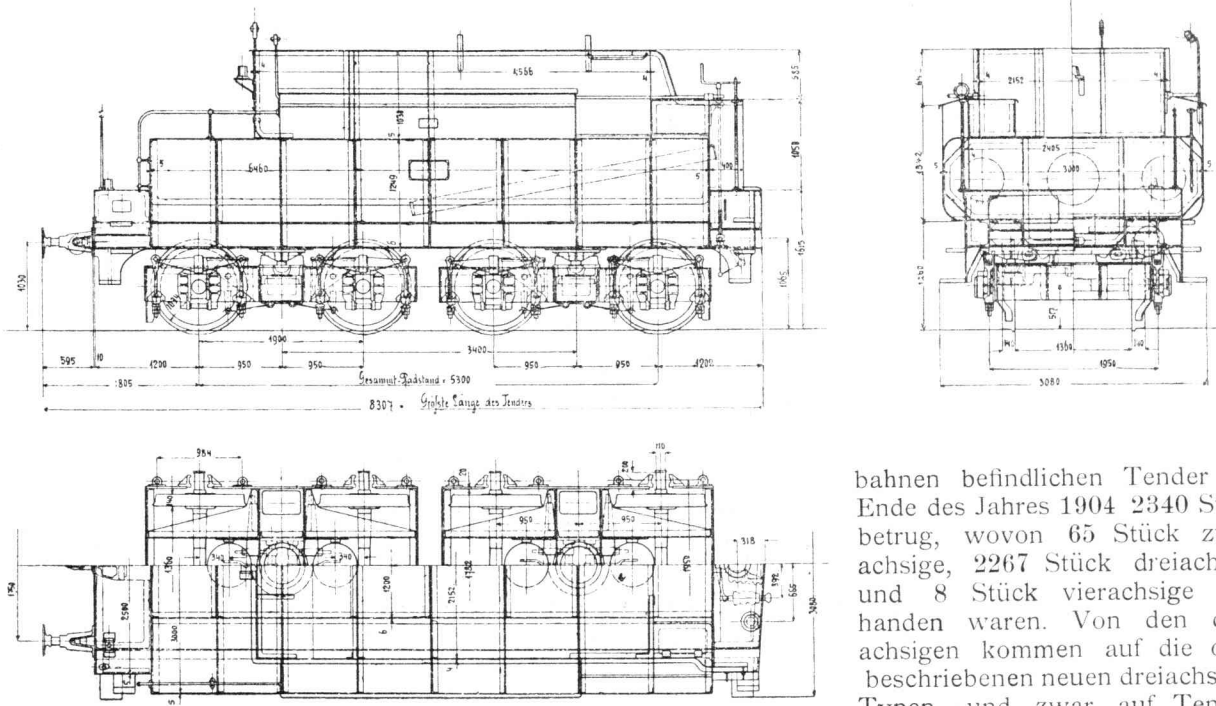


Fig. 5.

und 6 Pechfackeln mit. An der Tenderrückwand sind drei Signallaternen angeordnet, welche dieselbe Bauart wie die Lokomotivlaternen haben. Diese Laternen werden mit einem Gemisch von Brennöl und Petroleum, in neuester Zeit auch mit Acetylgas gespeist und haben an ihrer Rückwand eine blecherne Tasche, in welcher ein grünes, sowie ein rotes Glas aufbewahrt werden, um im Bedarfsfalle nach Einschieben derselben vor das einmontierte Laternenglas jene Signale geben zu können, welche durch die Signalordnung vorgeschrieben sind.

Zum Schlusse wäre noch zu erwähnen, daß die Gesamtanzahl der im Betriebe der Österr. Staats-

bahnen befindlichen Tender am Ende des Jahres 1904 2340 Stück betrug, wovon 65 Stück zweiachsige, 2267 Stück dreiachsige und 8 Stück vierachsige vorhanden waren. Von den dreiachsigen kommen auf die oben beschriebenen neuen dreiachsigen Typen, und zwar auf Tender-serie 56: 237 Stück, auf Serie 66: 267 und auf Serie 76: 292 Stück.

Hauptabmessungen der Tender:

	Serie 56	Serie 86
Raddurchmesser im Laufkreise bei 50 mm Radreifen	995	995 mm
Achsendurchmesser in der Mitte	160	145 "
" " Radnabe	172	161 "
" " im Lagerhals	130	110 "
Achsenlänge im Lagerhals	240	200 "
Achsenentfernung der Lagermittel	2'040	1'950 m
Tragfederlänge, unbelastet	900	990 mm
Anzahl der Federblätter	18	16 St.
Stärke	90/10	90/10 mm
Inhalt des Wasserkastens	16'75	21 00 m <sup>3</sup>
" " Kohlenkastens	8'6	9'0
Gewicht des Tenders im leeren Zustande	15'5	22'2 tons
" " " mit allen Vorräten	39'2	50'0 "

## Über den Betrieb der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

Von W. Baron von Collas, Darmstadt.

Im Anschluß an den Aufsatz im Heft 5 möchte ich einiges über den Eisenbahnbetrieb der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn folgen lassen

Die in diesem Aufsatz abgebildete 2/4 gekuppelte Verbund-Schnellzugmaschine besorgt auf der Hauptlinie Paris—Lyon—Marseille—Ventimiglia fast ausschließlich den Schnellzugsdienst; die Teilstrecke Avignon—Marseille, welche ziemlich starke Steigungen hat, wird jedoch durch schwere amerikanische Atlantics von Baldwin bedient und zwar durch Maschinen der gleichen Bauart, welche auch die französische Staatsbahn zu ihren Rapides verwendet. Es sind davon 10 Stück im Dienste; das

Gewicht beträgt 62 tons, wovon 32 tons auf den Treibrädern lasten. Zwischen Marseille und Ventimiglia fährt wieder die 2/4 gekuppelte Lokomotive, welche auch von Tarascon nach Cette und die Genfer Expreszüge von Lyon bis Ambérieu befördert. (Fig. 1). Auf den gebirgigeren Seitenstrecken besorgt den Expres- und Omnibusdienst die 3/5 gekuppelte Verbundmaschine mit kleineren Treibrädern, so von Lyon nach Grenoble, St. Etienne, von Ambérieu nach Genf. Seit einiger Zeit fährt diese Maschine auch die Rapides zwischen Nizza und Ventimiglia, eine Strecke, welche starke Steigungen und vor allem sehr scharfe Kurven hat, mithin bei schweren

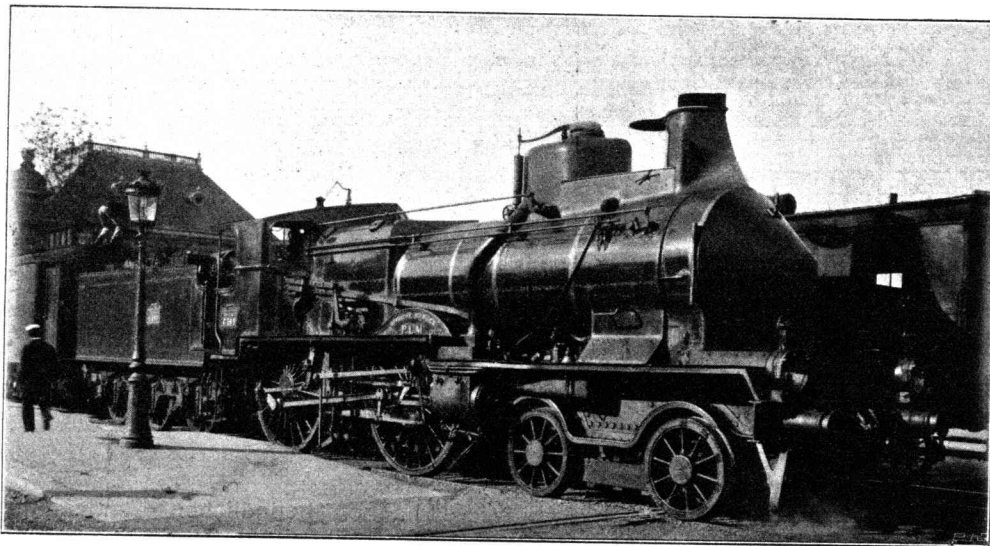


Fig. 1.

Zügen zu hohe Anforderungen an die 2/4 gekuppelte Expres-Lokomotive stellte. Im übrigen findet die 3/5 gekuppelte Type ausgedehnte Verwendung bei schnellfahrenden Güterzügen der Hauptstrecke. Das Gewicht der Lokomotive (siehe Fig. 2) ohne Tender, betriebsfähig, beträgt 59·93 tons, wovon auf Treib- und Kuppelräder je 14·61 tons kommen, mithin 43·83 tons Reibungsgewicht vorhanden ist. Die Treib- und Kuppelräder haben einen Durchmesser von 1·65 m, die Laufräder von 1·00 m, das Triebwerk ist das sonst auf französischen Bahnen übliche. Auffallend ist die kolossal weitausgezogene Rauchkammer und die Windschneide, welche bei

Maschinen, welche sicher nicht für große Geschwindigkeiten gebaut sind, überflüssig ist, umso mehr, da sie keinesfalls zum eleganten Aussehen der Lokomotiven beiträgt.

Für leichtere Personenzüge findet die vierachsige Schnellzugs-Lokomotive (Paris-Orleans-Type), mit vorderer und hinterer Laufachse, ausgedehnteste Verwendung. Diese Anordnung des Triebwerkes wurde zuerst von der

Paris-Orleansbahn eingeführt und später auch von der österr.

Staatseisenbahn-Gesellschaft und den belgischen und rumänischen Bahnen<sup>1</sup> ver-

wendet. Die ersten Lokomotiven dieser Bauart wurden auf der Mittelmeerbahn im Jahre 1869, die letzten am Ende der Achtzigerjahre eingeführt. Drei Serien dieser Lokomotiven existieren, sie unterscheiden sich im Äußeren wenig — wie überhaupt die Paris - Lyon - Mittelmeerbahn sich durch eine große Uniformität ihrer Betriebsmittel auszeichnet (Fig. 3), nur sind die letzten Serien, entsprechend den erhöhten Anforderungen und der fortschreitenden Technik,

schwerer und leistungsfähiger. Alle diese Lokomotiven sind als Zwillingmaschinen gebaut, das Dienstgewicht beträgt 43, 45 und 50 tons. Die Treibräder haben 2 m Durchmesser. Viele Jahre hindurch führten diese Maschinen die Rapides zwischen Marseille und Paris und leisteten bis zu 95 km in der Stunde. Bei zunehmender Geschwindigkeit machten sich aber die überhängenden Teile stark fühlbar und man schritt im Jahre 1893 dazu, einen Teil der letzten Serie zu Lokomotiven mit vorderem Drehgestell umzubauen (Fig. 4) und auch mit Belpaire-Kessel zu versehen, ein Teil erhielt Windschneider, ähnlich denen auf der



Fig. 2.

badischen Staatsbahn. Lokomotiven dieser Gattung finden bei Expreßzügen der Seitenlinien noch Verwendung, z. B. zwischen Lyon und Belfort.

Für Personenzüge einiger gebirgiger Strecken sind  $3/5$  gekuppelte Zwillingmaschinen oder  $3/4$  gekuppelte Lokomotiven mit hinterer Laufachse im Gebrauch. An der Riviera zwischen Cannes und Ventimiglia besorgen den Lokalzugverkehr  $3/3$  gekuppelte Lokomotiven mit innenliegenden Zylindern und langem Radstand nach entschieden englischem Vorbild, einige davon in Belgien gebaut.

Für Güterzüge ist in erster Linie überall im Betriebe eine  $3/3$  gekuppelte Maschine mit Außenzylindern — sogenannte Type Bourbonnais — doch werden auf den Hauptlinien vielfach schwere vierzylindrige  $4/4$  gekuppelte Verbund-Lokomotiven von 54 tons Dienstgewicht verwendet. (Fig. 5 und 6.)

Alle diese Lokomotiven sind schwarz gestrichen, zum Teil mit blanken Messingbändern um Kessel und Radkasten, auf welchem auch die Initialen P. L. M. und das Jahr der Erbauung verzeichnet sind. Charakteristisch sind die großen schweren Dampfdomes und die sattelförmigen Sandkasten, welche letztere Originalkonstruktion der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn sind und auch bei Güterzug-Lokomotiven der österr. Staatsbahnen Anwendung fanden.

Das Wagenmaterial besteht wie bei allen französischen Bahnen aus besonderen Fahrzeugen für jede der drei Klassen; sehr vereinzelt findet man hier die in Deutschland, Österreich und der Schweiz gebräuchlichen Wagen, welche Abteile I. und II. Klasse enthalten. Praktisch ist der Farbenunterschied des Wagenanstriches, welcher so augenfällig ist, daß er ein Erkennen der Wagen der betreffenden Klasse sehr leicht ermöglicht: für die I. Klasse wurde dunkelrot, gelb für die II. und grün für die III. Klasse gewählt. Bei allen Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn — ausgenommen die neuen vierachsigen Korridorwagen — liegen die Gasbehälter (jedoch kleineren Durchmessers und dafür größerer Länge) in der Längsrichtung oben auf den Wagendächern, eine Einrichtung, welche auch in Deutschland bei Wagen der ehemaligen Main-Neckar-Eisenbahn zu finden ist. Die Wagen sind mit durchgehender Westinghouse-

Luftdruckbremse versehen und gut beleuchtet, zum Teil elektrisch. Mangelhaft hingegen ist die Heizung, da es Dampfheizung nur in den vierachsigen Korridorwagen I. Klasse gibt, die nur in den Rapides laufen, jedoch habe ich es vielfach gesehen und auch empfunden, daß die Lokomotive auch hier so spät vor den Zug kommt, so daß die Wagen erst erwärmt sind, wenn man eine Stunde durchgefroren ist. Sonst erfolgt die Heizung überall für jedes Wagenabteil durch zwei große Wärmflaschen.

Auf meiner Fahrt im Expreßzuge von Lyon nach Genf in den ersten Tagen des Monats Dezember vorigen Jahres bei  $4-5^0$  Kälte war die Temperatur in unserem Wagen fast unerträglich. Wäre nicht die Einrichtung getroffen, daß man

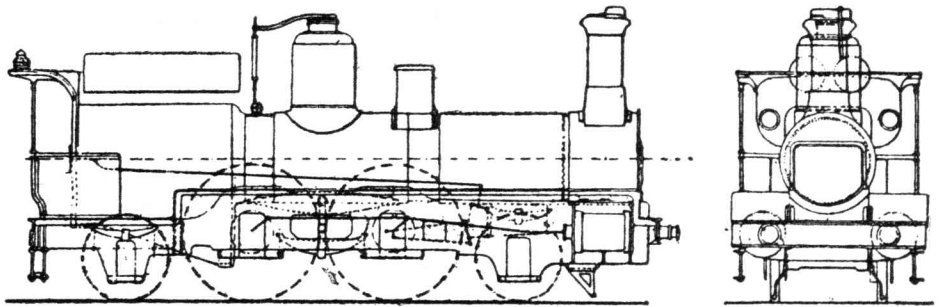


Fig. 3.

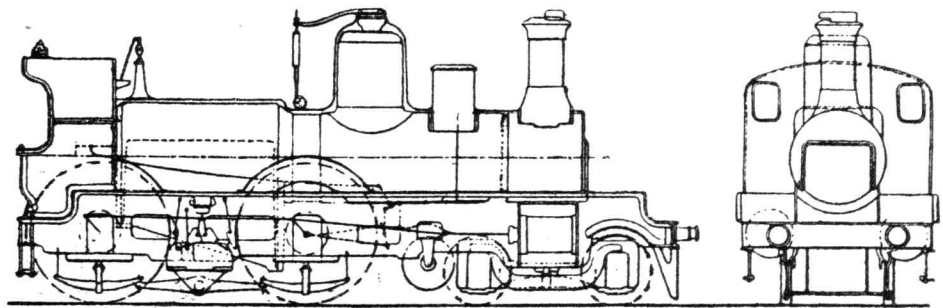


Fig. 4.

sich auf allen größeren Stationen gegen Gebühr von 1 Frc. große Decken entlehnen könnte, so wäre die lange  $4\frac{1}{2}$  stündige Fahrt doch recht ungemütlich gewesen.

Man unterscheidet außer Omnibus- und Expreßzügen noch sogenannte Rapides, welche nur die I. Klasse führen. In diesen Zügen laufen ausgezeichnete vierachsige Drehgestell-Korridorwagen, die Dampfheizung, elektrisches Licht und allen Komfort aufweisen. Die sechs Plätze in jedem Wagenabteil sind numeriert und wird bei einigen Zügen für jeden Sitz ein kleiner Zuschlag, eine Art Platzgebühr wie bei den preußischen Bahnen erhoben. Der Schaffner befestigt dann an der Platznummer einen kleinen Zettel, welcher den Vermerk: libre z. B. de Lyon enthält. Die Polsterung ist, wie bei den meisten französischen Bahnen üblich, in grauem

Tuch gehalten und macht sowohl die innere als auch äußere Ausstattung der Wagen einen einladenden Eindruck. Auffällig ist es, daß Vorrichtungen zur Einrichtung von Schlafplätzen fehlen; anstatt dessen befinden sich in der Mitte des Wagens zwei sogenannte coupés lits, mit drei Schlafplätzen versehen, die aber nur bei hohem Zuschlag zugänglich sind.

Für nicht praktisch erachte ich es, daß die Coupétüren nicht zum Schieben eingerichtet, sondern als Flügeltüren ausgestaltet sind, wobei sie nur die Passage hindern. Direkt gefährlich — man denke an Offenbach — ist es, daß vor den sämtlichen Korridorfenstern starke Messingstangen, welche das Hinauslehnen verhindern sollen, angebracht sind und so bei einem etwaigen Unglück

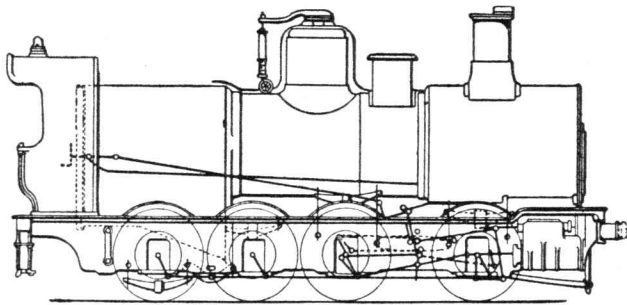


Fig. 5.

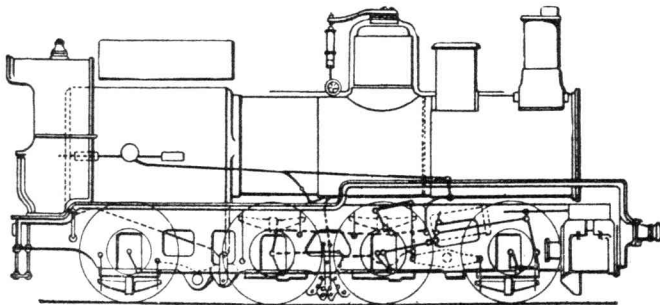
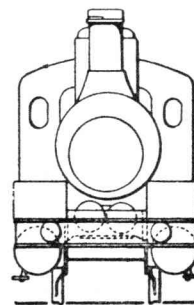
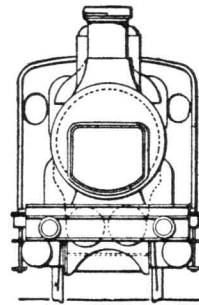


Fig. 6.

demgemäß sehr wenig angehalten, z. B. zwischen Marseille und Lyon nur zwei- bis dreimal bei großer Fahrgeschwindigkeit: durchschnittlich auf freier Strecke 38 Sekunden pro Kilometer; jedoch sind Fahrgeschwindigkeiten darüber nicht selten. Dem Lokalschnellzugsverkehr dienen die gewöhnlichen Schnellzüge, welche fast alle die III. Klasse führen, zum Teil aber trotzdem fast ebensowenig halten und so schnell fahren wie die Rapides. In dem Expresdienst wird auch eine eigentümliche Art dreiachsiger Wagen eingestellt, eine Verschmelzung von Coupé- und Korridorwagen mit Seitengang. Sie sind mit Faltenbälgen untereinander verbunden und zeichnen sich äußerlich durch ihre gefällige Form aus, wobei sie durchwegs sehr hoch und demgemäß luftig gebaut sind. Die I. Klasse ist



fast durchwegs wie vorerwähnt ausgestattet, die II. Klasse dagegen sehr stiefmütterlich bedacht, nämlich dunkelblaue Tuchkissen auf hölzernen Sitzbänken ohne Federung mit ebensolcher Rückenlehne und, trotzdem durch den Seitengang ein Teil der Breite des Wagens verloren geht, acht Plätze in ein Wagenabteil eingezwängt. Die Fußböden sind ohne Teppiche oder Matten, die Wände erinnern stark an die III. Klasse, die auch tatsächlich in Bezug auf Komfort, wenn man den Preisunterschied bedenkt, der II. Klasse gegenüber wenig zurücksteht: die III. Klasse hat ebenfalls Polsterkissen, jedoch mit dunkelgrauem Überzug, hingegen fehlt hier die Rückenpolsterung. Aus sol-

chen Wagen sind ziemlich alle Schnellzüge zusammengestellt. Auffallend ist bei den meisten dieser Züge der Mangel an Speisewagen. Wenn man von Luxuszügen absieht, verkehren von Marseille nach Paris nur zwei Züge mit Speisewagen und diese führen nur I. Klasse. In den Omnibuszügen der Hauptlinie findet man außer den vorerwähnten Fahrzeugen auch noch die älteren, etwas kleineren zweiachsigen Coupéwagen mit Seitentüre, die bezüglich der Ausstattung in der I. Klasse noch gut erhalten sind. Toiletteinrichtungen fehlen in diesen Wagen fast gänzlich. Auf den Seitenlinien sieht man allerdings noch Wagen, die etwas stark an die allerersten Eisenbahnen erinnern, mit kaum  $\frac{3}{4}$  m hohen Fenstern und so engen und niedrigen Wänden, daß man kaum aufrecht stehen kann. Aber damit steht ja die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn nicht ver-

das Herauskommen nur für einen besonders schlanken und guten Turner möglich ist. Obwohl die Rapides, wie schon erwähnt, nur die I. Klasse führen, ist das Mitreisen teilweise auch noch von einer gewissen Anzahl Kilometern abhängig gemacht. Der Côte d'Azur Rapide z. B. nimmt bei der Hinfahrt nur Passagiere über Toulon hinaus, bei der Rückfahrt nur Reisende nach Paris. Solche Bestimmungen, die für den wirklichen Schnellverkehr nur ersprießlich und fördernd sind, haben dort ihre volle Berechtigung, da man auf den Hauptstrecken Überfluß an schnellfahrenden Zügen hat und sich mit einer gewissen Großzügigkeit von dem leidigen Zwang, die Schnellzüge dem Lokalverkehr dienen zu lassen, losgemacht hat. Darin ist nicht nur die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, sondern alle französischen Bahnen den deutschen und österreichischen Bahnen weit voran. Es wird



einzel, da doch auch bei uns noch mit ähnlichen Kasten gefahren wird, man denke nur an den älteren Fahrpark der österreichischen Südbahn und der ehemaligen Main-Neckar-Eisenbahn, welche letztere leider, seitdem sie in die Verwaltung der preußisch-hessischen Gemeinschaft übergegangen ist, die alten, schlechten Wagen beibehalten hat.

Die Bahnhöfe der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn halten einen Vergleich mit unseren deutschen, österreichischen und den neueren schweizerischen Bahnhöfen nicht im mindesten aus, mit Ausnahme des großen neuen Pariser Bahnhofes dieser Gesellschaft, obwohl auch hier die Bahnhofshalle einen etwas gedrückten engen Eindruck macht. Die Bahnhöfe der Städte Marseille und Lyon sind unzureichend. Marseille ist eine Kopfstation, doch ist für den großen Verkehr alles so eng, daß die Übersichtlichkeit leidet; das Gedränge an der Sortie dieses Bahnhofes ist bei Ankunft mehrerer Züge oft zu groß und wäre deshalb hier eine zutreffende Abänderung sehr am Platz. Der große Bahnhof Lyon Perrache ist ein Durchgangsbahnhof und um zu den anderen Bahnsteigen zu gelangen, muß man, da Durchgänge fehlen, über Schienen und Ölpfützen, zwischen einfahrenden Zügen und rollenden Wagen seinen Zug zu erreichen suchen. Die Züge werden im Bahnhofs selbst mittelst Drehscheiben und Schiebebühnen der in Frankreich und Italien gebräuchlichen Art zusammengestellt. Das Rangieren geschieht noch durch Pferde. Außerdem ist die Beleuchtung und Übersichtlichkeit besonders mangelhaft.

Hingegen möchte ich noch besonders hervorheben, mit wie großer Höflichkeit das gesamte Bahnpersonal den Reisenden entgegenkommt und wie wenig man durch ewiges Fahrkartenvorzeigen belästigt wird. Eine Kontrolle findet beim Eingang und Ausgang vom Bahnsteig statt, im Zuge eigentlich nie. Fast der ganze Zugdienst wird von nur einem Beamten besorgt. Das französische Publikum ist in gewisser Hinsicht selbständiger wie das unsrige. Obwohl die Wagen durchaus nicht in der musterhaften Weise wie jetzt auf den preußischen Bahnen auf großen weißen Tafeln den Namen des Bestimmungsortes tragen, sucht sich jeder seinen Platz, ohne viel zu fragen, allein.

Törichte Fragen, ob der Zug denn auch wirklich nach X oder Y geht, hört man bei uns trotz der vorzüglich belehrenden Vorkehrungen leider nur zu oft.

Wie überall in Frankreich reist man auch auf der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn ausgezeichnet, wenn man auf einer nach Paris führenden Linie fährt. Dort laufen Lokomotiven und Wagen neuester Konstruktion, die Züge fahren schnell, ja es will mir fast scheinen, als wenn der Zauberklang des Namens Paris bei Nennung des Endziels der Reise die Beamten auch noch besonders höflich macht.

Andere Linien lassen wohl sehr zu wünschen übrig, besonders was die Anschlüsse betrifft. Die Fahrgeschwindigkeit ist geringer und der Mangel an durchlaufenden Zügen und Wagen zu beklagen, z. B. ist es nicht möglich, von Genf den Anschluß an den in Turin 2 Uhr 25 Min. nachmittags eintreffenden Tagesschnellzug über den Mont Cenis zu erreichen. Obwohl dieser Zug 6 Uhr 44 Min. morgens von Culoz abgeht, trifft der erste Zug von Genf erst um 7 Uhr 53 Min. dort ein und ein weiterer Tagesschnellzug nach Turin ist nicht vorgesehen. Auch um den Nachtzug dieser Linie zu erreichen, muß man von Genf nach Culoz fast 2 $\frac{1}{2}$  Stunden im Personenzug fahren, obwohl die Entfernung nur 67 km beträgt.

Alles in allem reist man auf der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, wenn man das nötige Geld hat, um I. Klasse zu fahren, gut; wenn man sich nicht geniert, III. Klasse zu fahren, ebenfalls. Auffallenderweise jedoch steht, wie schon oben erwähnt, die Ausstattung der II. Klasse nicht im Einklang mit dem Fahrpreise, welchen diese Bahnverwaltung dafür fordert.

Man könnte wohl viel Lobenswertes über die französischen Eisenbahnen und deren fortschrittliche Bestrebungen erzählen, wie über den großartig raschen Schnellzugsverkehr mit seinen zeitgemäßen eleganten Luxuszügen; hingegen würde es den Franzosen gar nicht schaden, sich gewisse Verkehrseinrichtungen der deutschen Eisenbahnen zum Vorbild zu nehmen, obwohl letztere mit ihrer Fahrgeschwindigkeit den französischen Eisenbahnen gegenüber noch weit zurückstehen.

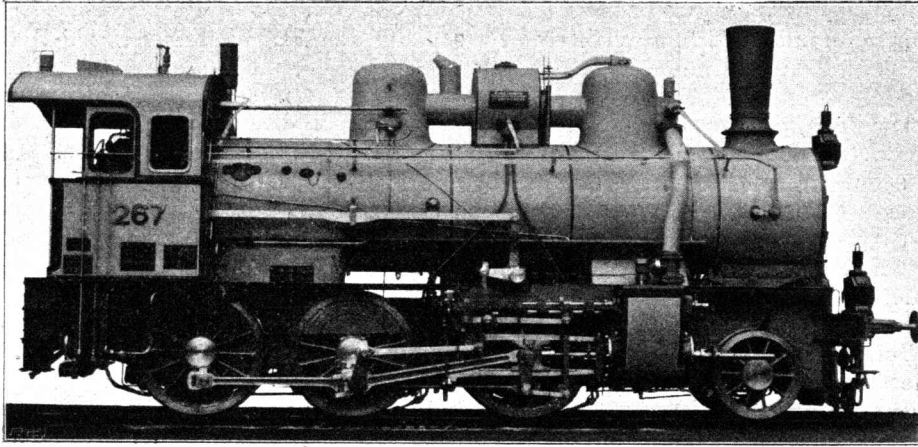
### **3/4 gekuppelte Verbund-Lokomotive der Österr. Nordwestbahn.**

Für Güterzüge als auch für schwere Personenzüge werden von den meisten österreichischen Eisenbahnverwaltungen seit einigen Jahren 3/4 gekuppelte Lokomotiven verwendet, die sich gleichzeitig für zweierlei Verwendung eignen.

Kurze Zeit nach Einführung der bekannten Serie 60 der Österr. Staatsbahnen (Heft 2, 1. Jg.) wurden auch auf anderen österr. Bahnen 3/4 gekuppelte Lokomotiven eingeführt, die unter ein-

ander einige Konstruktionsunterschiede aufweisen, jedoch alle zumeist als Zweizylinder-Verbundmaschinen gebaut wurden.

Die 3/4 gekuppelte Verbundlokomotive der Nordwestbahn wurde mit verhältnismäßig großen Treibrädern ausgerüstet (1·404 m), weshalb dieselbe sich auch für die Beförderung von Personenzügen eignet. Die Anordnung des Treibwerkes ist in der für diese Type üblichen Art geschehen,



3/4 gekuppelte Verbund-Lokomotive der Österr. Nordwestbahn, 35114

nämlich daß die Zylinder auf die zweite Treibachse arbeiten. (Bei der Serie 60 der Österr. Staatsbahnen jedoch wird wegen des kleinen Radstandes die dritte Achse angetrieben). Das gesammte Treibwerk ist außerhalb des Rahmens angeordnet, und zwar so, daß sämtliche Treibräder ziemlich gut belastet, unter dem Kessel und der Feuerbüchse gelagert sind, während die vordere Laufachse unter dem Rauchkasten angeordnet wurde. Die Tragfedern sämtlicher Treibräder sind unterhalb des Rahmens angebracht.

Die Zylinderdurchmesser betragen für die Hochdruckseite 470 mm und für die Niederdruckseite 720 mm, bei einem Kolbenhub von 632 mm.

Die Zylinder liegen zwischen dem Laufräder- und dem ersten Treibräderpaar zu beiden Seiten unter dem ersten Dampfdom, von wo das Einströmrohr nach dem Hochdruckzylinder führt. Die Zylinder sind mit Flachschiebern versehen und werden mit Heusinger-Steuerung bewegt.

Der Kessel besitzt eine runde Feuerbüchse, die eine Rostfläche von 2·70 m<sup>2</sup> aufweist. Die Heizfläche der Box beträgt 11·70 m<sup>2</sup>, die der Siederöhre 147·20 m<sup>2</sup> und die totale Heizfläche 158·90 m<sup>2</sup>. Auf dem Kessel befinden sich je zwei Dome, deren Verbindungsrohr durch den Sandkasten geführt ist. Auf dem ersten Dom sind zwei Springfederventile und auf dem Verbindungsrohr ein Pop-Ventil vorgesehen. Die Dampfspannung beträgt 13 Atmosphären.

Das Gewicht der Lokomotive verteilt sich mit 42 tons auf die Treibachsen und 13·5 tons auf die Laufachse. Die maximale Zugkraft der Lokomotive beträgt 8300 kg.

Die Treibräder der Lokomotive sind mit der einfachen Niederdruckbremse abgebremst.

genannten Strecke für Gütereilzüge und schwere Personenzüge verwendet.

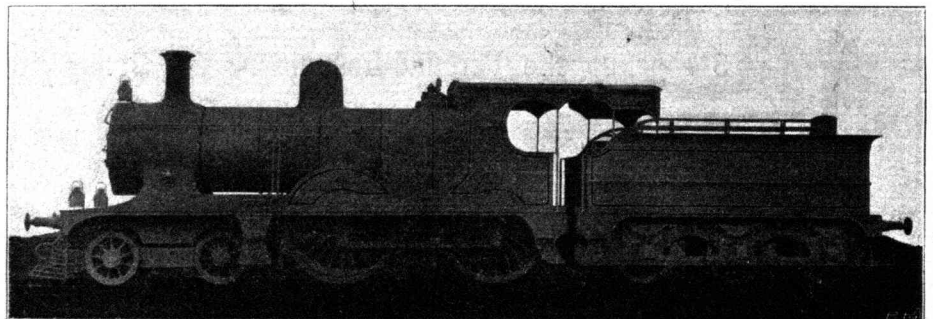
#### Hauptabmessungen:

Dampfspannung . . . . .	13 Atm.
Zylinderdurchmesser (Hochdruck) . . . . .	470 mm
„ „ (Niederdruck) . . . . .	720 „
Kolbenhub . . . . .	632 „
Treibraddurchmesser . . . . .	1404 „
Zugkraft (maximal) . . . . .	8300 kg
Rostfläche . . . . .	2·70 m <sup>2</sup>
Heizfläche der Box . . . . .	11·70 „
„ „ Siederöhre . . . . .	147·20 „
„ „ totale . . . . .	158·90 „
Gewicht, leer . . . . .	50.500 kg
Adhäsionsgewicht . . . . .	42.000 „
Dienstgewicht . . . . .	55.500 „

## Schnellzug-Lokomotiven für Ost-Indien.

Vor kurzer Zeit lieferten die bekannten Lokomotivwerke von R. Stephenson & Co. in Darlington eine größere Anzahl von 2/4 gekuppelten Schnellzug-Lokomotiven für die „Oudh and Rohilkund-Eisenbahn“ nach Ostindien. Die Spurweite dieser Bahn beträgt 1·670 m.

Abgesehen von einigen, den klimatischen Verhältnissen Indiens angepaßten Detailausführungen hat diese Lokomotive fast durchwegs englische Bau-



Schnellzug-Lokomotive für Ost-Indien.

art. Die Zylinder sind demnach, wie es in England üblich ist, innerhalb der Rahmen untergebracht und treiben die gekröpfte Achse des ersten Treibräderpaars an. Die Zylinder messen 435 mm im Durchmesser bei einem Kolbenhub von 660 mm. Die Treibraddurchmesser betragen 1·980 m. Als Steuerung wurde Bauart Stephenson gewählt, welche die zwischen den Zylindern befindlichen Flachschieber bewegt. Die Tragfedern der Treibachsen sind unter dem Rahmen aufgehängt und mittels Ausgleichhebel verbunden. Das Drehgestell ist in der Rauchfangachse unter dem Rauchkasten angeordnet.

Der Kessel mißt im kleinsten Schuß 1·450 m und zwischen den Rohrwänden 3·600 m, welche letztere von 243 Siederöhren durchzogen sind. Die Dampfspannung beträgt 12 Atmosphären. Die Heizfläche der Feuerbüchse ergibt 10·90 m<sup>2</sup>, die der Siederöhre 113·57 m<sup>2</sup> und die totale Heizfläche demnach 124·47 m<sup>2</sup>. An den zylindrischen Kessel schließt sich in gewöhnlicher Art die runde Feuerbüchse an, die eine Rostfläche von 2·03 m<sup>2</sup> besitzt. Die innere Feuerbüchse ist aus Kupfer verfertigt und die Siederöhre aus Messing. Der Rauchkasten ist im Durchmesser größer als der Röhrenkessel und außerdem ausgiebig verlängert. In demselben ist ein Funkenfänger und das kupferne Blasrohr untergebracht. Der Schornstein ist nach englischer Art mit einer kupfernen Krone versehen. Über der Feuerbüchse sind zwei Pop-Sicherheitsventile angeordnet. Das Mittel des Kessels liegt 2·350 m über der Schiene und die größte Höhe von der Schienenoberkante zur Rauchfangoberkante gemessen beträgt 4·100 m. Zur Speisung des Kessels dienen zwei Gresham-Injektoren.

Das Führerhaus ist mit einem, dem tropischen Klima entsprechenden, doppelten Dache versehen und kann an den Seiten mit Gitterfenster verschlossen werden. Trotz der großen Spurweite beträgt die Breite des Führerhauses nur 2·215 m.

Die Lokomotive ist abgebremst mit der automatischen Vakuumbremse.

des Pariser Bahnhofs anhielt. Es herrschte ein äußerst dichter Nebel (extrêmement intense), der nicht erlaubte, auf einige Schritte vor sich zu sehen, und aus den ersten Erkundigungen scheint hervorzugehen, daß der Maschinenführer die Signale, welche den Zug Nr. 320 schützten, nicht beachtet hat. Eine Verwaltungs- und eine gerichtliche Untersuchung sind im Werke, um die Verantwortlichkeiten festzustellen. Die Zahl der Opfer ist unglücklicherweise sehr bedeutend: 12 Tode und einige zwanzig Verwundete.“ Beim Verhör der beiden Maschinenführer durch den Spezialkommissär des Nordbahnhofs sagte der Führer des Liller Zuges, Robillard, kurz aus: „Ich habe den Signalen tatsächlich Rechnung getragen. Als ich sie auf Halt sah, habe ich gehalten. Als der Beamte des Wärterhauses mir die Ermächtigung zur Weiterfahrt gab, habe ich meinen Zug langsam und vorsichtig wegen des Nebels wieder in Bewegung gesetzt. Ich fuhr im ‚Gehschritt‘ (à pas d’homme). Plötzlich wurde ich ‚tamponniert‘. Das ist alles.“ Dagegen erklärt der Maschinist des Zuges, der auf den vorangehenden auffuhr, Queulin: „Wie gewöhnlich bin ich in St. Denis angekommen, indem ich mit einer Geschwindigkeit von 115 km in der Stunde fuhr. Da sah ich ein Signal, das mir ein halb-Halt anzeigte. Ich habe meine Geschwindigkeit um die Hälfte gemindert. Da ich kein anderes Signal bemerkte, fuhr ich mit 50 km in der Stunde, als ich plötzlich die viereckige Scheibe sah, die mir völliges Halt gebot. Aber da war ich nur noch 20 m vom Liller Schnellzug entfernt. Ich zog‘ an, aber es war zu spät. Im Augenblick des Stoßes fiel mein Heizer Ich fühlte eine starke Erschütterung.“ Betreffs der Alarmpetarden versichert der Maschinist Robillard, daß sein Zug solche zwischen St. Denis und dem Punkt, wo er anhielt, zum Losgehen brachte. Der Maschinist Queulin seinerseits versichert, daß sein Zug keine angetroffen hat. Einer eingehenden Schilderung des „Temps“ entnehmen wir folgendes: Beim Boulevard Ney durchschreitet die Eisenbahn die Befestigungen. Die Linie hat dort zwischen den Gebäuden des Güterbahnhofs eine große Breite. Eins der mittleren Geleise heißt „Retour Chantilly“; es hat nicht den größten Verkehr, aber seine Züge haben die größte Geschwindigkeit, denn alle Expreszüge vom Norden nach Paris befahren es. Wegen des dichten Nebels kamen alle Züge mit Verspätung an, und war der Betrieb schon seit dem Morgen gestört. Die Signale des Wärterhauses 8 befolgte der erste Zug richtig, der Boulogner Zug aber hatte die Signale überfahren. Nachdem er in St. Denis auf halbe Geschwindigkeit gesetzt war, hatte er bis La Chapelle noch drei Semaphore und drei Scheiben zu passieren. Der Maschinist Queulin sagt, er habe sie — bis auf die letzte — nicht gesehen, der Nebel sei zu dicht gewesen. Dafür, daß tatsächlich die Alarmpetarde nicht in Wirksamkeit getreten ist, legt der Spezialkommissär des Nordbahnhofs Zeugnis ab. Er erklärt: der Weichensteller des Wärterhauses 8



**Ein schweres Eisenbahnunglück bei Paris** hat sich am 23. v. M. abends ereignet. Die Nordbahngesellschaft, welcher die betreffende Linie gehört, gab am 24. v. M. folgende amtliche Note aus: „Gestern abends um 10 Uhr 45 Minuten ist der von Boulogne kommende Schnellzug Nr. 20 in der Durchfahrt des Bahnhofs von La Chapelle auf den Schnellzug Nr. 320 aufgefahren („tamponné“), der von Lille kam und bei den Vorsignalen



hat unter anderem das viereckige völlige Halt-signal zu stellen. Dieses Signal wird gesichert (confirmé) durch eine Petarde, welche sich selbst-tätig auf die Schiene legt. Wenn also der Maschinen-führer das Signal nicht bemerkt, wird er durch die Explosion der Petarde aufmerksam gemacht. Beide Signale stehen in Verbindung, mit einem Griff muß der Weichensteller beide in Tätigkeit setzen. Im vorliegenden Fall hat aber der Mechanismus versagt. Der die Petarde tragende Arm fand sich leicht gebogen, so daß er die Petarde längs des Geleises statt auf dieses gelegt hat. Sie wurde unversehrt aufgefunden. Das mildert die Schuld des Maschinenführers. — Von dem langsam voranfahrenden Zug wurden die beiden letzten Gepäckwagen, ein kleiner und ein großer, völlig zertrümmert. Dieser zweite, schwerere, bohrte sich in den nächsten Personenwagen II. Klasse, der bis auf das vorderste Abteil zerstört wurde. In diesem Wagen fanden sich die Todten und Verwundeten; der vordere Wagen erhielt nur einen starken Stoß, so daß dort die Reisenden zunächst gar nichts von der Größe des Unglücks wußten. Die Maschine des auffahrenden Zuges hat sich vorn 60 cm hoch auf die Trümmer des kleinen Gepäckwagens gehoben. Wären die folgenden Wagen nicht von schwerer Bauart gewesen, so wäre das Unglück noch viel schlimmer ausgefallen. Die auffahrende Lokomotive ist auch stark beschädigt. In der Abgeordneten-kammer wollte Abg. Holtz sofort über den Unfall interpellieren, indem er hervorhob, er habe schon vor sechs Jahren dem Direktor der Norbahngesellschaft angekündigt, daß an dieser Stelle ein Unfall stattfinden würde. Der Ackerbau-minister entschuldigte den nicht anwesenden Minister der öffentlichen Arbeiten mit dem Bemerkten, daß ohne Untersuchung doch keine genügende Antwort gegeben werden könne. Darauf wurde die Interpellation zurückgezogen.

#### **Zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der schweizerischen Schnellzüge.** (Korr. von Bern.)

Bei allen größeren europäischen Eisenbahnverwaltungen macht sich gegenwärtig das Bestreben geltend, die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge über das bisherige Maß zu erhöhen. Dabei handelt es sich aber nichtum die Einführung von Schnell-fahrten mit elektrischem Betrieb, wie sie im Oktober 1903 bei den Versuchsfahrten der Studien-gesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Militärbahn Berlin-Zossen ausgeführt wurden, bei welchen Schnellfahrten bekanntlich eine Geschwin-digkeit von 200 km in der Stunde erreicht worden ist. Es handelt sich vielmehr um die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit mit Dampflokomotiven. Um dieses Ziel zu erreichen, muß die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven durch die im Lokomotivbau von der fortschreitenden Technik eingeführten Verbesse-rungen erhöht und es muß der Oberbau der Bahn durch schwerere Schienen und Schwellen verstärkt werden, es müssen ferner die Signaleinrichtungen

auf den Stationen und auf der Strecke vervoll-kommet werden. Aber auch die Personenwagen müssen, was die Lauffähigkeit, Lenkbarkeit, Zusammenkuppelung, Gewicht und Widerstandsfähigkeit anbetrifft, besser und solider gebaut sein. Auch die Schweizerischen Bundesbahnen verfolgen mit Energie die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge. Bekanntlich hat der Verwaltungsrat schon vor Jahresfrist ein stärkeres Schienenprofil genehmigt und mit dem Umbau auf stärkere Schienen und Schwellen auf den Schnellzugs-strecken ist rasch begonnen worden. Aber auch Lokomotiven und Wagen werden in Konstruktion, Stärke und Leistungsfähigkeit und Widerstands-fähigkeit für schnelleres und sicheres Fahren gebaut. Um dieses neue Rollmaterial auf seine Lauffähigkeit zu erproben, ist am 16. November auf den Linien Olten - Bern - Lausanne - Genf - Lausanne - Biel - Olten mit im Jahre 1904 erbauten vierachsigen, drei-achsigen und zweiachsigen Personenwagen, im ganzen 9 Stück mit 28 Achsen und einem Gewicht von 230 Tonnen, ein Probefahrtextrazug ausgeführt worden. Für die eigentliche Schnellfahrt war die dafür am besten geeignete Strecke von Lausanne nach Genf in Aussicht genommen. Diese Strecke ist 61 km lang; da die für Befahrung vorgesehene Zeit 45 Minuten betrug, so kam die durchschnittliche Geschwindigkeit auf 81 km in der Stunde. Es war aber in Aussicht genommen, die Höchst-geschwindigkeit bis auf 100 km in der Zeitstunde zu steigern. Aber auch auf den übrigen Strecken, wo die Höchstgeschwindigkeit bisher nur 75 km in der Stunde betragen durfte, war eine Steigerung darüber hinaus vorgesehen. Während der gemäß Fahrplan vom 1. Oktober 1904 am schnellsten fahrende Zug Nr. 26 von Olten über Bern nach Genf eine wirkliche Fahrzeit von 4 Stunden 2 Minuten aufweist, war für den Probefahrtzug eine Zeit von 3 Stunden 49 Minuten vorgesehen. Für die Rückfahrt von Genf nach Olten über Biel war eine wirkliche Fahrzeit von 3 Stunden 46 Minuten vorgesehen, während die auf dieser Strecke am schnellsten fahrenden fahrplanmäßigen Züge 13/79 eine wirkliche Fahrzeit von 4 Stunden 4 Minuten verbrauchten. Die Fahrten wurden von einer zahlreichen Gesellschaft aus Behörden und Technikern begleitet. Es nahmen daran teil: Herr Bundespräsident Comtesse, Herr Bundesrat Zemp, die Techniker des Eisenbahndepartements, Herr Vonarx, Präsident des Verwaltungsrates der Bundesbahnen, Mitglieder der Generaldirektion und der Kreisdirektion und Bahn-, Maschinen- und Betriebstechniker dieser Behörden. Die Fahrten wurden genau nach vorstehend angegebenem Programm und zur vollen Befriedigung ausgeführt. Auf der Strecke Lausanne-Genf wurde die Fahr-geschwindigkeit bis auf 105 km in der Stunde gesteigert. Auch auf den übrigen Strecken, die bisher nur mit 75 km Schnelligkeit in der Stunde befahren werden durften, wurde die Schnelligkeit bis auf 80 km in der Stunde erhöht.





**Ausnahmslose Einführung der Dampfheizung in allen Personen- und Dienstwagen.** Die Beseitigung der Ofenheizung ist bei allen in Schnell- und Personenzügen der Hauptbahnen rollenden Wagen bereits im vollen Umfange zur Durchführung gelangt. Dagegen besteht noch die Ofenheizung in Personen- und Dienstwagen, welche in Personenzügen auf Lokalbahnen oder in gemischten und Güterzügen auf Haupt- und Lokalbahnen verkehren. Die Eisenbahn-Direktorenkonferenz hat vor einiger Zeit den Antrag gestellt, von der Ausscheidung der Ofenheizung in Lokalbahn-Personenzügen, in gemischten Zügen und Güterzügen mit Personenbeförderung usw. vollkommen abzusehen. In der Begründung wird ausgeführt, daß a) auf manchen Lokalbahnen die Lokomotiven für eine bedeutende Dampfabgabe nicht ausreichend sind; b) es bei gemischten Zügen und Güterzügen mit Personenbeförderung nicht allgemein durchführbar und in manchen Fällen im Interesse der Betriebssicherheit unzweckmäßig erscheine, die Personenwagen hinter den Dienstwagen einzureihen und mit den Personenwagen zu verschieben; c) bei vielen Verwaltungen eine große Zahl von Güterzuglokomotiven erst mit Dampfheizung ausgerüstet werden müßten; d) bei Güterzügen infolge der durch die Zugleine bestehenden Verbindung des Zugführers mit dem Lokomotivführer eine Verständigung zwischen diesen beiden möglich sei; e) infolge der geringen Geschwindigkeit dieser Züge und der vielen Aufenthalte eine bessere Beaufsichtigung der Öfen erreicht werden könne, wodurch die Möglichkeit vorhanden sei, eine durch die Ofenheizung entstehende Gefahr vollständig hintanzuhalten; f) von einer Heizung der Dienstwagen mit Dampf von der Lokomotive in jenen Fällen abgesehen werden muß, wenn zwischen der Zuglokomotive und dem Dienstwagen ein Sicherheitswagen oder eine kalte Lokomotive eingeschaltet wird. Das Eisenbahnministerium hat diese angeführten Begründungen nicht als stichhältig anerkannt und die Bahnverwaltungen verständigt, daß es beabsichtige, die Frist für die Beseitigung offener Feuerstellen aus den Personenwagen bis 1. Januar 1910 festzusetzen. Zugleich wurden die Bahnverwaltungen zur Erklärung aufgefordert, ob die Einhaltung dieses Terms einem Anstande unterliege

**Die ebenerdigen Eisenbahnübergänge in Belgien.** In der belgischen Kammer wurde von zwei radikalen Abgeordneten eine Interpellation eingebracht über das Fehlen von Verschlussvorrichtungen und die mangelnde Aufsicht bei zahlreichen Eisenbahnübergängen. Die Interpellanten hoben verschiedene Unglücksfälle hervor, in denen nach ihrer Behauptung die Eisenbahnverwaltung die Schuld trifft. Dabei verstieg sich der Abg.

Daens zu Aussprüchen, daß das zahlende Volk überall geschunden werde, in den Ministerien aber neben tüchtigen Beamten faule Schmarotzer säßen, die nichts täten als Zeitungen lesen und Zigaretten rauchen. Der Eisenbahnminister Liebaert erwiderte, er wolle auf solche deklamatorischen Ergüsse nicht eingehen und zur Sache bemerken: Wegen der großen Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes und der Zersplitterung des Bodenbesitzes in Belgien befinde man sich in einer Ausnahmelage. England habe keine ebenerdigen Eisenbahnübergänge, Belgien dagegen 6227, also einen auf je 642 m. Kein Gesetz zwingt, die Geleise abzuschließen, ebensowenig wie die Flüsse und Kanäle. In Amerika fahren die Eisenbahnen ohne Schutzvorrichtungen in die Städte hinein und auf dem Lande. In Belgien könnte man gesetzmäßig ebenso handeln, indem man es jedem überlasse, sich selbst zu schützen, wie es ja tatsächlich bei den Trambahnen in vollem Umfange der Fall sei. Wenn man den hier zum Ausdruck gebrachten Gefühlen der äußersten Vorsicht nachleben wollte, dann hätte man in Belgien nicht, wie geschehen, 2296 km Vizinalbahnen bauen dürfen. Tatsächlich seien fast alle Linien durch Hecken oder Mauern abgeschlossen. 4217 ebenerdige Eisenbahnübergänge seien bewacht und nur 2010 nicht, die am wenigsten wichtigen. Die Bewachung jener 4217 Übergänge kostet jährlich 3.000.000 Franks, ohne die Zinsen des in den Wartehäusern ruhenden Kapitals zu rechnen. Jährlich werden 50—60 ebenerdige Übergänge beseitigt, regelmäßig aber verwahren sich die Anwohner dagegen wegen der Unbequemlichkeit. Jährlich kommen 11 Unfälle bei den nicht bewachten Übergängen vor, bei den bewachten aber auch einige zehn. Das Zugpersonal wahre dabei durchaus die Vorsicht und tue seine Schuldigkeit.

**Neue Speisewagen.** Die Internationale Schlafwagen-Gesellschaft hat sich infolge stetiger Ausdehnung ihres Geschäftsumfanges zu einer Vermehrung der Zahl ihrer Speisewagen veranlaßt gesehen und demgemäß kürzlich bei der Firma Ringhoffer in Prag sechs Speisewagen in Bestellung gebracht, deren Ablieferung im Laufe der nächsten Monate erfolgen soll.

**Schantung-Eisenbahn.** Über diese Bahn enthält die dem Deutschen Reichstag zugegangene Denkschrift, betreffend die Entwicklung des Kiautschougebietes, folgende interessante Mitteilungen: Der Bau ist, wie auf Grund der Baufortschritte des Vorjahres in der Denkschrift 1903 in Aussicht gestellt wurde, unter Einhaltung der konzessionsmäßigen Frist vollendet worden. Am 1. Juni 1904, genau 5 Jahre nach dem Tage der Konzessionserteilung, sind sowohl die Hauptlinie bis Tsinanfu in einer Länge von 395 km, als auch die Zweiglinie im Poschantal in der Länge von 40 km dem öffentlichen Betrieb übergeben worden. Daß es trotz der nicht unerheblichen Störungen, die sich der Bauausführung politisch durch die Wirren des Jahres 1900 und technisch namentlich durch die

größenlose Verwahrlosung der Wasserläufe des Landes entgegenstellen, gelungen ist, eine allen Anforderungen des Verkehrs entsprechende vollspurige Bahn in dieser Ausdehnung in fünf Jahren betriebsfähig herzustellen, muß als eine anerkanntswerte Leistung deutscher Industrie hervorgehoben werden. Aber nicht allein in technischer Hinsicht ist dies bemerkenswert, sondern auch in Bezug auf die damit bewiesene wirtschaftliche Tätigkeit des vertretenen Privatkapitals, das hier ohne jede staatliche Beihilfe ein weitausblickendes Werk begonnen und durchgeführt hat. Für die künftige Entwicklung wird es vor allem anderen darauf ankommen, daß der deutsche Kaufmann und Gewerbetreibende mit Umsicht, aber auch mit Wagemut sich der neuen Erwerbsgelegenheit bedient, die ihm in der Kolonie und ihrem Hinterland erschlossen ist. Die Wirkungen des neuen Hafen- und Bahnverkehrs lassen sich schon jetzt in ihrem zahlenmäßigen Ausdruck mannigfach nachweisen: Die Einnahmen des Schutzgebietes stiegen im vergangenen Jahr von 305.037 auf 501.946 Mark, der Schiffsverkehr nahm von 273 Schiffen auf 337 zu mit einem Tonnengehalt von 388.323 Registertonnen statt 286.260, die Einnahmen des in Tsingtau zugelassenen chinesischen Seezollamtes steigerten sich von 441.000 auf 618.000 Dollars und der Wert des Durchgangshandels von 17,276.732 auf 24,861.262 Dollars, und das alles, obgleich seit Ausbruch des russisch-japanischen Krieges der vorher bestehende japanische Schiffsverkehr und Handel nach Tsingtau aufhörte. Der Personen- und Güterverkehr auf der Schantungsbahn ist in namhaftem Steigen begriffen. Die Zahl der wöchentlich beförderten Personen beläuft sich auf 12.000 bis 15.000, gegen 8000 bis 10.000 im Vorjahre. Noch weit bedeutender ist die Zunahme des Güterverkehrs, der in den ersten neun Monaten 1903 sich auf 27.000 tons Fracht- und Eilgut belaufen hatte, während er in dem gleichen Zeitraum des Berichtsjahres 88.000 tons, also mehr als das Dreifache erreicht hat. Wie bereits im Vorjahre, läßt sich nach Vollendung der Bahn nunmehr in verstärktem Maße wahrnehmen, daß Landeserzeugnisse, wie Seide, Strohgeflechte, Glas- und Töpferwaren, die bisher auf den alten Überlandwegen die gewohnten Verschiffungsplätze aufsuchten, mit der Bahn nach Tsingtau gehen, um von dort weiter versendet zu werden. Es läßt sich erwarten, daß durch die Eisenbahn und ihren Anschluß an den Hafen von Tsingtau nicht nur die Industrie von Schantung durch leichteren Absatz ihrer obengenannten Erzeugnisse gehoben werden wird, sondern daß namentlich auch der Landwirtschaft der Provinz durch die Erschließung von Märkten für das Obst, die Gemüse, das Öl, den Tabak und die Feldfrüchte wesentlich aufgeholfen und hierdurch die Kaufkraft der Bevölkerung, damit aber zugleich ihre Fähigkeit und ihr Bedürfnis zur Aufnahme ausländischer Waren namhaft gestärkt werden wird.



Eine der ersten Lokomotivfabriken Deutschlands sucht

## I Oberingenieur

zur selbständigen Leitung des Lokomotivbaues. Reflektiert wird nur auf einen hervorragenden Konstrukteur mit längerer Erfahrung, der auch sicher zu kalkulieren versteht. Baldiger Antritt erwünscht. Bewerbungen mit Angabe des Bildungsganges, der bisherigen Tätigkeit und der Gehaltsansprüche werden unter Chiffre „L. N. 180“ an **Rudolf Mosse, Berlin, S. W.** erbeten.



## Annoncen

für die „Lokomotive“ nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV., Mühlgasse 7, entgegen.

**Einzelpreis: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts.**

**Abonnement: K 2.40 = Mk. 2.40 = Frs. 3.50 pro Halbjahr.**

**Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.**

**Die „Lokomotive“** ist zu beziehen:

**Österreich:** Verlag der Redaktion, Wien, IV., Mühlgasse 7.

**Postsparkassenkonto 882.113.**

**Deutschland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.

**Großbritannien u. Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited London E. C. 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nordliche Länder inkl. Rußland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Einzelne Nummer: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 2.40 = Mk. 2.40 = Frchs. 3.50.  
Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.

Inseratenpreise laut Tarif.

2. Jahrgang.

März 1905.

Heft 3.

## INHALT:

Lokomotiven der nordspanischen Eisenbahnen. Von W. Baron von Collas, Darmstadt. Seite 33. Eine Hessisch-Pfälzische Schnellzugmaschine. Von Ing. M. Richter, Bingen a. Rh., Seite 36. Amerikanische Güterzug-Lokomotiven. Seite 37. Die Lokomotiven der Hedjasbahn. Von Ing. Georg Lotter in München. Seite 39. Wirtschaftlichkeit der Lokomotivmaschine. Seite 42. Wagenbau-Mitteilungen. Seite 43. Eisenbahn-Betrieb. Seite 46. Allgemeines Seite 46. Mitteilungen Seite 48.

## Lokomotiven der nordspanischen Eisenbahnen.

Von W. Baron von Collas, Darmstadt.

Während eines Aufenthaltes in Biarritz, San Sebastian und Bilbao hatte ich Gelegenheit, einige Eindrücke von den dortigen Bahnen zu gewinnen.

Hendaye oder spanisch Hendaya ist die letzte Station auf französischem Boden, Irun auf dem anderen Ufer der Bidassoa ist bereits spanisch.

Da die spanischen Bahnen eine breitere Spurweite — von 1,672 m — haben, ist zwischen den beiden vorgenannten Stationen über die

Bidassoa-Brücke Doppelbetrieb eingeführt; die Züge der französischen Südbahn laufen bis Irun, die der spanischen Nordbahn bis Hendaye. Auch der Südexpress Paris-Madrid (Lissabon) fährt nur bis Irun, dort besteigen die Reisenden den für die spanische Spur gebauten Zug der internationalen Schlafwagensgesellschaft.

Der ganze Betrieb der spanischen Nordbahn, ebenso das Aussehen der Lokomotiven und besonders der Wagen erinnert etwas an die französischen Bahnen; nur vermißt man die Ruhe mehr wie dort; ein unglaublicher Lärm mit Hand-

glocken, Hörnern und Dampfpeifen ist nötig, um einen Zug glücklich in Bewegung zu bringen. Den Schnellzug- und Personenzugdienst besorgen meistens  $\frac{2}{4}$  gekuppelte Lokomotiven mit sehr kleinen Treibrädern; hingegen sind für Personenzüge auch  $\frac{3}{3}$  gekuppelte Maschinen vielfach in

Verwendung. Beide Arten sind in Deutschland gebaut, und zwar die letztere von der Maschinenbau-Anstalt Vulkan in Stettin. Seit vorigem Jahre sind auf der spanischen Nordbahn für Schnellzüge große, schwere  $\frac{3}{5}$  gekuppelte Lokomotiven im Betriebe, die von der

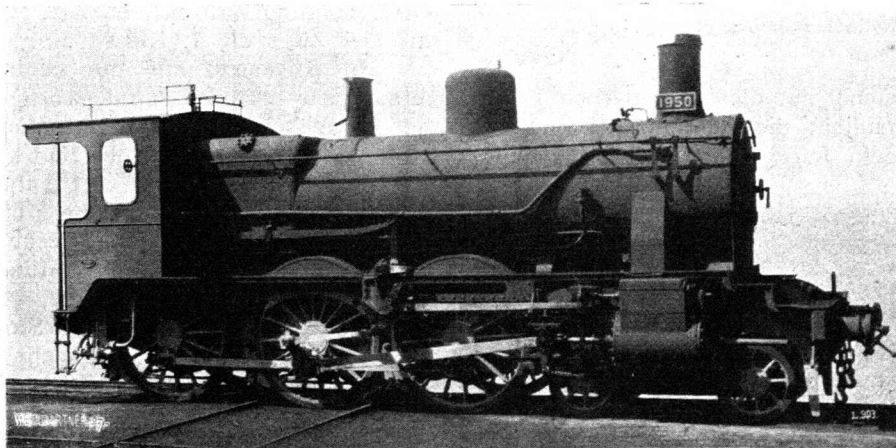


Fig. 1.

Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und von den Borsig-Lokomotivwerken in Tegel bei Berlin gebaut wurden.

Diese Lokomotivtype ist in Fig. 1 veranschaulicht und besorgt gegenwärtig den Betrieb schwerer Schnellzüge. Obwohl als Zwillingmaschine ausgeführt, ist sie in ihren Kesselabmessungen sehr kräftig gehalten. Die Dampfspannung beträgt 12 Atmosphären und die ge-



samte Heizfläche 183·050 m<sup>2</sup>. Das Gewicht im ausgerüsteten Zustande erreicht 62·000 tons, wovon 45·000 tons als Reibungsgewicht in Betracht kommen. Die Treibräder wurden mit 1·750 m im Laufkreisdurchmesser ausgeführt. Die Zylinder mit 500 mm Durchmesser und 650 mm Kolbenhub treiben die zweite der gekuppelten Achsen an und arbeiten mit Heusinger-Steuerung.

Der Gesamtradstand der Maschine beträgt 7·400 m.

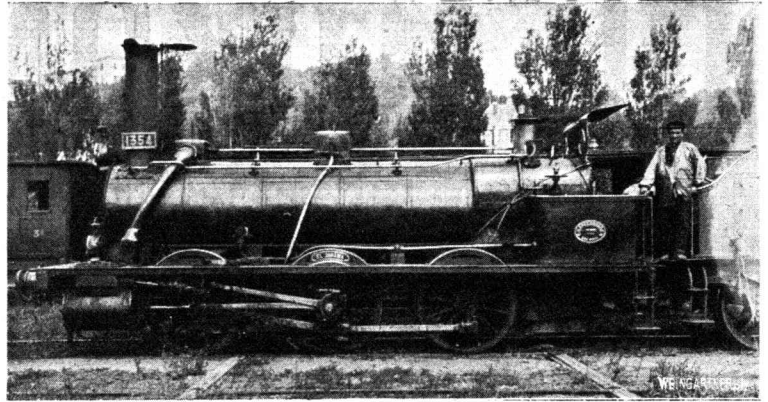


Fig. 2.

Hauptabmessungen  
der 3/5 gekuppelten Personenzug - Lokomotive der Spanischen Nordbahn:

Zylinderdurchmesser . . . . .	500 mm
Kolbenhub . . . . .	650 "
Durchmesser der Treib- und Kuppelräder . . . . .	1750 "
"    "    Laufräder . . . . .	860 "
Radstand fest . . . . .	4000 "
"    total . . . . .	7400 "
Kesseldruck . . . . .	12 kg
Rostfläche . . . . .	2·69 m <sup>2</sup>
Heizfläche direkt . . . . .	12·588 "
"    indirekt . . . . .	170·462 "
"    total . . . . .	183·050 "
Leergewicht . . . . .	55·500 kg
Dienstgewicht . . . . .	62·000 "
Adhäsionsgewicht . . . . .	45·000 "
Kesseldurchmesser . . . . .	1600 mm
Zahl der Siederohre . . . . .	290
Durchmesser der Siederohre (innen) . . . . .	45 mm
"    "    (außen) . . . . .	50 "
Abstand der Mitte des Kessels von Schienenoberkante . . . . .	2500 "
Abstand zwischen Zylindermitten . . . . .	2820 "
Spurweite . . . . .	1672 "

Zum Vergleiche mit dieser modernen Lokomotive veranschaulicht die Abbildung 2 eine alte Maschine aus dem Jahre 1863, welche von der

Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden, damals noch in Frankreich, gebaut wurde; diese Lokomotive besorgt heute noch den Lokalpersonenzugdienst zwischen Irun und San Sebastian.

Als Güterzugmaschinen finden ebenfalls 3/3 gekuppelte oder neuerdings schwere 4/4 gekuppelte Maschinen auf dieser Bahn Verwendung.

Der Wagenpark der Schnellzüge gleicht im Aeußeren dem der belgischen Staatsbahnen; Abteilwagen mit Seitentüren, wovon einige wie in Frankreich mit Schlafabteilen versehen sind; nur sind sie, entsprechend der breiteren Spur, größer und geräumiger, wobei die erste Klasse gegen die Sonnenstrahlen durch Doppeldächer geschützt ist. Für die Nacht-Schnellzüge werden Schlafwagen eingeschaltet, die von der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft beige stellt werden. Zwischen Irun und Madrid verkehren täglich in jeder Richtung fünf Schnellzüge, von denen aber nur vier Züge die 1. Klasse führen.

Mit Rücksicht auf die gebirgigen Gelände-verhältnisse und den minderwertigen Oberbau ist die Fahrgeschwindigkeit verhältnismäßig gering bemessen. So braucht der Südexpreß, der Irun

11<sup>13</sup> abends verläßt, für die 681 km lange Strecke nach Madrid 15 Stunden 22 Minuten, entsprechend 41·09 km pro Stunde. Zum Vergleiche mit diesem Zuge sei hier der Tages-schnellzug Frankfurt-Eisenach - Berlin erwähnt, der die 539 km lange Linie in 10 Stunden 42 Minuten, mithin 50·4 km in der Stunde zurücklegt, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß die Streckenverhältnisse auf dieser Linie denkbar günstiger sind.

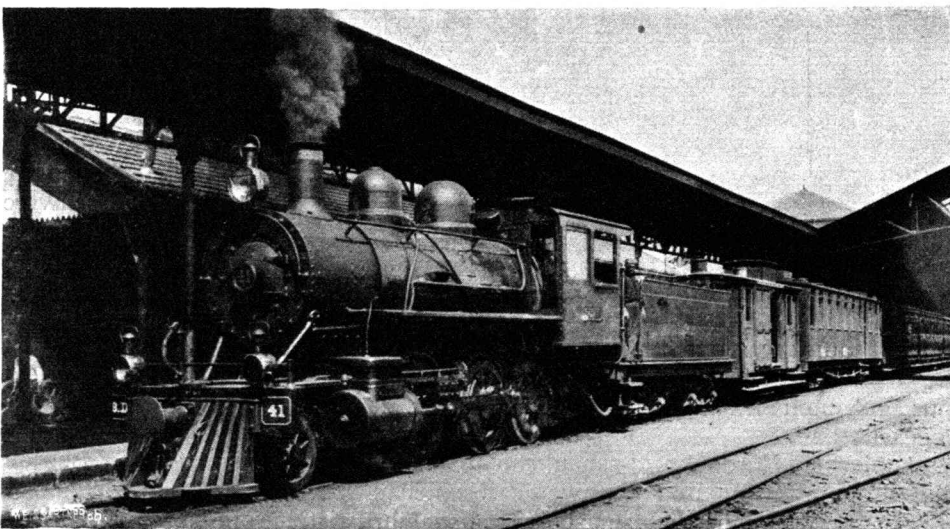


Fig. 3.



Im Industriebezirk von Bilbao sind, mit Ausnahme der Linie Bilbao—Miranda der Spanischen Nordbahn, die Eisenbahnen in Händen von englischen Gesellschaften und werden demgemäß sehr gut betrieben, wie z. B. die Bahnen Bilbao—Durango—San Sebastian, Bilbao—Santander, Bilbao—Portugalete u. a. m. Die beiden ersteren sind schmalspurig (1 m).

Auf der Linie San Sebastian—Bilbao verkehren täglich in jeder Richtung zwei Schnellzüge, von denen nur ein Zug die I. Klasse führt. Die Zuggarnituren sind aus zweckentsprechenden vierachsigen Abteilwagen zusammengesetzt, die von der Bristol Wagon and Carriage Company in Bristol (England) gebaut wurden. Die Einrichtung der I. Klasse dieser Wagen ist geradezu luxuriös, ebenso aber auch die der II. Klasse entsprechend elegant ausgeführt; außerdem führt der Mittags-schnellzug nach jeder Richtung Speisewagen mit sich. Die Abbildung 3 veranschaulicht diesen Zug während der Abfahrt von Durango nach Bilbao; die Lokomotive ist eine 3/4 gekuppelte amerikanische Zwillingmaschine von der H. K. Porter Company in Pittsburg (Vereinigte Staaten von Amerika) (Mogul-Type), welche hier allgemein für die Schnellzüge Verwendung findet. Die Züge sind sämtlich mit der selbsttätigen Vacuumbremse abgebremst. Die Personenzüge werden aber auch von 2/4 gekuppelten Tenderlokomotiven mit vorderem Drehgestell, die in England gebaut wurden, befördert. Für Güterzüge kommen deutsche Lokomotiven in Verwendung. Die Abbildung 4 veranschaulicht eine dieser Lokomotiven, die von der Lokomotiv-Fabrik Krauß & Comp. in München für die Ferrocarril de Elgoibar a San Sebastian Linie gebaut wurden. Diese Lokomotive ist eine 3/5 gekuppelte Tenderlokomotive mit Krauß-Helmholtzschen Drehgestellen, die die Möglichkeit gewährleisten, die auf dieser Linie vorherrschenden zahlreichen Krümmungen von 62 m Radius anstandslos durch-

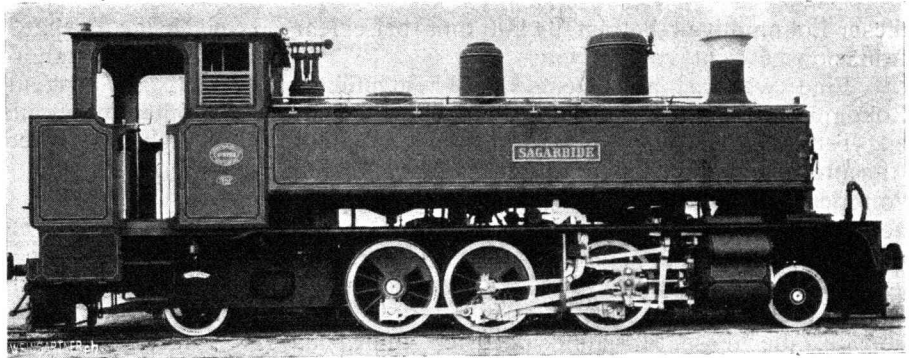


Fig. 4.

fahren zu können. Die Zylinder liegen mit ihren Schiebern und dem Heusinger-Steuerungsmechanismus außerhalb der Rahmen und wirken auf die zweite Treibachse. Der Gesamtradstand beträgt 6·865 m. Die selbsttätige Vacuumbremse kommt auch bei diesen Lokomotiven zur Anwendung.

Hauptabmessungen der 3/5 gekuppelten Tenderlokomotive:

Zylinderdurchmesser . . . . .	420 mm
Kolbenhub . . . . .	540 "
Treibraddurchmesser . . . . .	1·060 m
Heizfläche . . . . .	83·84 m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	1·41 "
Dampfdruck . . . . .	12 Atm.
Gewicht im Dienst . . . . .	46 tons
Fassungsraum für Kohle . . . . .	2000 kg
" " Wasser . . . . .	4 600 m <sup>3</sup>
Zugkraft . . . . .	5380 kg
Spurweite . . . . .	1'000 m

Die Personenwagen der III. Klasse sind zumeist vierachsige amerikanische Fahrzeuge mit Drehgestellen.

Auf den übrigen von Bilbao ausgehenden Eisenbahnen, besonders auf den Industriebahnen ist fast nur englisches Material im Betrieb.

Hingegen ist es sehr bezeichnend, daß die größeren spanischen Eisenbahnen, mit wenigen Ausnahmen, zumeist deutsche Fahrzeuge eingeführt haben. Z. B. besitzt die Spanische Nordbahn fast nur deutsche Lokomotiven, ebenso führt die Madrid-Saragossa-Alicante-Bahn, welche die

zweitgrößte Bahn Spaniens ist, ihre Schnellzüge auf der Linie Portbou—Barcelona—Madrid mit deutschen Lokomotiven. Diese Lokomotiven sind mit vier Zylindern (Verbundsystem) ausgeführt, wobei die Anordnung des Treibwerks ähnlich den französischen 3/5 gekuppelten Lokomotiven ist.

Das Dienstgewicht

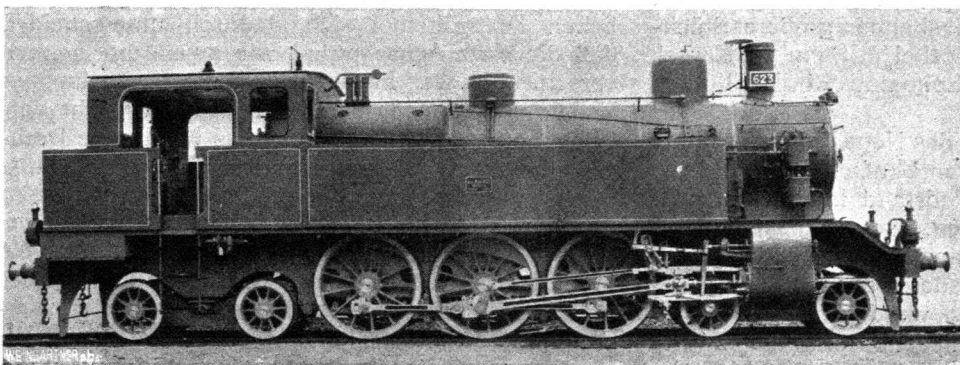


Fig. 5.

dieser Lokomotiven beträgt 64·200 tons bei einem Adhäsionsgewicht von 48 tons.

Eine weitere, aus Deutschland eingeführte Lokomotive ist die große  $\frac{5}{7}$  gekuppelte Schnellzug-Tenderlokomotive der Madrid-Saragossa- und Alicante-Eisenbahn (Abb. 5), die in größerer Anzahl von der Lokomotiv-Fabrik J. Maffei in München gebaut wurde. Diese Lokomotive befördert Schnellzüge und schwere Personenzüge auf den gebirgigeren und kurvenreichen Strecken der genannten Bahn. Wegen der großen Wasser- und Kohlenvorräte, die diese Maschine mit sich führt, als auch der großen Kesseldimensionen ergab sich ein Dienstgewicht von 71·5 tons, wovon 39 tons als Reibungsgewicht ausgenützt und 31·5 auf zwei

zweiachsige Drehgestelle verteilt werden mußten. In der Gesamtanordnung ist diese Lokomotive sehr elegant ausgeführt und vergegenwärtigt eine der größten bisher ausgeführten Tenderlokomotiven. Um auch für höhere Geschwindigkeiten zu entsprechen, erhielten die Treibräder einen Durchmesser von 1 544 m. Gleichfalls ist auch der mit einer großen Belpaire Feuerbüchse versehene Kessel ausgiebig bemessen. Die Lokomotiven dieser Bahn sind mit der Westinghouse-Luftdruckbremse ausgerüstet.

Ebenso stehen deutsche Lokomotiven auf anderen Bahnen in Spanien in Verwendung, welche Lokomotiven an anderer Stelle später Erwähnung finden sollen.

## Eine Hessisch-Pfälzische Schnellzugsmaschine.

Von Ingenieur M. Richter, Bingen a. Rhein.

Als am Anfang der Neunzigerjahre, infolge der befruchtenden Wirkung der Weltausstellung zu Paris 1889

auf den Lokomotivbau, die deutschen

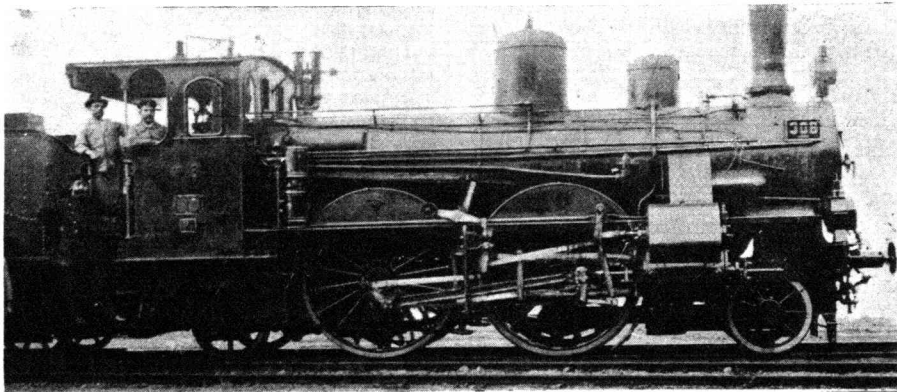
Bahnverwaltungen, ebenso wie diejenigen des Auslandes, fast sämtlich zur Vergrößerung der fahrplanmäßigen Geschwindigkeiten neues Rollmaterial beschafften,

blieben auch die zwei süddeutschen Privatbahnen, die Pfalzbahn und die Hessische Ludwigsbahn, nicht zurück. Erstere ging 1891 vor, indem sie bei der bekannten Lokomotivfabrik Krauß & Co., München eine Schnellzuglokomotive von einer damals für Deutschland neuen Bauart bestellte. Da diese Bauart sich bewährte, so wurde sie mit geringfügigen Abänderungen auch von der Hessischen Ludwigsbahn in größerer Stückzahl, geliefert durch Henschel & Sohn in Kassel, sowie der Hannoverschen Lokomotivfabrik in Linden vor Hannover, angeschafft.

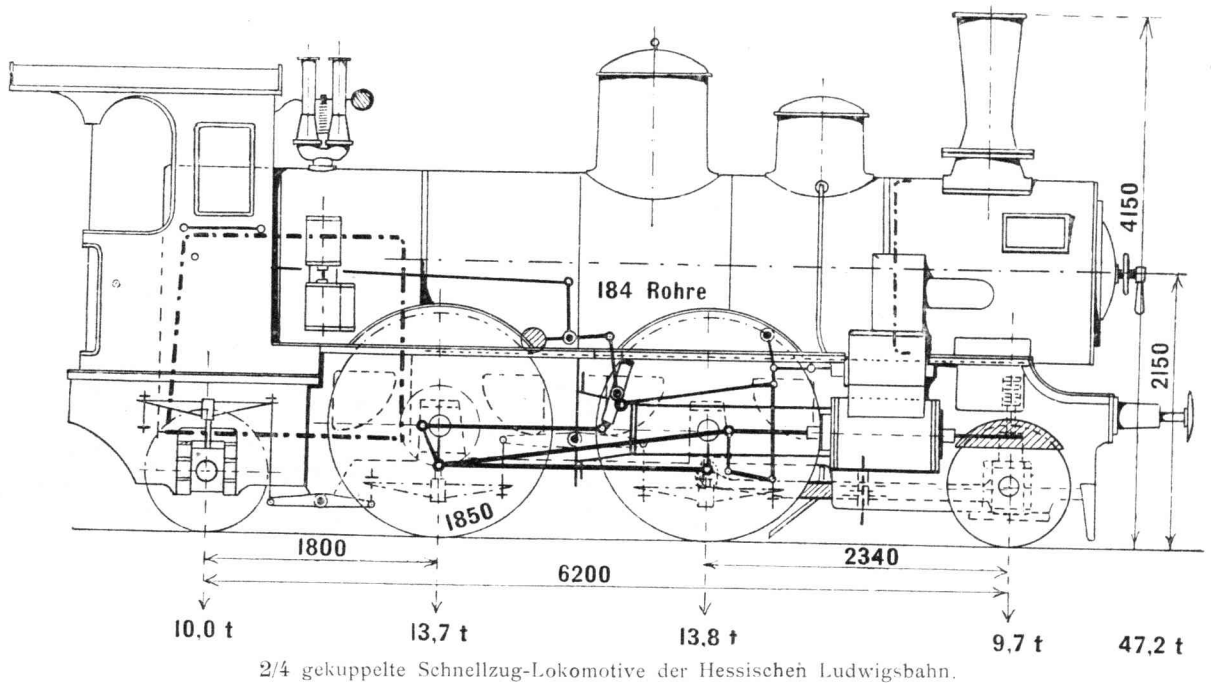
Für Deutschland war das Neue die Anwendung einer vorderen und hinteren Laufachse, so daß die Treibräder mit kurzem Radstand in die Mitte der Lokomotive verlegt waren, sowie das nun zu großer Anerkennung gelangte einachsige Kraußsche Drehgestell. In der Achsanordnung der Orleans-Type gleichend, wurden jedoch überhängende Zylinder vermieden, und die zweite Treibachse zum Antriebe genommen, so daß die Zylinder hinter die führende Achse zu liegen

kamen; dadurch wurde gleichzeitig der Radstand des Gestells verlängert. Bekanntlich besteht das

letzte aus einer die Vorderachse führenden Deichsel, deren Zapfen in einem zwischen den Zylindern die beiden Seiten des Hauptrahmens verbindenden Querbalkengelagert ist. Diese Deichsel ist aber, zum Un-



terschied von dem Bisselgestell der Mogul-Lokomotiven, über den Zapfen hinaus so weit verlängert, daß sie in einem die zweite Achse tragenden Lagerkörper mit ihrem kugeligen Ende eingreift. Auf diese Weise sind die beiden Vorderachsen der Maschine, obwohl eine derselben Kuppelachse ist, zu einem richtigen, zweiachsigen Drehgestell vereinigt, welches aber von dem gewöhnlichen Drehschemel sich dadurch unterscheidet, daß die erste Achse radial, die zweite nur seitlich verschiebbar ist. In Bezug auf die Einstellung in Krümmungen sind jedoch das seitlich nicht verschiebbare gewöhnliche und das Kraußsche Drehgestell so gut wie gleich. Um die Seitenverschiebung der Kuppelachse zu erlauben, sind die Kurbelzapfen natürlich kugelig ausgebildet. Während der Hauptrahmen naturgemäß ein innerer ist, mußte die Hinterachse Außenrahmen erhalten, wodurch tiefere Feuerkiste, Schutz des Achslagers gegen die Ausstrahlung des Rostes und Aschkastens nur leicht erreicht war. Eine weitere Eigentümlichkeit ist die Krauß-Helmholtzsche Steuerung, eine Abart der



Heussingerschen in der Weise, daß die Schwinde eine gerade Klotzschwinde ist; die Krümmung der gewöhnlichen Schwinde ist ausgeglichen durch den Antrieb der Schieberstange nicht unmittelbar vom Stein, sondern von einem zweiarmigen Zwischenhebel aus, welchen die Aufhängung des Steins selbst bildet; außerdem wird die Schieberstange vom Kreuzkopfhebel nicht gerade, sondern im Kreisbogen an einer Aufhängung geführt. Diese Abart ist anscheinend leichter herzustellen als die Grundform der Heusinger-Steuerung. — Die Lokomotive ist eine Zwillingmaschine.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser . . . . .	435 mm
Kolbenhub . . . . .	600 "
Treibraddurchmesser . . . . .	1850 "
Kesseldruck . . . . .	12 Atm.
Feuer berührte Heizfläche . . . . .	1130 m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	1,8 "
Dienstgewicht . . . . .	47,2 t
Adhäsionsgewicht . . . . .	27,5 "

Diese für ihre Zeit sehr bemerkenswerte, in ihrem Äußern noch jetzt sehr gefällige Lokomotive war für eine höchste Geschwindigkeit von 90 km per Stunde bei einer Belastung von 180 Tonnen hinter dem Tender bestimmt und erwies sich als ruhiger, sparsamer und ausdauernder Renner. Von dem Personal der Hessischen Ludwigsbahn erhielt diese Lokomotive den Namen »Goliathmaschine«,

wegen ihrer für die damalige Zeit so auffallenden Größe.

Bei den Maschinen der Pfalzbahn, welche mit Schleiferbremse ausgerüstet sind, liegt der Luftbehälter in Gestalt eines Domes auf dem Kessel, gerade vor der Feuerbüchse, während die Maschinen der Hessischen Ludwigsbahn mit Westinghouse-Bremse ausgerüstet sind und den Hauptbehälter, wie üblich, unter dem Führerstand tragen, da für die Behälter auf dem Kessel infolge der Erwärmung eine durch üble Erfahrungen nachgewiesene Explosionsgefahr besteht.

Im Jahre 1897 wurde die Hessische Ludwigsbahn verstaatlicht und kam in die Verwaltung der Preußischen Direktion Mainz, was einen gewaltigen Aufschwung ihrer äußeren und inneren Leistungsfähigkeit in Bezug auf Geschwindigkeit und Zahl der Züge, Bequemlichkeit der Beförderung u. s. w. mit sich brachte. Seitdem sind diese Maschinen von den Preußischen normalen 2/4, sowie den neueren 2/5 gekuppelten Maschinen verdrängt und allmählich aus dem Schnellzugsverkehr zurückgezogen worden. Sie bedienen jetzt Hauptbahnen zweiter Klasse, wo nur Personenzüge fahren, wie z. B. Bingen — Alzey — Worms, mit geringeren Geschwindigkeiten als 80 km per Stunde und schwächerer Belastung. Ein ähnliches Schicksal haben auch die Maschinen der Pfalzbahn erfahren.

### Amerikanische Güterzug-Lokomotiven.

Die 3/4 gekuppelte Lokomotive Bauart „Mogul“ war noch vor wenigen Jahren die verbreitetste Güterzug-Lokomotive auf den nordamerikanischen Hauptbahnen. Gegenwärtig ist sie bereits auf allen Strecken mit etwas ungünstigen Steigungsverhältnissen durch die stärkere 4/5 gekuppelte „Konsolidation“-Bauart ersetzt. „Mogul“-

Lokomotiven sind daher in den letzten Jahren in immer geringerer Zahl gebaut worden.

Man baut sie noch für Strecken, auf welchen ein besonders großer Achsdruck zulässig ist, um trotz der Verwendung von drei Achsen ein sehr großes Reibungsgewicht zu erzielen. Die Lokomotivbauart eignet sich besonders gut für rasch-

fahrende Güterzüge und erhält deswegen auch Treibräder mit größerem Durchmesser, die an 4/5 gekuppelten Lokomotiven nicht so leicht unterzubringen sind.

Die in Fig. 1 abgebildete Lokomotive ist für die Missouri-, Kansas- und Texas-Eisenbahn bei den Baldwin-Lokomotivwerken in Philadelphia gebaut worden. Sie zeichnet sich durch besonders bedeutende Abmessungen aus, die bisher an „Mogul“-Lokomotiven selten überschritten wurden.

Der Kessel mit Wagon-top-Bauart hat eine breite Feuerbüchse, die beiderseits über die Radebenen herausreicht. Die hiedurch erreichte bedeutende Rostfläche von 4·34 m<sup>2</sup> ist für eine backende Kohle bestimmt. Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen, der mittlere Schuß ist konisch. Der rückwärtige zylindrige Schuß hat einen inneren Durchmesser von 1575 mm. Der Kesseldruck beträgt 14·07 kg/cm<sup>2</sup>. Die Kesselachse liegt 2787 mm über der Schienenoberkante.

Bemerkenswert ist der große Achsdruck auf den Triebachsen. Das gesamte Reibungsgewicht beträgt 60·36 tons; auf eine Achse entfallen daher mehr als 20 tons. Um ein ähnlich großes Reibungsgewicht an österreichischen Lokomotiven zu erzielen, müßte bereits die fünffache Kuppelung herangezogen werden.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser . . . . .	508	mm
Hub . . . . .	711	„
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1600	„
„ „ Laufräder . . . . .	838	„
Fester Radstand . . . . .	4572	„
Radstand der Lokomotive . . . . .	7188	„
Heizfläche der Rohre . . . . .	193·40	m <sup>2</sup>
„ „ Feuerbüchse . . . . .	14·16	„

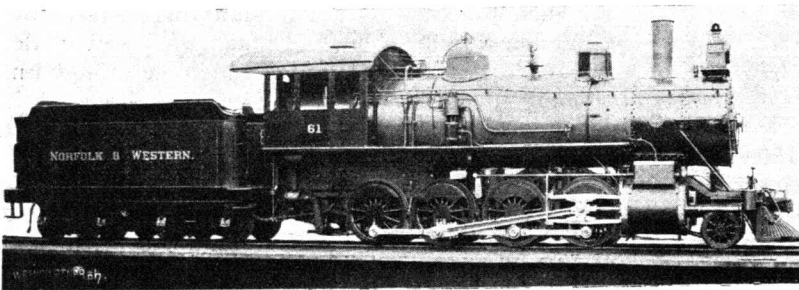


Fig. 2.

Heizfläche, gesamte . . . . .	207·56	m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	4·34	„
Kesseldruck . . . . .	12·0	kg/cm <sup>2</sup>
Anzahl der Feuerrohre . . . . .	316	St.
Äußerer Durchmesser der Feuerrohre . . . . .	51	mm
Länge der Feuerrohre . . . . .	3861	„
Gewicht auf den Triebachsen . . . . .	60·37	tons
„ der Laufachse . . . . .	10·39	„
Gesamtgewicht im Dienst . . . . .	70·76	„

Der Tender mit zwei zweiachsigen Drehgestellen ist gewöhnlicher amerikanischer Bauart, er faßt 27·2 m<sup>3</sup> Wasser und 10 tons Kohle.

Die, wie bereits bemerkt, neuerdings allgemein verbreitete Güterzug-Lokomotive der Bauart „Konsolidation“ ist in Fig. 2, 3 und 4 dargestellt.

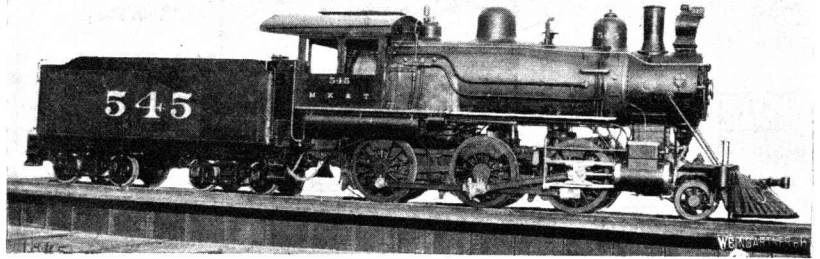


Fig. 1.

Ein (für amerikanische Verhältnisse) etwas leichtere Ausführung ist in Fig. 2 dargestellt. Sie ist für die Norfolk and Western Railway Co. bestimmt und wurde im verflossenen Jahre von den Baldwin-Lokomotivwerken gebaut.

Wie bei fast allen diesen Lokomotiven ist die Feuerbüchse oberhalb der Räder gelagert und dadurch ermöglicht, eine große Rostbreite zu erzielen. Die Rostfläche, welche 4·8 m<sup>2</sup> beträgt, ist für backende Kohle eingerichtet. Die Lokomotive besitzt Kolbenschieber. Die Schieberstange hat eine ungewöhnliche Länge, um eine Kröpfung der Exzenterstangen zu vermeiden. Das Reibungsgewicht ist 68·71 tons, so daß die höchste Achsbelastung sich auf etwas mehr als 17 tons stellt. Diese Belastung wird wegen der geringen Schwel lenentfernung in Amerika auch auf schwächeren Schienen mit rund 36 bis 38 kg/m zugelassen. Ein derartiger Oberbau ist auf den westlichen Bahnen der Vereinigten Staaten noch vielfach anzutreffen.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	533	mm
Hub . . . . .	762	„
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1422	„
„ „ Laufräder . . . . .	762	„
Fester Radstand . . . . .	4724	„
Gesamter Radstand d. Lokom . . . . .	7290	„
Heizfläche der Rohre . . . . .	198·81	m <sup>2</sup>
„ „ Feuerbüchse . . . . .	14·90	„
„ „ , gesamte . . . . .	213·71	„
Rostfläche . . . . .	4·18	„
Kesseldruck . . . . .	14·07	kg/cm <sup>2</sup>
Anzahl der Feuerrohre . . . . .	252	Stück
Äußerer Durchmesser der Feuerrohre . . . . .	57	mm

Länge der Feuerrohre . . . . .	4220	„
Gewicht auf den Triebachsen . . . . .	68·71	tons
„ der Laufachse . . . . .	10·12	„
Gesamtgewicht . . . . .	78·83	„

Eine starke 4/5 gekuppelte Güterzug-Lomotive mit Wootton-Feuerbüchse für die Delaware, Lackawanna and Western Railroad-Company ist in Fig. 3 dargestellt.



Die Woottonsche Feuerbüchse erlaubt es, Rostflächen bis zu 8 und 9 m<sup>2</sup> unterzubringen. Solche werden nötig, um Anthrazit-Kleinkohle und -Staub zu verbrennen. Dieser Brennstoff von hohem Heizwert, der verhältnismäßig billig zu erlangen ist, verlangt einen geringen Luftzug, da höchstens

abmessungen und auch ein sehr großes Reibungsgewicht. Sie gehört zu den stärksten bisher gebauten Konsolidations-Lokomotiven. Der Röhrenkessel hat einen Durchmesser von 2032 mm. Die Kesselachse liegt 2895 mm oberhalb der Schienenoberkante.

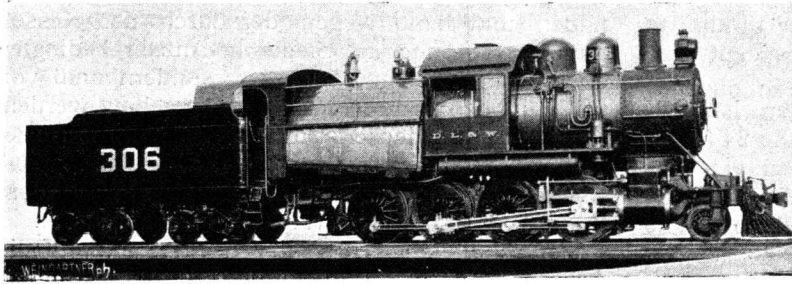


Fig. 3.

200 bis 240 kg auf 1m<sup>2</sup> Rostfläche und Stunde verbrannt werden können. Die obengenannte Eisenbahn-Gesellschaft ist besonders auf diesen Brennstoff angewiesen und besitzt eine große Zahl verschiedener Lokomotivbauarten mit Woottonschen Feuerbüchsen.

Vor einigen Jahren schien die Woottonsche Feuerbüchse auch auf anderen Eisenbahnen bei Verwendung minderwertiger Kohlen Bedeutung zu gewinnen. In diesem Fall ist jedoch der Heizer andauernd vom Führer getrennt. Dieser Umstand hat es mit sich gebracht, daß die Wootton-Feuerbüchse bei Verwendung minderwertiger Kohle weniger beliebt wurde. Bei der Verfeuerung von Anthrazit-Kleinkohle kann die Beschickung des Rostes in großen Pausen vorgenommen werden und der Heizer kann einen großen Teil der Fahrt im Führerhause verbringen.

Die Hauptabmessungen der in Fig. 3 abgebildeten Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	533 mm
Hub . . . . .	660 "
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1448 "
"    "    "    Laufräder . . . . .	762 "
Fester Radstand . . . . .	4862 "
Radstand der Lokomotive . . . . .	7518 "
Heizfläche der Rohre . . . . .	236·71 m <sup>2</sup>
"    "    Feuerbüchse . . . . .	20·90 "
"    "    , gesamt . . . . .	257·61 "
Rostfläche . . . . .	8·83 "
Kesseldruck . . . . .	14·07 kg/cm <sup>2</sup>
Anzahl der Feuerröhre . . . . .	350 Stück
Äußerer Durchm. d. Feuerröhre . . . . .	51 mm
Länge der Feuerröhre . . . . .	4267 "
Gewicht auf den Triebachsen . . . . .	77·88 tons
"    "    der Laufachse . . . . .	8·98 "
Gesamtgewicht im Dienst . . . . .	86·86 "

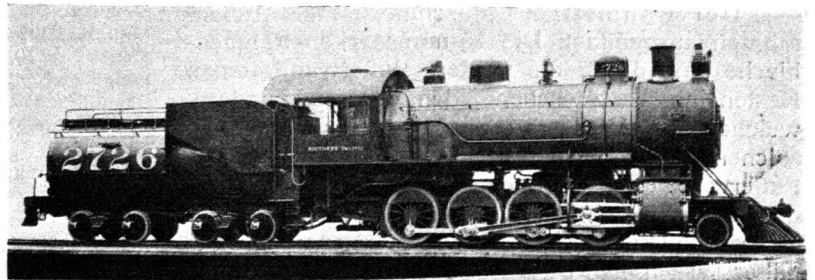


Fig. 4.

## Die Lokomotiven der Hedjasbahn.

Von Ing. Georg Lotter in München.

Eine besonders starke 4/5 gekuppelte Lokomotive für Güterzugbetrieb auf einer eigentlichen Gebirgsstrecke ist in Fig. 4 dargestellt. Sie gehört der Southern Pacific Company. Die Lokomotive hat ungewöhnlich große Kessel- und Zylinder-

abmessungen und auch ein sehr großes Reibungsgewicht. Sie gehört zu den stärksten bisher gebauten Konsolidations-Lokomotiven. Der Röhrenkessel hat einen Durchmesser von 2032 mm. Die Kesselachse liegt 2895 mm oberhalb der Schienenoberkante.

Die Dampfzylinder besitzen Kolbenschieber.

Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive ind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	559 mm
Hub . . . . .	762 "
Durchmesser der Triebräder . . . . .	1448 "
"    "    "    Laufräder . . . . .	775 "
Fester Radstand . . . . .	4775 "
Radstand der Lokomotive . . . . .	7417 "
Heizfläche der Rohre . . . . .	299·70 m <sup>2</sup>
"    "    Feuerbüchse . . . . .	15·92 "
"    "    , gesamt . . . . .	315·62 "
Rostfläche . . . . .	4·60 "
Kesseldruck . . . . .	14·07 kg/cm <sup>2</sup>
Anzahl der Feuerröhre . . . . .	413 Stück
Äußerer Durchmesser der Feuerröhre . . . . .	51 mm
Länge der Feuerröhre . . . . .	4572 "
Gewicht auf den Triebachsen . . . . .	83·69 tons
"    "    der Laufachse . . . . .	10·36 "
Gesamtgewicht im Dienst . . . . .	94·05 "

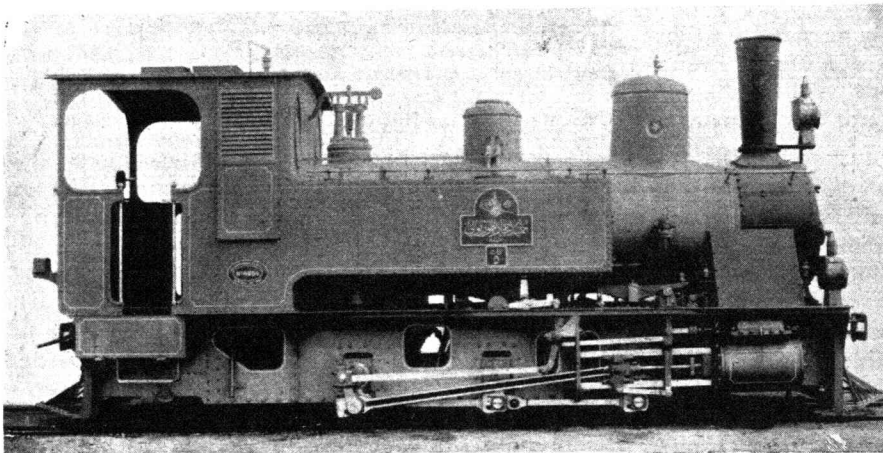
Trotz der bedeutenden Abmessungen zeigt die Lokomotive noch hübsche Formen. Weniger vorteilhaft sieht der Tender „Bauart Vanderbilt“ aus. Diese Bauart gestattet bei verhältnismäßig großer Steifigkeit des Fahrzeuges einen großen Wasservorrat und ist billiger herzustellen. Der Wasservorrat beträgt im vorliegenden Falle 31·8 m<sup>3</sup>. An Brennstoff können 14 tons mitgeführt werden.

Sämtliche hier beschriebenen Lokomotiven wie deren Tender sind in den Baldwin-Lokomotiv-Werken in Philadelphia im Verlaufe des vorigen Jahres gebaut worden. Sie waren auf der Welt-Ausstellung in St. Louis ausgestellt.

kehr der mohammedanischen Pilger dienen und das fruchtbare, teilweise erzeiche östliche Hinterland des Jordan erschließen.

Von der etwa 1800 km langen, fast in rein südlicher Richtung geführten Linie Damaskus—Mekka sind bis heute nahezu 500 km fertiggestellt und dem Betrieb übergeben. Der Bau der mit 1050 mm Spurweite und eisernem Oberbau ausgeführten Bahn erfolgt im Auftrag der türkischen Regierung unter der Oberleitung eines deutschen Ingenieurs.

Das rollende Material an Wagen ist teils deutsches, teils belgisches Erzeugnis. Die 24 Lokomotiven sind mit Ausnahme der ersten vier aus Belgien bezogenen aus der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München in den Jahren 1902 bis 1905 hervorgegangen. Nachstehend sollen die beiden Typen beschrieben werden, welche den Personen- und Güterverkehr der Hedjasbahn vermitteln.



3/3 gekuppelte Tender-Lokomotive.

Zur Erhöhung der Kurvenbeweglichkeit sind die Spurkränze der mittleren Achse um 5 mm schwächer gedreht.

Der Kessel ist normaler deutscher Bauart; an den aus zwei zylindrischen Schüssen bestehenden Langkessel schließt sich der Feuerbüchsmantel mit runder Decke. Die Feuerbüchse ist unten stark eingezogen, um zwischen den Rädern Platz zu finden und kann wegen der durch den Kessel-durchmesser und die Siederohr-Anzahl bedingten oberen Breite nicht von unten, sondern muß von vorne in den Feuerbüchsmantel eingebaut werden. Die Feuerbüchsdecke ist mit Stehbolzen, die Decke des Feuerbüchsmantels durch vier Queranker-stangen, die Feuerkastenrückwand und vordere Rohrwand sind durch Winkelbleche abgesteift.

Das außenliegende Triebwerk hat auf die Achsen warm aufgezugene und durch vernietete Keile gesicherte Kurbeln, die Heusinger-Steuerung ist außenliegend und hat gerade Kulisse Bauart von Helmholtz.

Die Ausrüstung der Lokomotive ist mit Rücksicht auf das wenig vorgebildete Bedienungspersonal möglichst einfach. Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Restating-Injektoren Bauart Friedmann.

Die Räder der beiden Vorderachsen können durch einen Exterschen Wurfhebel einseitig gebremst werden.

5. Die Hauptabmessungen und Gewichte der Maschine sind aus folgender Tafel ersichtlich:

Rostfläche . . . . .	1.7 × 0.7	1.21 m <sup>2</sup>
Feuerberührte Heizfläche der Büchse . . . . .		6.43 "
" " " der Siederohre . . . . .		53.93 "
Gesamtheizfläche . . . . .		60.36 "
Mittlerer Durchmesser des Kessels . . . . .		1180 mm
Siederohre 40/44; Anzahl . . . . .		148 Stück
Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .		2900 mm
Dampfdruck . . . . .		12 kg/cm <sup>2</sup>
Zylinderdurchmesser . . . . .		340 mm
Kolbenhub . . . . .		500 "
Treibraddurchmesser . . . . .		930 "
Zugkraft . . . . .	$0.6 \cdot \frac{p \cdot d^2 \cdot s}{D} =$	4480 kg
Achsstand . . . . .		2500 mm
Leergewicht . . . . .		22.87 tons
Dienstgewicht . . . . .		30.4 "
Reibungsgewicht . . . . .		30.4 "
Vorräte an Wasser . . . . .		3.5 m <sup>3</sup>
" " Kohlen . . . . .		1.1 tons
Ganze Länge über die Puffer . . . . .		7880 mm

II. Die 4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive.

Diese in Anbetracht der schmalen Spur sehr schwere und kräftige Maschine ist gekennzeichnet durch eine über die Räder verbreiterte Feuerbüchse und durch große Kurvenbeweglichkeit. Die Loko-

I. Die 3/3 gekuppelte Tenderlokomotive für Personenzugs- und gemischten Dienst.

Der Rahmen der Maschine ist als Außenrahmen ausgebildet. Die 15 mm starken Rahmenbleche sind durch die vordere Pufferwand, einen Kasteneinbau zwischen den Dampfzylindern, welcher als Wasserbehälter dient, einen eben solchen hinter dem Feuerkasten und die hintere Pufferwand quer verbunden. Außerdem ist zwischen den Rädern der beiden vorderen Achsen ein dritter Wasserkasten eingebaut. Die drei genannten Behälter fassen 2.3 m<sup>3</sup> Wasser. Ferner sind seitlich des Kessels vor den Kohlenräumen zwei Wasserkasten mit je 0.6 m<sup>3</sup> Inhalt angebracht, so daß auf der Lokomotive im ganzen 3.5 m<sup>3</sup> Speisewasser mitgeführt werden können. Um die durch wasserarme Gegenden führenden Strecken durchfahren zu können, werden besondere, zirka 20 m<sup>3</sup> fassende Wasserwagen mitgeführt.

Die Achsen werden durch von einander unabhängige Längsfedern belastet: die Maschine ist somit in 6 Punkten unterstützt.

motive führt einen vierachsigen Schlepptender mit sich, dessen Drehgestelle eine von der gewöhnlichen abweichende Bauart zeigen.

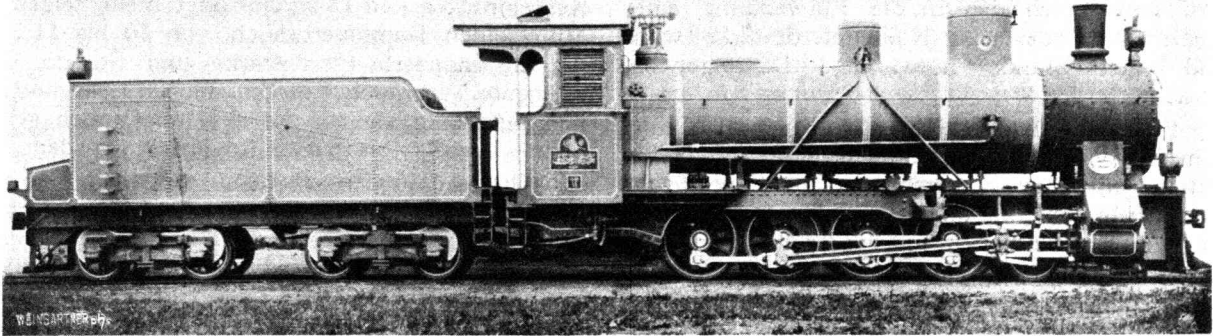
**1. Die Maschine.** Der Rahmen gliedert sich in einen vorderen Teil, welcher von der Pufferplatte bis zur Feuerkastenvorderwand reicht, als Innenrahmen ausgebildet ist und zur Lagerung der gekuppelten Achsen dient — und in einem kastenartigen hinteren Teil, welcher die über die Spurweite verbreiterte Feuerbüchse umschließt. Die Maschine stützt sich auf vier gekuppelte und eine vordere Laufachse, welche letztere mit der zweiten Kuppelachse zu einem Kraußschen Drehgestell verbunden ist.

Diese Anordnung wird von der Kraußschen Lokomotivfabrik seit 1894 bei drei- und vierfach gekuppelten Normal- und Schmalspur-Lokomotiven verschiedener Bauart zur Anwendung gebracht. Erhöhung der Kurvenbeweglichkeit bei guter Führung des Fahrzeugs im Geleise, weitgehende

Rohrwänden — 4800 mm — in der Mitte des Langkessels durch eine Holzwand unterstützt.

Das Triebwerk ist wie alle Teile der Maschine zur Erzielung des erforderlichen Reibungsgewichtes von 40 tons kräftig durchgebildet. Die Hausinger-Steuerung mit gerader Kulisser ist außenliegend, die Lager für Steuerwelle und Kulisser sind in einem Gußstück vereinigt, wodurch die genaue Montierung der Steuerung wesentlich vereinfacht wird. Die Kuppelstangen arbeiten an allen Rädern auf zylindrischen Zapfen, jener der parallel verschiebbaren Achse kann in seinem Lager in Richtung seiner geometrischen Achse frei gleiten, zu welchem Zweck der Zapfenbund gegen die Lagerschalen je 28 mm seitliches Spiel hat.

Die Ausrüstung der Maschine ist aus Gründen der Einfachheit auf das Nötigste beschränkt. Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Tandem-Injektoren mit je 100 Liter minutlicher Leistung, Bauart Schäffer und Budenberg. Die Maschine ist nicht bremsbar. Der geräumige



4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive.

Möglichkeit der Ausnützung des Lokomotivgewichtes als Reibungsgewicht, endlich Steigerung der Sicherheit des Ganges sind die Vorteile dieser Sonderbauart des Kraußschen Drehgestelles.

Bei der in Rede stehenden Maschine sind bei den Rädern der zweiten und vierten Achse die Kegelform der Radreifen und die Spurkränze zur Steigerung der Kurvenläufigkeit weggelassen. Die Endachsen werden durch Querfedern, die übrigen durch von einander unabhängige Längsfedern belastet: Die Lokomotive ist somit in acht Punkten getragen.

Der Kessel besteht aus drei zylindrischen Schüssen und einem Feuerkasten mit runder Decke. Die Feuerbüchse ist tief und über die Räder stark verbreitert. Der Langkessel stützt sich auf ein schweres gußeisernes Sattelstück unter der Rauchkammer und auf Gleitlager mit Metallfuttern unter dem letzten Schuß. Der Feuerkasten ruht nach amerikanischem Vorbild auf zwei Pendelstützen in Stahlgußlagern. Die Siederöhre sind mit Rücksicht auf die große freie Länge zwischen den

Führerstand mit Doppeldach ist durch eine Dachklappe und große, zum Teil mit Holz-Jalousien verschließbare Fenster gut entlüftet.

**2. Der Tender.** Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen besonderer Bauart.

Die Lagerkasten der Drehgestellachsen sind mit den außerhalb der Räder angeordneten Drehgestellrahmenblechen durch Verschraubung fest verbunden. Die Drehgestelle sind somit ungefedert. Der Tender-Rahmen, dessen Längsträger durch Eisen gebildet wird, stützt sich in vier Punkten mittels Gleitstücke unmittelbar unter den oben erwähnten Eisen auf Blattfedern, welche an die Drehgestellrahmenbleche angehängt sind. Einfachheit, geringer Bedarf an Raum, unmittelbare Übertragung der Hauptlast des Tenders auf die Räder ohne Inanspruchnahme der Querverbindungen, welche somit leichter gehalten werden können, endlich Einschränkung des Wankens sind die Vorteile dieser Bauart, welche sich besonders bei Schmalspurbahnen mit guter Geleislage und bei mäßiger Fahrgeschwindigkeit empfiehlt.





# WAGENBAU MITTEILUNGEN

## Sechssachsiger Salonwagen für Se. Majestät Kaiser Franz Josef I.

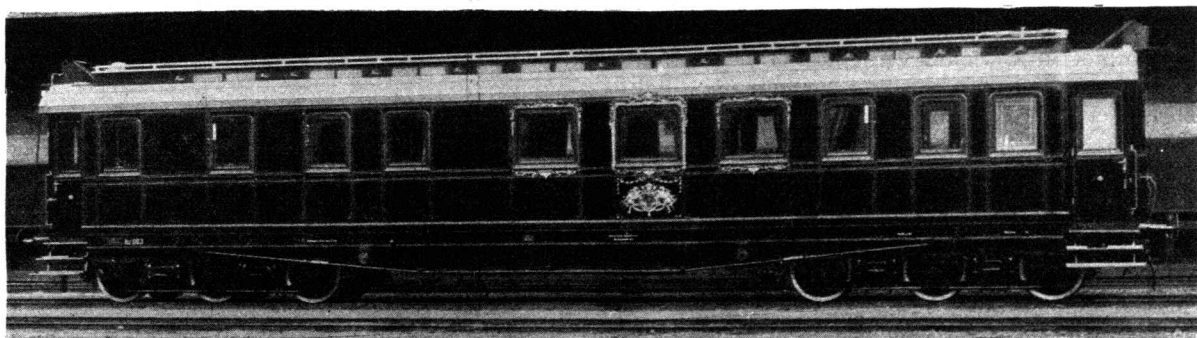
Der Wagen hat eine Gesamtlänge von 19·190 m (inklusive Puffer), die Kastenlänge beträgt 18·000 m, die Länge des Untergestelles 17·950 m und der Abstand der Drehzapfenmitten der zwei dreiachsigen Drehgestelle 12·000 m. Die größte Kastenbreite des Wagens ist mit 2·820 m bemessen und ist der ganze Wagen derart konstruiert, daß er auf allen, mit normaler Spurweite versehenen Kontinentalbahnen anstandslos verkehren kann. Er bildet einen Teil des österreichischen Hofzuges und trägt als solcher die Nummer 003. Der Wagen wurde im Jahre 1902 bei der Firma F. Ringhoffer, Waggon- und Tenderfabrik in Smichow bei Prag, erbaut; die übrigen Hofzugswagen wurden bei derselben Firma im Jahre 1891 entworfen und gebaut.

lampen, für welche der Strom in einem besonderen Maschinenwagen erzeugt wird. Zu den Lampen gelangt der Strom durch die unter dem Wagen befestigten Akkumulatorenbatterien.

Die Drehgestelle, nach Bauart der ungarischen Staatsbahnen, haben einen Radstand von 3500 mm und enthalten das notwendige Bremsgestänge.

Der Kasten des Wagens, dessen Seitenwände, mit je einem über die ganze Wagenlänge reichenden Blechträger armiert als selbsttragende Konstruktions- teile ausgebildet sind, ist in Eichen- und Pitschpineholz hergestellt.

Das Dach des Wagens ist mit Ausnahme der Entreedächer mit einem Ventilationsaufbau mit Sonnendach versehen.



Sechssachsiger Salonwagen Sr. Majestät des Kaisers.

Das Untergestell ist teils aus Eisen, teils aus Holz hergestellt; es besteht aus zwei Langträgern, zwei Brustriegeln, einigen Querriegeln und Längsstreben. Die Langträger sind mit entsprechenden Sprengwerken versteift; auch in horizontaler Ebene hat der Waggon eine genügende Anzahl von Diagonalversteifungen. Das Zugsystem ist durchgehend, die Stoßvorrichtung nach System F. Ringhoffer ausgeführt. Der Wagen ist mit der schnellwirkenden Umschalt-Vakuumbremse, mit der schnellwirkenden Westinghouse-Luftdruckbremse und mit der Handspindelbremse versehen. Die Beleuchtung des Wagens geschieht durch elektrische Glüh-

In den Seitenwänden sind bewegliche Doppel- fenster und herablaßbare Jalousien montiert.

Der Kasten ist in folgende Räume eingeteilt: Zwei Entrees, einen Adjutantensalon mit Klosett und Toilette, einen Salon und einen Schlafsalon für Se. Majestät mit anschließendem Klosett, ein Coupé für den Kammerdiener und ein Abteil für den Leibjäger.

Das bequeme Hauptentree ist in polierten Eichenfriesen mit Füllungen von Eschenholz ausgeführt, welche letztere mit geschmackvollen Einlegearbeiten ausgestattet sind. Die beiden abge- schrägten Ecken enthalten große geschliffene



Salon Sr. Majestät.

Spiegel. Die Krönungen der Türen und der Plafond sind mit Schnitzereien geziert.

An dieses Entrée grenzt der Salon des Adjutanten, in welchem sich ein Schlafdivan mit seidnem Schubvorhang, ein Schreibtisch mit Lehnstuhl, ein Sessel und ein Trumeau mit Spiegel befindet. In die eine Ecke ist eine Waschoilette, in die andere ein durch eine Tür verschließbares Water-Closet eingebaut. Die Toilette kann durch einen Vorhang verdeckt werden.

Die Wände dieses Salons sind mit grünem Tuche bespannt, die Möbelüberzüge sind in demselben Tuch ausgeführt und mit Applikationen von Sammet und Seide versehen. Der Aufbau-plafond besitzt Nußfrieße mit eingelegten Eckverzierungen und einen mit weißem Seidenstoff bespannten Spiegel. In den Vouten befinden sich Füllungen von bemaltem Côtelaine, mit Nußholzfriesen umrahmt. In der Mitte des Plafonds ist ein dreiarmer Luster, an den Wänden zwei Wandlampen befestigt.

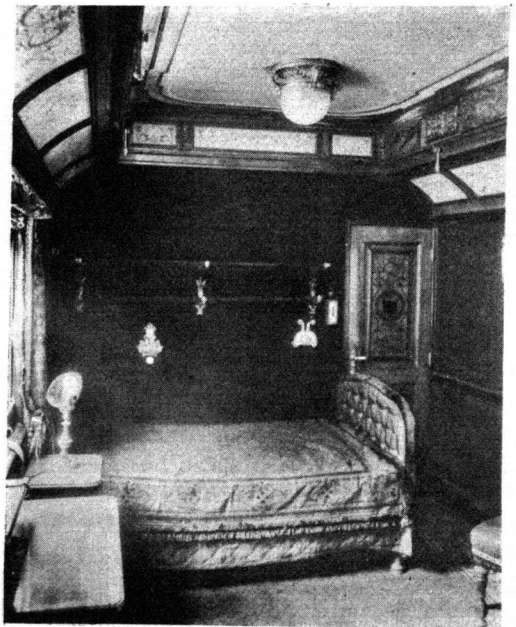
Von hier aus gelangt man in den Salon Sr. Majestät, welcher ebenfalls in grünem Tuch, jedoch entsprechend reicher ausgestattet ist. Derselbe enthält einen Schreibtisch mit Aufsatz und Schnitzereien, einen Schreibstuhl, einen Salontisch mit dreiteiliger Tafel, einen Schlaffauteuil, zwei Lehnstühle und einen Divan. Die beiden in diesen Raum führenden Türen besitzen Füllungen mit reichen Intarsien aus Silber, Perlmutter und edlen Hölzern. Der Plafond und die Vouten sind ähnlich wie im vorher beschriebenen Salon, jedoch mit reicheren Schnitzereien versehen, ausgeführt. Zwischen den Fenstern sind geschliffene Spiegel mit Aufsätzen angebracht.

Der Salon wird durch zwei vierarmige Luster und eine Wandlampe über dem Schreibtische beleuchtet.

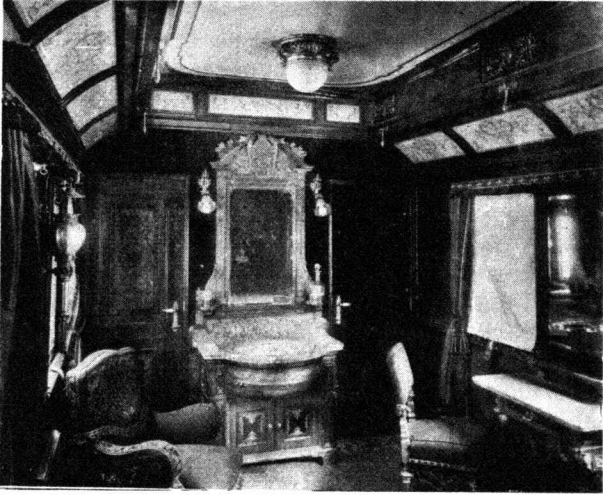
In dem sich anschließenden Schlafsalon Sr. Majestät befindet sich ein bequemes eisernes Bett mit elastischer Drahtmatratze und zugehörigem seidnen Bettzeug, ein Nachtkästchen, ein Waschtisch mit Marmorplatte und silbernem Kipplavoir, darüber ein großer geschliffener Spiegel in geschnitztem Rahmen, ein Toilettischchen mit Aufsatz und Spiegel, ein Sessel, ein Lehnstuhl und an der Wand ein Klapp Tisch. Die Wände, der Plafond und die Möbel sind in derselben Ausführung wie im vorhergehenden Salon, jedoch etwas einfacher gehalten.

Die Beleuchtung dieses Raumes geschieht durch zwei Deckenlampen, zwei Wandlampen bei dem Waschtisch und eine tragbare Leselampe. Die Fenster können durch bewegliche, mit Tuch überzogene Blechblenden abgeschlossen werden. Das anstoßende Klosett ist durch eine Tapentür vom Salon aus zugänglich.

Mittels einer Tür kommuniziert mit dem Schlafsalon das Abteil für den Kammerdiener. Hier befindet sich ein Schlafdivan, ein Klapp Tisch, eine Klapptoilette, ein Kleiderschrank und ein Kasten für Vorrichtungen zur elektrischen Beleuchtung. Die Notbremse kann von diesem Abteil aus betätigt werden. Aus diesem Abteil gelangt man durch einen kleinen Vorraum, in welchem ein Buffetschrank mit Eiskasten untergebracht ist, in das Coupé des Leibjägers Sr. Majestät. In diesem Coupé steht ein Schlafsitz mit eingebautem Klosett mit Wasserspülung. An der Wand befindet sich ein Schrank mit Waschbecken und Spiegel, sowie auch ein Klapp Tisch.



Schlafsalon Sr. Majestät.



Schlafsalon Sr. Majestät.

Der Fußboden ist im ganzen Wagen doppelt und dessen Zwischenraum mit Kork ausgefüllt. In den zwei Salons Sr. Majestät ist auf der oberen Fußbodenverschalung wegen Schalldämpfung ein 4 mm starker Bleibelag montiert. Im ganzen Wagen ist der Fußboden mit Filz und Linoleum überzogen, auf welchem den einzelnen Räumen entsprechend ausgestattete schwere Teppiche liegen.

In allen Räumen befinden sich Vorhänge; das Beschläge ist im ganzen Wagen aus Bronze und feuervergoldet. Der Wagen wird mittels Dampfes geheizt. Die Temperatur kann durch eine entsprechende Anzahl von Thermometern gemessen werden.

Die Ventilation besorgen zahlreiche Torpedoventilatoren. Der Wagen ist auch mit elektrischem Signal System Rayl und Prudhomme versehen, welche mit der Notbremse gekuppelt sind. Im ganzen Wagen ist auch ein Dienertelegraph angeordnet.

Der Wagen hat an den beiden Stirnseiten Übergangsbrücken und Faltenbälge.

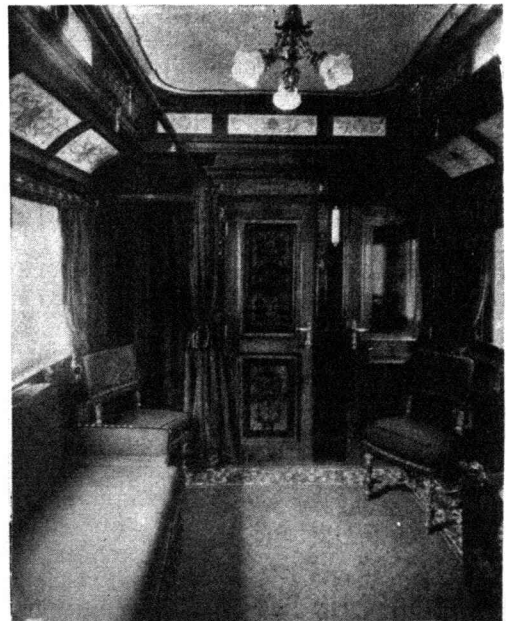
Der äußere Anstrich des Wagens ist grün mit goldenen Beschneidungslinien. Als Verzierung der äußeren Fassaden sind beiderseits des Wagens vergoldete Embleme mit dem österreichischen Reichswappen und den Throninsignien angebracht.

### Wagen mit 50 tons Tragfähigkeit in Frankreich.

Wie „Railr. Gaz.“ mitteilt, haben die Eisenwerke von Douai kürzlich eine Anzahl Wagen aus gepreßtem Stahl mit 50 tons Tragfähigkeit für den Transport von Erzen und Kohlen hergestellt, die ein außerordentlich geringes Eigen-

gewicht besitzen. Die erste Gattung, die Trichterwagen, sind nach den Patenten von Fox-Arbel mit doppelten Trichtertüren, die sich nach der Mitte des Wagens zu öffnen, hergestellt worden. Sie ruhen auf Drehgestellen aus gepreßtem Stahl und werden zum Kohlentransport in den Gruben von Carmaux benutzt. Der Wagenkörper hat eine innere Länge von 10·60 m und eine innere Breite von 2·62 m; sein Eigengewicht beträgt rund 15·5 tons, so daß das Verhältnis des letzteren zum Ladegewicht wie 1 : 3·2 ist. — Eine andere Gattung der 50 tons-Wagen sind die Wagen in Gondelform, die auf jeder Seite zwei Türen haben. Sie sind gleichfalls ganz aus gepreßtem Stahl, ruhen aber auf Arbel-Trucks mit halbelliptischen Federn, die über jeder Achsbüchse an der Außenseite des Rahmens liegen. Sie wurden für die französische Südbahn gebaut und fahren zwischen den Erzgruben der Pyrenäen und Cette, indem sie den Creusot-Stahlwerken Eisenerze zuführen. Sie haben dieselben Abmessungen, wie die erste Art, und fassen 33 tons Kohlen oder 55 tons Erz.

Das Eigengewicht beträgt rund 15·36 tons, so daß das Verhältnis des letzteren zum Ladegewicht wie 1 : 3·24 ist. Einer dieser Wagen wurde versuchsweise mit 90 tons beladen, ohne irgend welche Beschädigung aufzuweisen. — Die Eisenwerke von Douai stellen jetzt einige neue Walzen auf, um Balken aus gepreßtem Stahl bis zu 65 Fuß (= 19·82 m) Länge herstellen zu können.



Salon des Adjutanten.





**Wiener Stadtbahn.** Zur Hintanhaltung von Unglücksfällen bei schon in Bewegung gesetzten Zügen auf der Stadtbahn hat es sich als wünschenswert herausgestellt, dafür vorzusorgen, daß die Notbremse nicht nur vom Maschinen-, sondern auch vom Zugbegleitungspersonal in Tätigkeit gesetzt werden könne. Die Staatsbahnverwaltung hat zu diesem Zwecke im Interesse der erhöhten Sicherheit des reisenden Publikums die Ausrüstung der Stadtbahnwagen mit Notbremsventilen in der Weise angeordnet, daß mindestens durch einen der beiden Schaffner bei jedem Stadtbahnzuge die Notbremse betätigt und der Zug sofort zum Stillstande gebracht werden kann.

Aus der im deutschen Reichseisenbahnamt bearbeiteten **Statistik der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen Deutschlands** seien folgende, für den Lokomotiv-Techniker bemerkenswerte Ergebniszahlen mitgeteilt: a) Normalspurige Haupt- und Nebenbahnen. Ihre Länge betrug Ende 1903 53.056 km, von welchen 49.187 km, d. i. 92,7% vom Staate, die übrigen 3869 km, d. i. 7,3%, von Privat-Unternehmungen betrieben wurden. 32.916 km (62%) standen als Hauptbahnen, 20.140 km (38%) als Nebenbahnen im Betrieb. Zur Vermittlung des Verkehrs waren vorhanden: 20.845 Lokomotiven, 49 Motorwagen, 42.096 Personenwagen, endlich 427.788 Gepäck- und Güterwagen. Die Gesamtbeschaffungskosten des genannten rollenden Gutes beliefen sich auf 2643,39 Millionen Mark und verteilen sich, wie folgt: auf Lokomotiven und Tender 945,48 Millionen Mark, auf Motorwagen 1,44 Millionen Mark, auf Personenwagen 465,79 Millionen Mark und auf Gepäck- und Güterwagen 1230,68 Millionen Mark. Die durchschnittlichen Kosten der Eisenbahnfahrzeuge betragen somit: 45.360 Mark für eine Lokomotive, 29.400 Mark für einen Motorwagen, 11.065 Mark für einen Personenwagen, 2877 Mark für einen Güterwagen. Die Zahl der von den genannten Lokomotiven und Motorwagen im Laufe des Berichtsjahres 1903 geleisteten Lokomotiv-Kilometer war 847,67 Millionen, welche beim Zugförderungs- und Vorspanndienst, sowie auf Leerfahrten und im Verschiebedienst zurückgelegt wurden. Von diesen waren Lokomotiv-Nutz-Kilometer, d. h. solche Strecken, auf denen die Lokomotiven zur Zugförderung ausgenützt werden konnten, 562,37 Millionen das sind 66,34%. — b) Schmalspurbahnen. Die Eigentümlänge der dem öffentlichen Verkehr dienenden Schmalspurbahnen, ausschließlic der Klein- und Förderbahnen,

betrug Ende 1903 1961 km. An Betriebsmitteln standen 415 Lokomotiven, 1122 Personen- und 8952 Pack- und Güterwagen im Dienst.

**Probeschnellfahrten von Güterzügen in England.** Während man sonst häufig über Schnellfahrten von Personenzügen gehört hat, ist neuerdings über bemerkenswerte Probeschnellfahrten von Güterzügen in England zu berichten. Wie die „Transport and Railroad Gazette“ berichtet, hat am 11. Dezember 1904 ein Schnellgüterzug die 182,6 km lange Strecke von Acton nach Bristol in 2 Stunden 53 Minuten zurückgelegt, während er für die Rückfahrt 3 Stunden 7 Minuten brauchte. Auf der Hinfahrt hatte er zwei, auf der Rückfahrt drei Aufenthalte. Das Gewicht des 39 Wagen enthaltenden Zuges betrug auf der Hinfahrt 378 tons, die mittlere Durchschnittsgeschwindigkeit rund 64 km/St. Auf der Rückfahrt war das Gewicht ein wenig größer, die durchschnittliche Geschwindigkeit etwas kleiner. Weitere Schnellfahrtversuche sind mit ähnlichen Geschwindigkeiten unternommen worden. Die Züge waren mit Vakuumbremse ausgerüstet und die meisten Wagen hatten Schraubenkupplungen. Die Versuche haben dazu geführt, daß seit dem 7. Jänner d. J. täglich ein Schnellgüterzug in beiden Richtungen auf der Great Western-Eisenbahn zwischen London und Bristol verkehrt.



**Interessante Aufzeichnungen über die Ursachen der Eisenbahnunfälle,** welche sich im zweiten Halbjahre 1904 auf den Bahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika zugetragen haben, ergeben, daß 68% aller stattgehabten Unfälle durch einen augenblicklichen Mangel der geistigen oder körperlichen Fähigkeiten eines Bahn-Angestellten verursacht wurden. Und zwar lag bei 28% ein Versehen vor, meist beim Geben von Signalen oder beim Erteilen bzw. Befolgen von mündlichen oder schriftlichen Bahndienst-Befehlen, 32% wurden durch Zerstretheit infolge momentaner Aufregung oder durch Vergeßlichkeit verursacht, bei 8% endlich war körperliche Schwäche infolge zu hoch gespannter Dienstesansforderungen als Unfall-Ursache nachweisbar. Die übrigen 32% der Unfälle wurden durch mangelhafte Unterhaltung des Bahnkörpers, Oberbaus oder der Betriebsmittel (16%), durch außergewöhnliche Witterungs-Verhältnisse, insbesondere starken Wind, der Signal-Lichter zum Erlöschen brachte, Nebel oder Schneetreiben (12%) und durch böswillige Einwirkung fremder, außerhalb des Eisenbahndienstes stehender Personen (4%) verursacht. Diese Zusammenstellung zeigt, daß die augenblickliche körperliche oder geistige Fehlbarkeit des



Menschen mit einer Wahrscheinlichkeit von 68 : 32 d. i. 2:125:1 die Schuld an Eisenbahnunfällen trägt. Die außerordentliche Wichtigkeit einer durchaus geregelten Lebensweise aller Eisenbahn-Angestellten tritt also auch hier klar in die Erscheinung.

#### **Versuchs-Anstalt für Lokomotiv-Prüfungen.**

Nach einer Mitteilung der „Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen“ ist für das Jahr 1906 die Erbauung einer Lokomotiv-Prüf-Anstalt in Berlin beabsichtigt. Die technische und wirtschaftliche Bedeutung der wissenschaftlichen Untersuchung und Prüfung von Lokomotiven und sonstigen Eisenbahnbetriebsmitteln ist schon lange erkannt und hat seit 1880 zur Errichtung verschiedener vorübergehend betriebener ortsfester Lokomotiv-Prüf-Anlagen geführt. Die erste dauernd betriebene Anstalt dieser Art wurde im Jahre 1891 an der Purdue-Universität in La Fayette im Staate Indiana von Professor W. F. Goß eingerichtet und ist durch zahlreiche, hier ausgeführte Versuche zu großem Rufe gelangt. Im Jahre 1899 folgte die Columbia-Universität in New-York, welche ihrem Maschinen-Laboratorium ein Lokomotiv-Prüffeld angliederte. Die dritte derartige Anlage wurde von der Pennsylvania-Bahn auf der Welt-Ausstellung in St. Louis im Jahre 1904 gezeigt und wird in den Werkstätten der genannten Verwaltung zu Altoona, Pa. dauernd Aufstellung finden. Die Betriebsweise ist bei den drei genannten Lokomotiv-Prüfungs-Anstalten die gleiche: Es werden sowohl Lehr-Versuche für die Studierenden der technischen Hochschulen ausgeführt, als wissenschaftliche Lokomotiv-Prüfungen im Interesse der Bahnverwaltungen vorgenommen. Den nämlichen Zwecken soll gleichmäßig die in Berlin voraussichtlich auf dem Gelände der Eisenbahnwerkstätten Grunewald zu errichtende deutsche Lokomotiv-Prüf-Anlage dienen. Die technischen Einrichtungen von Lokomotiv-Prüffeldern bestehen im wesentlichen aus einem sehr zuverlässig mit dem Fundament verankerten Rahmen mit verstellbar gelagerten Laufrollen, welche statt der Schienen zur Unterstützung der Triebräder und der allenfalls hinter diesen vorhandenen Laufräder der Maschine dienen. Die in die genannten Laufrollen vom Umfang der Triebräder eingeleitete Arbeit wird in Bremsen besonderer Art vernichtet. Die Zugkraft, welche die Lokomotive am Zughaken beziehungsweise an der Tender-Kuppelung abzugeben im Stande ist, wird an einem Dynamometer unmittelbar abgelesen. Meßvorrichtungen verschiedenster Art ermöglichen eine genaue Beobachtung und Ermittlung der einzelnen für die Beurteilung der Lokomotiv-Leistung wichtigen Größen: Zugkraft, gemessen am Triebradumfang, Geschwindigkeit, Wasser-, Brennstoff- und Öl-Verbrauch; ebenso können die einzelnen Vorgänge, von denen die Leistungsfähigkeit der Maschine abhängig ist: Verbrennung, Verdampfung und Dampf Wirkung in den Zylindern bequemer und genauer beobachtet

werden, als dies während der Fahrt aus praktischen Gründen möglich ist. Mit der Errichtung der deutschen Lokomotiv-Prüf-Anstalt, deren Gesamtkosten auf 90.000 Mark veranschlagt sind, wird einem längst fühlbar gewordenen Bedürfnis abgeholfen; verlangt doch die Forderung einer gesteigerten Lokomotiv-Leistung bei gleichzeitig erhöhter Wirtschaftlichkeit des Betriebes dringend ziffernmäßige, verlässige Unterlagen, welche für Vergleichszwecke bei Maschinen verschiedener Bauart genau nur durch den wissenschaftlichen Dauer-Versuch gewonnen werden können.

**Inspektor Ernst Beutel †.** Am 26. Februar 1. J. verschied nach langem Leiden im Alter von 49 Jahren Inspektor Ernst Beutel, Chefkonstrukteur der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien. Ernst Beutel galt als angesehenere Lokomotivkonstrukteur. Durch eisernen Fleiß und Ausdauer und ein hohes Maß von Wissen erreichte er schon in verhältnismäßig jungen Jahren die verantwortungsvolle Stelle eines Chefkonstruktors. Besonders verdient machte sich Ernst Beutel um die Ausbildung und Einführung der Dreizylinder-Verbund-Lokomotive in Österreich. Im Jahre 1900 erhielt Beutel von der Weltausstellungskommission in Paris die silberne Mitarbeiter-Medaille zuerkannt. Als im Jahre 1902 das k. u. k. Kriegsministerium die österreichischen und ungarischen Lokomotivfabriken zu einem Wettbewerb für den Entwurf einer Feldbahnlokomotive aufforderte, wurde die Bauart der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft als am zweckmäßigsten erkannt. Dieselbe war unter der Leitung Beutels entworfen worden. Außerdem entwarf Beutel eine große Zahl in- und ausländischer Lokomotiven, teils selbständig, teils im Einvernehmen mit den betreffenden Eisenbahnverwaltungen. Beutel war infolge seiner gewinnenden persönlichen Eigenschaften bei allen seinen Mitarbeitern und Untergebenen hochgeschätzt; sein frühes Hinscheiden wird allseitig mit größter Teilnahme betrauert.

**Rückgang von Industrie und Verkehr in Amerika** Es kann jetzt als unzweifelhaft gelten, daß im Jahre 1904 ein Rückgang in der Industrie und demzufolge auch im gesamten Verkehr in den Vereinigten Staaten eingesetzt hat. Dieser Rückgang wird noch immer verschiedenartig beurteilt; während die einen meinen, er sei nur vorübergehender Natur gewesen und habe bereits sein Ende erreicht, glauben andere, er sei nur der Anfang des großen Rückschlages, den die übermäßige Spekulation in den Jahren 1901, 1902 und 1903 naturnotwendig nach sich ziehe und der sich erst 1905 in voller Kraft geltend machen werde. Sicher ist, daß die geradezu sprunghafte Fortentwicklung im Eisenbahnwesen in Nordamerika im Jahre 1904 nicht nur stillgehalten hat, sondern gewaltig zurückgegangen ist; hiefür liefern verschiedene statistische Zusammenstellungen vollen

Beweis. Die „Railroad Gazette“ gibt eine Übersicht des Wagenbaues in den Vereinigten Staaten während der letzten Jahre und zeigt, wie gering die Fortentwicklung, ja vielmehr wie groß der Rückschritt im Jahre 1904 gegenüber den vorangegangenen letzten Jahren war. Im Jahre 1904 wurden 62.950 Wagen erbaut, darunter 2144 Personen- und 0.806 Lastwagen. Wagen für elektrische Straßen- und Hochbahnen sind darin nicht miteinbegriffen, auch nicht solche, die von der Eisenbahn in ihren Werkstätten hergestellt wurden; doch dürften es nur sehr wenige sein, denn die Bahnen gebrauchen ihre Werkstätten meist nur zur Herstellung von Reparaturen, nicht aber zur Erzeugung neuer Fahrzeuge. Von allen diesen Wagen gingen 1955 ins Ausland und blieben 60.995 im Inland. Überblickt man die Leistung der vorangegangenen fünf Jahre, so findet man, daß sie zwei- bis dreimal die des Jahres 1904 übertrifft, denn es wurden erzeugt:

im Jahre	Güterwagen	Personenwagen	zusammen
1899	119.886	1305	121.191
1900	115.331	1635	116.966
1901	130.950	2055	133.005
1902	162.599	1948	164.547
1903	153.195	2007	155.202
1904	60.806	2144	62.950

Auch der Lokomotivbau hat gewaltige Rückschritte gemacht. Die gekürzten Einnahmen veranlaßten viele Bahnen, selbst schon geplante Lokomotiv-Bestellungen zu unterlassen und die New Jersey-Zentralbahn hat keine einzige Neubestellung gemacht, dafür aber 600 Lokomotiven in Reparatur gegeben. Die besagte Zeitschrift verfolgt den Lokomotivbau bis 1892 zurück. Es wurden erbaut in den Vereinigten Staaten:

im Jahre	Lokomotiven	im Jahre	Lokomotiven
1892	2012	1899	3473
1893	1011	1900	3153
1894	675	1901	3384
1895	1101	1902	4070
1896	1175	1903	5152
1897	1251	1904	3441
1898	1875		

Noch deutlicher kommt die stillstehende oder gar rückschreitende Richtung in einer Zusammenstellung zum Ausdruck, die das „Railway Age“ in bezug auf die neu ausgebauten Bahnstrecken veröffentlicht. Die Missouri Pacific-Eisenbahn war die einzige, welche die verhältnismäßig noch bedeutende Bahnstrecke von 361 engl. Meilen im Jahre 1904 fertigstellte und dem Gebrauch übergab. Sonst wurden nur noch ganz kleine Zweiggeleise und kurze Verbindungsstrecken erbaut. Der Ausbau neuer Eisenbahngeleise stellt sich innerhalb der letzten Jahre folgendermaßen dar:

im Jahre	engl. Meilen	im Jahre	engl. Meilen
1895	1803	1900	4437
1896	1848	1901	5222
1897	1880	1902	5684
1898	3083	1903	5786
1899	4588	1904	4168

Infolge der Minderbeschäftigung durch das Inland sahen sich die Lokomotiv- und Wagenfabriken genötigt, im Auslande mit in Wettbewerb zu treten und „Railway Age“ teilt mit, daß die American Car & Foundry Company nach heißem Kampfe mit englischen Gesellschaften die Lieferung der Wagen für die Backer Street & Waterloo Underground Railroad erworben habe. Allerdings wird die Ausführung nur zum Teil der amerikanischen Industrie zugute kommen, denn die Gesellschaft hat einen Bauplatz in Trafford Park (Manchester) erstanden und errichtet vorläufig Werkstätten zum Zusammenstellen der Wagen. Die Eisen- und Metallbestandteile werden aber in fertigem Zustande aus Amerika zugeführt. Ob aus diesen einstweiligen Werkstätten mit der Zeit ständige werden, hängt davon ab, ob es der amerikanischen Gesellschaft gelingt, noch weitere Lieferungen zu erlangen.

## Annoncen

für die „Lokomotive“ nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV., Mühlgasse 7, entgegen.

**Einzelpreis: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts.**

**Abonnement: K 2.40 = Mk. 2.40 = Fracs. 3.50 pro Halbjahr.**

**Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.**

**Die „Lokomotive“** ist zu beziehen:  
**Österreich:** Verlag der Redaktion, Wien, IV., Mühlgasse 7.

Postsparkassenkonto 882.113.

**Deutschland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.

**Großbritannien u. Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited London E. C. 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nördliche Länder inkl. Rußland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur Ing. Oskar Schilff.  
 Eigentümer: Ing. Heinrich Skopal.  
 Redaktion, Administration und Verlag: Wien, IV., Mühlgasse 7.  
 Druck von Paul Gerin, Wien, II., Zirkusgasse 13.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Einzelne Nummer: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 2.40 = Mk. 2.40 = Frchs. 3.50.  
Für die übrigen Länder des Weltpostvereines Mk. 6.— pro Ganzjahr.

Inseratenpreise laut Tarif.

2. Jahrgang.

April 1905.

Heft 4.

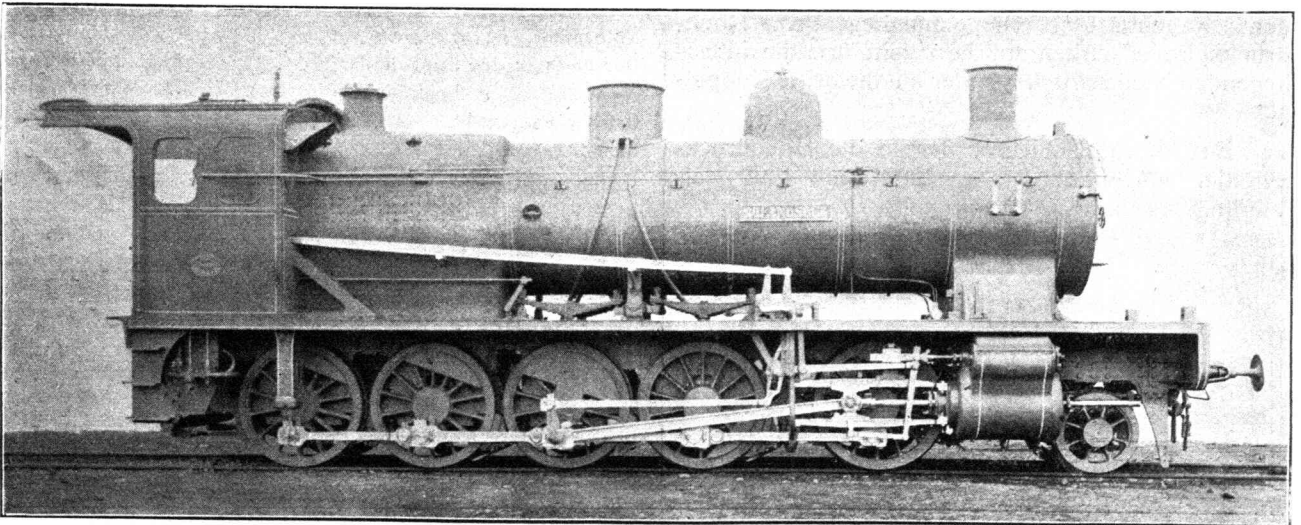
## —→→ INHALT: ←←—

5/6 gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. Seite 49. Von Basel nach Luzern. Von Ingenieur M. Richter, Bingen a. Rh. Seite 50. Neue englische Schnellzug-Lokomotiven. Seite 57. Tender-Lokomotive der New-York Central- and Hudson-River Railroad. Seite 58. Lokomotivkessel mit Wärmespeicher Bauart Halpin. Seite 59. Wagenbau-Mitteilungen. Seite 60. Eisenbahn-Betrieb. Seite 61. Allgemeines Seite 62. Mitteilungen Seite 64.

### 5/6 gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Eine für europäische Eisenbahnen noch neue Type ist die von der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden ausgeführte 5/6 gekuppelte Güterzuglokomotive, die für den Transport schwerer Kohlen- und Erzzüge auf den Linien der

und im Verhältnisse auch das Reibungsgewicht ist nur um 3 tons größer. Das Dienstgewicht beträgt 74·750 tons, das Reibungsgewicht 66·250 tons im Gegenhalte von 71·800 tons resp. 64·500 tons der 4/5 gekuppelten Lokomotive. Trotzdem wurde,

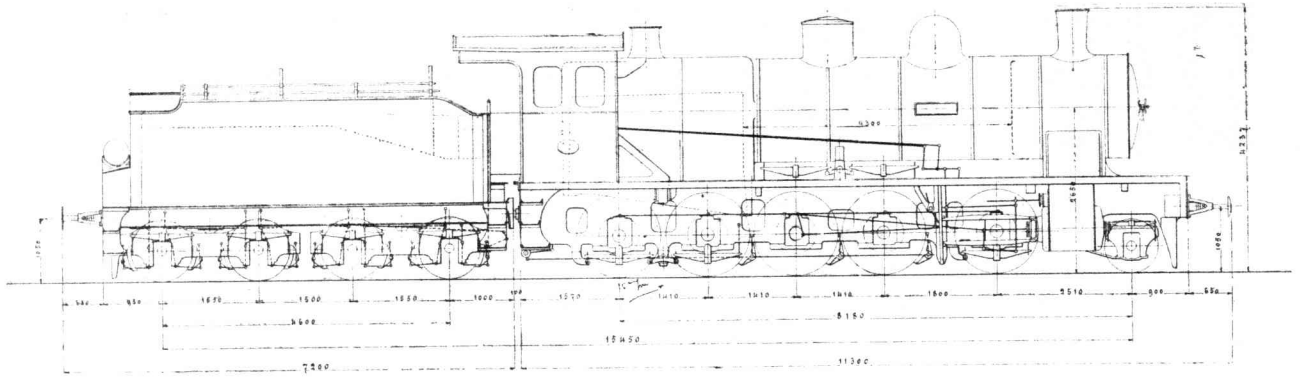


5/6 gekuppelte Vierzylinder-Güterzug-Lokomotive der Reichsbahnen in Elsaß-Lothringen.

Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen bestimmt ist. Von dieser Type wurden 5 Stück ausgeführt.

Bemerkenswert ist zunächst, daß der Kessel dieser Lokomotive in seinen Abmessungen und seiner Konstruktion dem der 4/5 gekuppelten Lokomotive der französischen Südbahn gleicht und ebenso auch die Anordnung und Bemessung der Zylinder beibehalten wurde. Das Dienstgewicht

um die Belastung der einzelnen Treibachsen nicht zu hoch anzusetzen, die fünfte Treibachse angeordnet. Die vier ersten Kuppelachsen sind ohne Seitenspiel gelagert, jedoch wurden die Spurkränze der zweiten und dritten Treibachse schwächer gedreht. Die fünfte Kuppelachse kann sich nach jeder Seite um 15 mm verschieben. Die vordere Laufachse ruht in einem Bisselgestell; der Dreh-



5/6 gekuppelte Vierzylinder-Güterzug-Lokomotive der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

punkt desselben befindet sich hinter den Zylindern, kurz vor der ersten Kuppelachse.

Das Gestell ist so mit dem Rahmen verbunden, daß es, welches auch die Fahrri- chtung sei, von der Maschine immer mitgezogen und nie gedrückt wird.

Das Bisselgestell wird durch eine Wiege belastet und ebenso wie bei der 4/5 gekuppelten Maschine (siehe Heft 3, 1. Jahrgang, Seite 63) wird die Belastung durch einen Längs- und einen Querbala- nci- er mit derjenigen der ersten Kuppel- achse ausgeglichen.

Das Seitenspiel des Drehgestelles beträgt nach jeder Seite 40 mm.

Die Zylinder liegen in einer Reihe unter dem Rauchkasten. Die innenliegenden Hochdruckzylinder wirken auf die zweite und die außenliegenden Niederdruckzylinder auf die dritte Kuppel- achse.

Ein Wechselschieber, der in die Hochdruck- zylinder eingebaut ist, gestattet die Fahrt als Vierlingsmaschine.

### Hauptabmessungen:

Leergewicht der Maschine . . . . .	67.250 kg
Gewicht von Wasser und Kohlen u. s. w. . . . .	7.500 "
Dienstgewicht der Maschine . . . . .	74.750 "
Belastung der Kuppelachsen . . . . .	66.250 "
" des Vordergestelles . . . . .	8.500 "
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1.550 mm
Dampfdruck . . . . .	15 kg
Anzahl der Feuerröhre . . . . .	148
Länge " " . . . . .	4.300 m
Durchmesser der Feuerröhre . . . . .	65/70 mm
Heizfläche der Feuerröhre . . . . .	235,46 m <sup>2</sup>
" " Feuerbüchse . . . . .	15,06 "
Gesamte Heizfläche . . . . .	250,52 "
Rostfläche . . . . .	2 77 "
Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	390 mm
" " Niederdruckzylinder . . . . .	600 "
Kolbenhub . . . . .	650 "
Durchmesser der Kuppelräder . . . . .	1.350 m
" " Laufräder . . . . .	850 mm
Größter Radstand . . . . .	8.180 m
Länge der Maschine . . . . .	11.300 "
Breite " " . . . . .	3.000 "
Normalspur . . . . .	1.485 "

## Von Basel nach Luzern.

Von Ingenieur M. Richter, Bingen a. Rhein.

Das Februarheft der „Lokomotive“ hat einen Artikel über die Versuche gebracht, welche Ende letzten Jahres von Seiten der Schweizer Bundesbahnen gemacht worden sind, um die Fahr- geschwindigkeit der Schnellzüge zu steigern. Es muß anerkannt werden, daß die Generaldirektion der Bundesbahnen tatkräftig vorgeht, um den Eisenbahnbetrieb der Schweiz in Bezug auf Schnelligkeit und Bequemlichkeit demjenigen der Nachbarländer ebenbürtig an die Seite zu stellen, und diese schon jetzt von Erfolg sichtlich begleiteten Bemühungen müssen den von auswärts

kommenden Reisenden mit Befriedigung erfüllen, der die frühere Gemütlichkeit der nun verstaatlichten Privatbahnen gerne vermißt. Schon vieles hat sich in der letzten Zeit gebessert; mit der Einführung starken Oberbaues, vorzüglichster Wagen, stärkster Lokomotiven, verbesserter Signal- einrichtungen, sowie mit dem zweigeleisigen Aus- baue der Durchgangslinien wird rüstig fort- geschritten und so ist der Betrieb schon jetzt, wo erst der Anfang gemacht ist, viel zielbewußter geworden; die Zahl der Schnellzüge und ihre Reisegeschwindigkeit ist gestiegen und wie die



Erscheinungen der letzten Zeit, über welche die „Lokomotive“ zu verschiedenen Gelegenheiten berichtet hat, vermuten lassen, werden bald noch bedeutende Verbesserungen erfolgen.

Bemerkenswert ist unter diesen Bestrebungen die Einheit in der Beschaffung der Betriebsmittel, wie sie sich aus der Zentralisation der Bahnverwaltung ergeben mußte. An die Stelle der unzähligen, von einander abweichenden Lokomotivtypen, mit denen die verschiedenen, mit individuellem Geschmacke begabten Bahngesellschaften das schweizerische Eisenbahnnetz bevölkert haben, treten die zu Normalien sich heraufarbeitenden Bundesbahntypen, nur wenige an der Zahl, jede mit einem besonderen, aber möglichst großen Verwendungsgebiete in geographischer und in technischer Beziehung. Für die Schweiz hat diese Vereinheitlichung genau dieselbe Bedeutung wie für Deutschland die im Schoße der nahen Zukunft liegende Betriebsmittelgemeinschaft.

Zu den Erscheinungen auf diesem Gang der Entwicklung gehört die Einführung der „Mogul“-Lokomotive neuester Bauart mit drei Zylindern und Verbundwirkung.

Von dieser sogenannten „Serie B  $\frac{3}{4}$ “ laufen nun nicht weniger als 127 Stück, alle wie aus einem Guß.

Diese Type wurde 1896 in Winterthur geschaffen als modernste Form der in der Schweiz seit 1865 bereits eingeführten  $\frac{3}{4}$  gekuppelten Lokomotive und war auf der Weltausstellung in Paris 1900 vertreten, damals noch als Eigentum der Jura-Simplon-Bahn.

Das Triebwerk, System Weyermann, ist in der Weise angeordnet, daß der Hochdruckzylinder geneigt in der Mitte zwischen den Rahmen im Rauchkammersattel liegt und die vordere Treibachse antreibt, während die beiden Niederdruckzylinder außen hinter der Laufachse angebracht sind und auf die mittlere Treibachse wirken. Die Kurbeln sind um  $120^\circ$  versetzt, wodurch ein gleichmäßiges Moment, aber ein ungleichmäßiger Auspuff entsteht; in Bezug auf die störenden Bewegungen ist das Zucken verschwächt, aber das Schlingern verstärkt gegenüber der gewöhnlichen Versetzung der beiden (äußeren) Kurbeln um  $90^\circ$ .

Die Steuerungen, alle nach Heusinger, sind so miteinander gekuppelt, daß die Füllung der Niederdruckzylinder etwa um 10 % größer ist als diejenige der Hochdruckzylinder; das Zylinderraumverhältnis beträgt 2.35. Der Verbinder, in der Rauchkammer angebracht, besitzt ein vor dem Kamme sich öffnendes Sicherheits- und Luftsaugventil.

Die Schieber sind sämtlich entlastete Flachschieber. Die Anfahrvorrichtung ist ein einfacher Wechselschieber,

Die lange Feuerbüchse besitzt vor dem geneigten Hauptroste unter dem Feuerloche noch einen wagrechten Kipprost. Die Stehkesselhinterwand ist von rückwärts eingesetzt; die Zugstange des Reglers liegt nach ursprünglich österreichischem Muster (jetzt in der Schweiz allenthalben üblich) außerhalb des Kessels. Die vordere Laufachse hat einfache Adamssche radial einstellbare Achsbüchsen und amerikanisches Schraubenfedergehänge; die Lokomotive stützt sich auf vier Punkte. (Fig. 1.)

Die Hauptabmessungen dieser Maschine sind:

Hochdruckzylinder, Durchmesser . . . . .	500 mm
Niederdruckzylinder, Durchmesser . . . . .	540 „
Kolbenhub . . . . .	600 „
Treibraddurchmesser . . . . .	1520 „
Kesseldruck . . . . .	14 Atm.
Äußere Heizfläche . . . . .	150.3 m <sup>2</sup>
Rostfläche . . . . .	2.3 „
Dienstgewicht . . . . .	54.8 tons
Adhäsionsgewicht . . . . .	44.5 „

Der Tender ist dreiachsig und faßt 5 tons Kohlen und 11.7 m<sup>3</sup> Wasser.

Ursprünglich für den Dienst auf der Jura-Simplon-Linie Basel—Biel—Bern—Lausanne—Brieg bestimmt, ist nach Verstaatlichung der Jura-Simplon-Bahn diese Gattung auf andere Bahnstrecken übergegangen und auf 127 Stück vermehrt worden.

Bei den Probefahrten wurde eine Geschwindigkeit von 95 km/St. erreicht, entsprechend einer Umlaufzahl von 330 in der Minute, wobei aber der Gang ganz ruhig blieb.

Das dem Entwurfe der Gattung zugrunde gelegte Betriebsprogramm war:

Beförderung eines Zuges von 200 tons hinter dem Tender auf Steigung von 1:50 und von 160 tons hinter dem Tender auf Steigung 1:40 mit 30 km/St.

Diese Vorschrift wurde glänzend erfüllt. Sie verlangte eine Dauerleistung von 780 PS im zweiten Falle, wie folgende Berechnung ergibt.

Benutzt man die sogenannte Erfurter (Lochnerische) Formel

$$w = 2.4 + \frac{V^2}{1300}$$

so ist bei 90 tons Lokomotivgewicht (einschließlich Tender)

$$W = (160 + 90) \left( 2.4 + \frac{30^2}{1300} + \frac{1000}{40} \right) = 250 \cdot 28.1 = 7050 \text{ kg.}$$

$$N = 7050 \frac{30}{270} = 784 \text{ PS.}$$

Benützt man andererseits zur Berechnung der verfügbaren Leistung, wie sie der Tätigkeit des Blasrohres entspricht, die Formel

$$\frac{N}{H} = 0.1 \left( 7 - \frac{n}{100} \right) \sqrt{n},$$

wobei die minutliche Tourenzahl bei 30 km/St. die Größe hat:

$$n = 5310 \frac{30}{1520} = 105,$$

so wird

$$\frac{N}{H} = 0.1 \left( 7 - \frac{105}{100} \right) \sqrt{105} = 0.6 \cdot 10.2 = 6.12 \text{ PS/m}^2$$

ein sehr hoher Wert bei der geringen Geschwindigkeit, der jedoch bei schweizerischen Loko-

durch ihre Ausdauer unter ungünstigen Umständen einholen, wie z. B. auf der kurvenreichen, mit Tunnels und stärksten Steigungen, beziehungsweise Gefällen wohlbesetzten Strecke der Jura-Bahn zwischen Delsberg und Biel.

Auffallend ist die Verwendung dieser Maschinen auf der Strecke Basel—Olten—Luzern der ehemaligen Schweizer Zentralbahn zu Vorspannzwecken bei Schnellzügen, welche von der großen  $\frac{3}{5}$  gekuppelten Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Bundesbahnen befördert werden und demnach nicht einmal auf schwierigen Bergstrecken, noch weniger aber auf verhältnismäßig günstigem Gelände des Vorspannes bedürfen. Im Widerspruche zu dieser Tatsache steht nämlich die Beobachtung des Verfassers, daß fast nie die große Maschine im Laufe des letzten

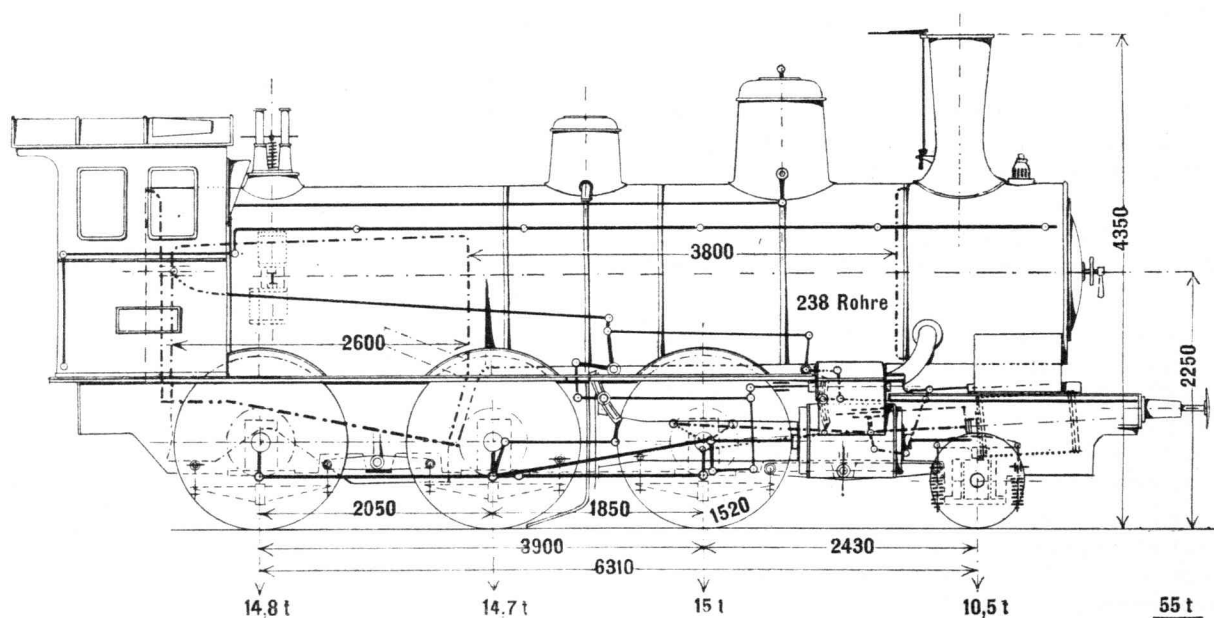


Fig. 1.  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Schnellzug-Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen.

motiven, besonders für Bergbahnen, keine Seltenheit ist; da endlich die (innere) Heizfläche

$$H_i = 0.9 H_a = 0.9 \cdot 140.3 = 126.3 \text{ m}^2$$

gesetzt werden kann, so wird

$$N = \left( \frac{N}{H} \right) H = 6.12 \cdot 126.3 = 773 \text{ PS.}$$

Der Vergleich zwischen der erforderlichen (784) und der verfügbaren (773) Leistung ergibt jedenfalls gute Übereinstimmung. Die Höchstleistung der Maschine ist etwa 900 PS.; die zulässige Höchstgeschwindigkeit 75 km/St.

Diese Lokomotiven zeichnen sich durch zähe Ausdauer auf Steigungen aus und erreichen dadurch gute Durchschnittsgeschwindigkeiten, ohne talwärts die Gefälle vorsichtswidrig schnell zu befahren; sogar große Verspätungen lassen sich

Sommers ohne den Vorspann der beschriebenen  $B \frac{3}{4}$  sich sehen ließ, auch nicht bei schwächer belasteten Zügen und bei der im Flachlande sehr mäßigen Geschwindigkeit von höchstens 75 km/St., über welche die große  $A \frac{3}{5}$  niemals hinauskommen wird, solange sie sich des Vorspannes der  $B \frac{3}{4}$  erfreuen darf; denn während der ersten 100 km/St. zugestanden sind, darf die letztere nicht mehr als 75 km/St. sich erlauben. Kurz: die Doppelbespannung war ebenso unverständlich als unwirtschaftlich.

Besonderes Interesse mag daher die Fahrt haben, die der Verfasser von Basel nach Luzern und zurück in den besten Zügen dieser Strecke als Fortsetzung seiner Reise von Bingen nach Basel im letzten Juli unternahm, welche im Weihnachtsheft der »Lokomotive« eingehend geschildert worden ist. Ebenso genaue Beobachtungen, wie auf der Zufahrt nach Basel, wurden mit Hilfe der 100 m-

Zeiger und Stationsdistanzen einerseits und des Sekundenzeigers andererseits, sowie der freien, durch jahrelange Übung erlernten Schätzung auch auf der Weiterfahrt gemacht; die Ergebnisse sind hier aufgezeichnet. Naturgemäß ist aber das Bild des Fahrverlaufs von demjenigen auf deutscher Seite sehr verschieden. Die Strecke Basel—Luzern hat nämlich teilweise Gebirgscharakter; starke Krümmungen, Steigungen, Gefälle, Tunnel wechseln in bunter Reihenfolge mit einander ab, und eine für wirkliches, ausdauerndes Schnellfahren geeignete gerade, wagrechte Strecke von entsprechender Länge kann nicht aufgetrieben werden. Ein Hauptumstand würde auch auf einer solchen hindernd sich in den Weg stellen: die Strecke ist von Zofingen bis Luzern, 48 km, nur eingeleisig, so daß der Schnellzug auch durch Zugskreuzungen

in luftigem Wagen, bei schönem Wetter und prächtiger Aussicht ist man nun freilich über die geringe Eile nicht böse, im Gegenteil, man bedauert das immer noch zu rasche Vorbeifliegen des großartigen Panoramas; — aber bei schlechtem Wetter, mag es sich nun äußern als grauer Regenhimmel oder als dunstiger aussichtsloser Horizont bei glühender Sonne und bei gedrängt besetztem Wagen, gehört die schleichende Eile des Zuges zu den weiteren Unannehmlichkeiten. Zufällig hatte der Verfasser Gelegenheit, auf der Hinreise die angenehme, auf der Rückreise die unangenehme Seite dieses Reisens wieder einmal kennen zu lernen.

Die Fahrt von Basel nach Luzern am 20. Juli 1904 geschah in dem Abendschnellzug 121. Die Stärke des Zuges war 40 Achsen hinter dem Tender,

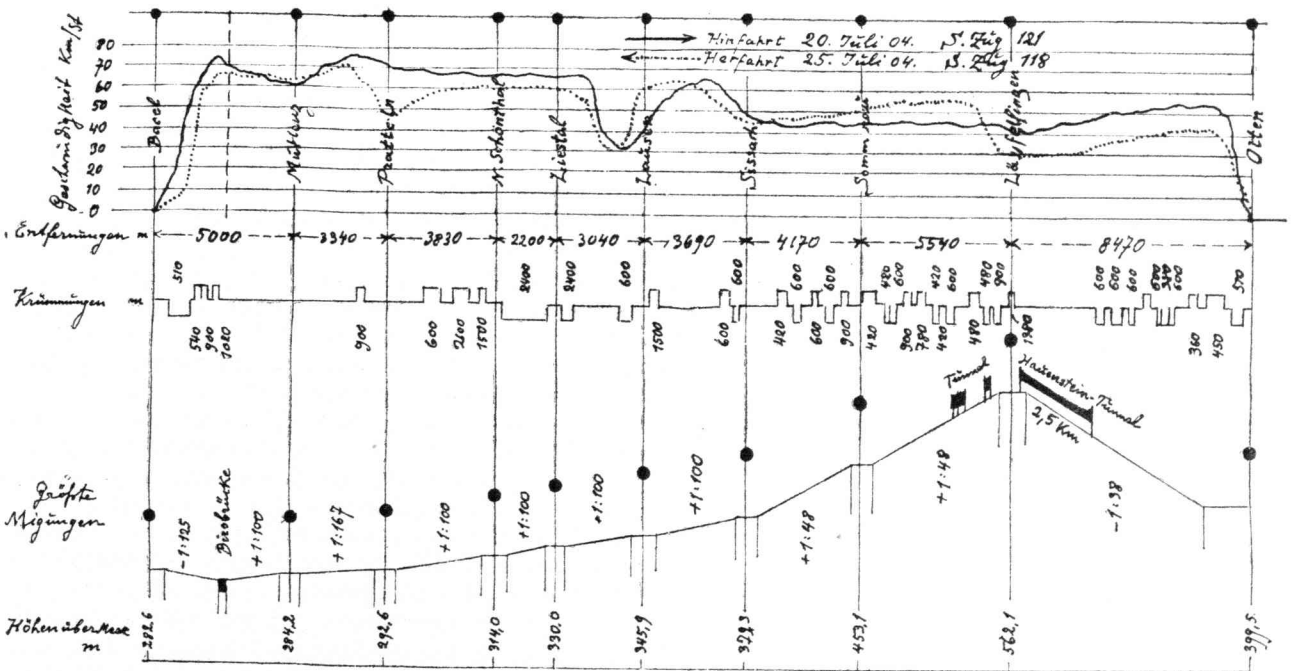


Fig. 2. Strecke Basel—Olten.

und Überholungen in seinem Lauf gehemmt wird; die dadurch bedingten, oft verschobenen und nicht fahrplanmäßigen Aufenthalte hängen in Bezug auf ihre Länge rein von der Pünktlichkeit des entgegenkommenden, bzw. zu überholenden Zuges ab und diese selbst ist bekanntlich in vielen Fällen, besonders in der Reisezeit, von einer Kette von Zufälligkeiten abhängig. Ist alles dies berücksichtigt, so bleibt immer noch ein »Wenn« und »Aber« übrig, um einen Versuch des Schnellfahrens zu unterdrücken: die höchst zulässige Geschwindigkeit ist nur 75 km/St. an sich und muß zudem noch beim Durchfahren der meisten Stationen bedeutend ermäßigt werden; falls überhaupt die Gangart auf freier Strecke scharf genug war, um eine weitere Ermäßigung zu erlauben, bedeutet daher jede Station ein weiteres Hindernis. Bei gutem Platz

das Wagenmaterial vorwiegend schweizerischer Zugehörigkeit, sehr gemischt, zwei-, drei- und vierachsige, alte und neue Wagentypen durcheinander; das Zugsgewicht konnte bei der übermäßig guten Besetzung, wie sie allenthalben in der besten Reisezeit vorkommt, auf vielleicht 270 tons geschätzt werden.

Geführt war der Zug, wie bereits angedeutet, von A  $\frac{3}{5}$ , mit Vorspann von B  $\frac{3}{4}$ ; das Gewicht der beiden Maschinen zusammen betrug daher noch einmal 190 tons, also das ganze Zugsgewicht rund 460 tons. War ein Zug von 270 tons für die A  $\frac{3}{5}$  allein schon nicht zu viel, so war er für die beiden Maschinen entschieden zu leicht und der schönste Teil der Leistung, die zusammen auf 2400 PS. hätte getrieben werden können, ging wohl für die Beförderung der Maschinen selbst

verloren, zumal da von der Entwicklung von besonderer Geschwindigkeit keine Rede war.

Die Strecke Basel—Olten ist rund 39·3 km lang und war fahrplanmäßig in 53 Minuten, d. h. mit 44·5 km/St. durchschnittlich zurückzulegen, nämlich in der Zeit von 6<sup>10</sup> bis 7<sup>03</sup>. Dieser geringe Durchschnitt erklärt sich durch das ungünstige Profil (Fig. 2).

Die Abfahrt aus dem im Umbau befindlichen großen Bundesbahnhof in Basel, in welchen von Norden die Elsässer Bahn (Mülhausen—Straßburg), von Westen aus dem Badischen Bahnhof die Verbindungsbahn, von Süden die Bundesbahn in drei Zweigen (Zürich, Luzern, Biel) einmündet, erfolgte mit 6 Minuten Verspätung, also um 6 Uhr 16 Min.

Wenn der Zug das Gewühl der Einfahrtsgeleise und Wagenreihen hinter sich hat, erfolgt, durch ein starkes Gefäll unterstützt, eine sehr scharfe Beschleunigung bis auf 75 km/St. Von Einhalten dieser Höhe kann aber keine Rede sein; denn von der Birsbrücke ab beginnt eine durch ihre Dauer sich auszeichnende Steigung von höchstens 1:100, im Mittel 1:180, da die Bahn von rund 280 m über Meer auf einer Strecke von etwa 18 km sich auf 380 m über Meer hebt; am Ende dieser immer noch als Flachland zu bezeichnenden Strecke liegt die Station Sissach, wo die Bergstrecke beginnt. Die Gangart des Zuges ist durchschnittlich nur 65 km/St., also für die große Maschinenstärke eine sehr geringe Zahl, die noch geringer erscheint, wenn man bedenkt, daß die große badische Maschine auf solchen Steigungen ohne Vorspann bis zu 80 km/St. mit Zügen von ähnlicher Belastung „herausdrückt“.

Von Sissach an ist nichts mehr zu wollen; auf 9·7 km Länge beträgt die Steigung im Mittel 1:53, höchstens 1:48, wodurch in der Station Läuelfingen die Höhe von 562 m über Meer erreicht wird. Die Bahn windet sich in zahlreichen Krümmungen durch den mannigfach gegliederten Jura aufwärts, welcher zunächst in zwei kurzen Tunnels durchbrochen wird. Auf der Höhe angelangt, beginnt der sehr steile Abstieg nach Olten, größtes Gefäll längere Zeit 1:38, im Mittel 1:53. Unmittelbar nach der Station Läuelfingen durchbricht die Bahn die Jurakette mittels des durch das schwere Unglück bei seiner Erbauung berühmt gewordenen Hauenstein-Tunnels, der bei 2·5 km Länge im stärksten Gefäll liegt. Während die Auffahrt zu demselben mit der gleichmäßigen Geschwindigkeit von 45 km/St. stattfindet, wächst bei der vorsichtig ausgeführten Talfahrt die Geschwindigkeit langsam auf 55 km/St. Kurze Zeit nach dem Austritt aus dem Tunnel zeigen sich unter günstigen Umständen dem Zuginsassen plötzlich die Berner Alpen, während tief unten im Talkessel das sehr gewerbliche Olten (Hauptwerkstätte der ehemaligen Zentralbahn) aus vielen Schloten und Lokomotivkaminen qualmt;

die Stadt ist von dem sehr ausgedehnten Rangierbahnhof durch die prachtvoll grüne Aare getrennt. In einer großen Kurve fährt man am Bergabhang des Hauenstein, immer rechts haltend, auf die romantisch aus einem Wald herausblickende Brücke mit ihren Steinbogen zu und gelangt nach der Überfahrt in das Bahnhofsgebiet. Auffallend: es ist 7 Uhr 1 Min. geworden; der Zug ist somit trotz 6 Minuten Verspätung noch 2 Minuten zu früh angekommen und die Fahrzeit war nur 45 Minuten, was einem Durchschnitt von 52·5 km/St. entspricht. Es ist dies ein Beweis dafür, daß die fahrplanmäßigen Fahrzeiten viel zu günstig gesetzt sind, d. h. die Grundgeschwindigkeit zu gering angenommen ist; sonst könnte auf einer derartigen Strecke mit immer noch so geringen Höchstgeschwindigkeiten kein solches Ergebnis erzielt werden.

Der fahrplanmäßige Aufenthalt in Olten beträgt 5 Minuten. Langweilig werden diese nicht; denn in dem großen Bahnhof herrscht reges Leben; in den Richtungen nach Aarau, Basel, Luzern, Bern, Biel kommen und gehen die Züge in dichter Folge zu solchen Zeiten und groß ist der Umsatz an Menschenmassen.

Die nun folgende Strecke Olten—Luzern soll bei einer Länge von 55·7 km, einschließlich 5mal Halten, in 1 Stunde 13 Minuten, d. h. mit 45·7 km/St. Reisegeschwindigkeit zurückgelegt werden, in der Zeit von 7 Uhr 6 Minuten bis 8 Uhr 19 Minuten. Der Zug fährt mit  $\frac{1}{4}$  Min. Verspätung ab; nächster Halt in dem 3·71 km entfernten romantischen Aarburg; ein Tunnel durchquert kurz vor dem Bahnhof einen Bergvorsprung, auf dem sich das ausgedehnte Schloß malerisch erhebt. Fahrzeit bis hier statt 6, nur 5 Minuten, Durchschnitt 44·5 km/St. In Aarburg trennt sich die Bahn nach Luzern, südwärts der Reuß folgend, von derjenigen nach Bern, die der von Westen kommenden grünen Aare treu bleibt.

Nach 1 Minute Abfahrt; nächster Halt nur 4·46 km weiter in Zofingen, das nach 5 Minuten erreicht wird (statt 6 Minuten); also 53·5 km/St. Durchschnitt, welcher bei der kurzen Strecke durch scharfes Anfahren erreicht wird. Hier gibt es wieder  $1\frac{1}{4}$  Minuten Aufenthalt, so daß wir nach Basler Zeit  $1\frac{1}{2}$  Minuten zu früh abfahren.

Die Strecke steigt dauernd mäßig an; die größte Steigung ist im allgemeinen 1:100, die mittlere 1:363, da sich die Bahn von Olten, 400 m über Meer, bis zu dem 45 km entfernten Rothenburg auf 524 m hebt. Dem entsprechend bleibt nun die wahre Fahrgeschwindigkeit längere Zeit auf 75 km/St., wie die Beobachtung der Stationsentfernungen, beziehungsweise der 100 m Steine übereinstimmend ergibt. (Fig. 3.)

In Wauwyl muß, was der Fahrplan nicht angibt, gehalten werden, da sich hier der Zug mit dem aus Luzern kommenden Abendschnellzug kreuzt. Bis hieher sind es von Zofingen 15·49 km,



die verbrauchte Zeit ist 15:0 Minuten, also der Durchschnitt 62 km/St. — In der Erwartung, daß der entgegenkommende Zug, wie man in Deutschland gewohnt ist, mit aufregender Eile vorbeifliegt, wird man getäuscht; die Geschwindigkeit des Zuges beträgt vielleicht 50 km/St., mehr nicht; geführt wird derselbe von der großen A<sup>3/5</sup>, ausnahmsweise ohne Vorspann. Auch in diesem Falle ist die Reisegeschwindigkeit gering: 63 Minuten sind für die 55.7 km von Luzern nach Olten vorgesehen, also 53 km/St., obwohl es Talfahrt auf mäßigem Gefälle ist.

Nach 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Minuten geht es weiter; schon in der nächsten Ortschaft, Sursee, 6.09 km entfernt, muß wieder gehalten werden, diesmal fahrplanmäßig. Da durch den vorigen Halt anscheinend keine Zeit verloren worden ist, so ist keine große Eile zu bemerken; Ankunft nach 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Minuten; Durchschnitt von der letzten Station aus 54.2 km/St. Obwohl auch hier 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Minuten gehalten wird, erfolgt die Abfahrt noch 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Minuten zu früh.

Sursee liegt an der Mündung des lieblichen, 10 km langen Sempacher Sees, der von der Reuß gebildet wird, und an dessen Gestade die Bahn nun dahineilt. Die Gegend ist vollständig flach; es ist eben die Schweizer Hochebene. Im Hintergrund, gegen Südwesten, zeigen sich von Zofingen an die Berner Alpen, ein herrlicher Blick, und gegen Süden rücken die Vorberge, zuvorderst der mächtige Kegel des Pilatus, immer näher. Hat man den Sempacher See hinter sich, so bleibt plötzlich der Pilatus zurück und man glaubt sich in der Erkennung dieses Berges, auf den doch die Bahn unaufhörlich zusteuern müßte, getäuscht zu haben; doch bald verwandelt sich die Täuschung wieder ins Gegenteil: wieder hat man den Berg vor sich, der sich nun mit Riesenschritten nähert. Diese Erscheinung rührt daher, daß die Bahn eine langgezogene U-förmige Schleife quer zur gewöhnlichen Richtung ausführen muß, um einen starken Höhenunterschied allmählich zu überwinden. Ist dadurch die Station Rothenburg erreicht, so beginnt sich das Gelände rasch nach dem Vierwaldstättersee zu senken und mit einem mittleren Gefälle von 1:88 und einem höchsten von 1:62 steigt man aus 524 m auf die Höhe von 440 m über Meer herab; dann ist Station Emmenbrücke erreicht. Die Entfernung von Sursee ist 21 km, die verbrauchte Zeit gerade 21 Minuten, also der erreichte Durchschnitt wieder nur 60 km/St.; jedoch ist der Vorsprung von dem Fahrplan 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Minuten.

In Emmenbrücke ist Anschluß an die Seetalbahn, eine normalspurige Straßenbahn, welche, 51 km lang, nach Wildegg (an der Linie Aarau—Zürich) führt; die Fahrzeit ist 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> bis 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Stunden mit 18maligem Halten. — Hier wird 4 Minuten gehalten und dann zur letzten kurzen Fahrt geschritten. Die Abhänge der Vorberge schließen sich nun eng zusammen, als wollten sie dem Zug den Eintritt in die Stadt Luzern verweigern; von

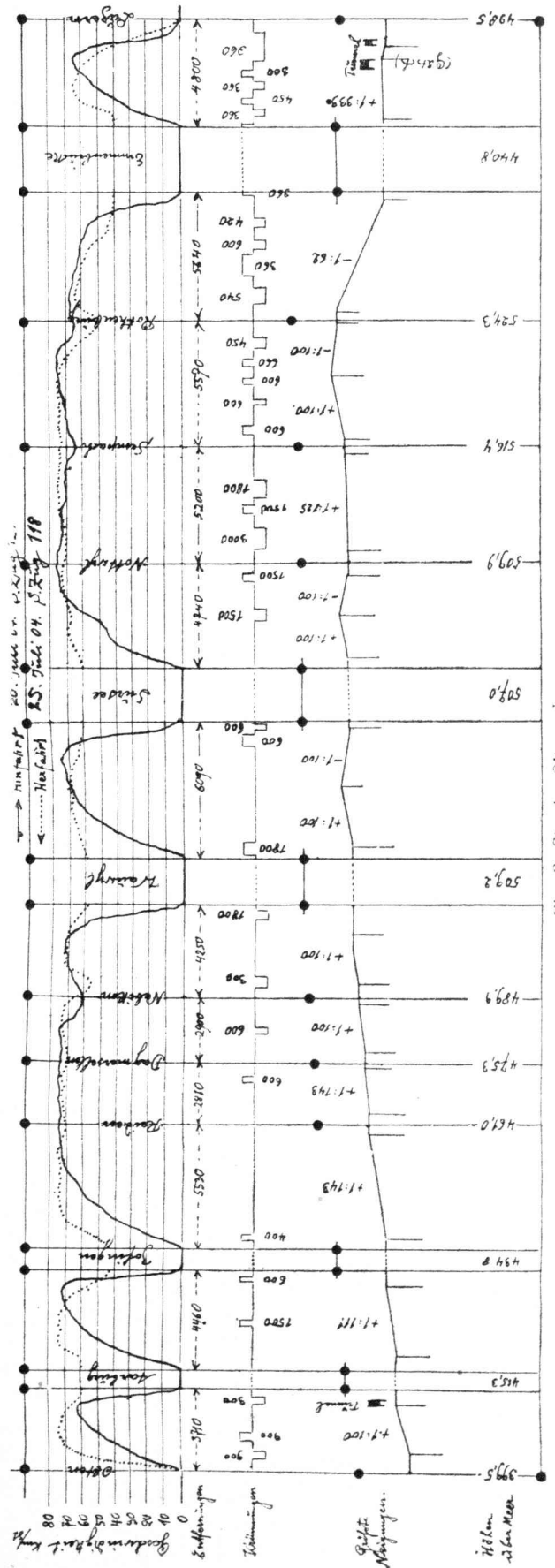


Fig. 3. Strecke Olten—Luzern

allen Seiten her muß deshalb dieser durch Tunnels erkämpft werden; von Westen kommt die Bahn von Bern, von Osten die Gotthardbahn auf diesem Weg herein; links befindet sich die prachtvoll smaragdgrüne Reuß zu Füßen der Bahn und das an Abwechslung immer mehr zunehmende Bild wird noch belebt durch die zahlreichen Villen, Schlößchen, Parkanlagen, Meiereien, mit denen die nächsten Bergabhänge bis hinauf besät sind. In enger Krümmung beharrend, gelangt die Gotthardbahn auf einer schönen Brücke noch außerhalb der alten Stadtmauern und Türme, welche die Hügel besetzt halten, in die Richtung der Oltener Bahn herein, während schon vorher die Bahn von Zürich ebenfalls über eine Reußbrücke sich der ersteren angeschlossen hat. So vereint durchdringt die Bahn den Gütsch (gerade an der Haltestelle der kurzen Drahtseilbahn mit 54% Steigung) in einem 400 m langen Tunnel, und sich in einem zweiten Tunnel von der Stadt ziemlich weit entfernend, führt sie auf der weiten Fläche hinter der Stadt eine gewaltige Wendung um etwa 120° aus, um dadurch inmitten eines Wirrwarrs von Rangiergeleisen in den modernen, sehr schönen Bahnhof am See einzudringen, dessen mächtige Kuppel weithin als Wahrzeichen sichtbar ist. Es ist natürlich ein Kopfbahnhof und die durchfahrenden Züge vom Gotthard müssen deshalb den Bahnhof verlassen, wie sie hereingekommen sind.

Bei der Ankunft zeigt die Uhr 8 Uhr 18 Minuten, also immer noch 1 Minute früher als der Fahrplan verlangt. Die Reisegeschwindigkeit war somit 55·7 km in 1 Stunde 12 Minuten, d. h. 46·5 km/St.; für Aufenthalte sind 11½ Minuten verloren worden, also bleibt die reine Fahrzeit von 1 Stunde ½ Minute übrig, entsprechend rund 55 km/St., immer noch ein äußerst mäßiger Wert.

Interessant sind auch die Beobachtungen auf der Rückreise, zu welcher der Verfasser den Schnellzug 1. und 2. Klasse Nr. 118 benützte. Dieser Zug, seiner ganzen Ausstattung und Zusammensetzung nach in Deutschland als D-Zug bezeichnet, geht von Mailand bis Basel unverändert durch und enthält direkte Wagen nach Berlin; die Platzgebühr kennt man jedoch in der Schweiz nicht. Der Zug wurde von der eleganten A<sup>3/5</sup> der Gotthardbahn (Jännerheft der „Lokomotive“ 1905) hereingeschleppt und im nächsten Augenblick war er von der großen Menschenmenge, die „zum Sprung bereit“ auf dem Bahnsteig (Luzern) ihn sehnsüchtig erwartet hatte, bis auf den letzten Platz gefüllt. Stärke: 8 D-Wagen und 1 Dreiachser, also 35 Achsen. Bei dieser Gelegenheit machte der Verfasser wieder mit dem System der D-Wagen im allgemeinen und auf der Gotthardbahn im besonderen seine schlechten Erfahrungen.

Im allgemeinen zu verwerfen ist trotz der Tatsache, daß diese Wagenbauart allenthalben eingeführt worden ist, der Umstand, daß man mit

fremden Menschen, die einen niemals etwas gekümmert haben, noch kümmern werden, partienweise in kleinen Zimmerchen zu je sechs Sitzen eingesperrt wird; bedeutend angenehmer sind die schweizerisch-amerikanischen Wagen mit einem einzigen, höchstens zwei offenen Räumen, in denen ein freierer, ungebundener, oder ebensogut gar kein familiärer Verkehr herrscht. — Durch die vielen Wände, welche die innere Zimmereinteilung des D-Wagens erfordert, wird nicht nur viel Licht unterdrückt, sondern, was schlimmer ist, die Luft des Wagens wird in lauter kleine Teile zerlegt, welche miteinander keine Verbindung haben, so daß es nicht möglich ist, unter den Bedingungen, wie sie in dem Zuge der Gotthardbahn vorhanden waren, im geringsten eine Abkühlung, eine Lufterneuerung sich zu verschaffen. Die Gänge waren nämlich voll von Leuten, denen es in den Zellen zu dumpf war, und so war auch in den Gängen kein Luftzug möglich; die Türen waren entweder geschlossen oder mit Leuten besetzt, so daß zwischen Gang und Zelle ebenfalls der Zug verhindert war; die Faltenbälge zwischen je zwei Wagen hielten die Luft von außen auch an dieser Stelle ab und sorgten dafür, daß die schwüle Atmosphäre sich möglichst gleichmäßig durch den ganzen Zug verteilte. Dann aber das Scherwiegendste: Die an sich nicht großen Fenster konnten, ihrer Einrichtung zufolge, nur bis zur Hälfte herabgelassen werden, so daß auch das letzte und ausgiebigste Mittel der Lüfterneuerung versagt war, und dazu die geringe, zwischen 60 und 75 km/St. schwankende Geschwindigkeit des Zuges, die auch nicht geeignet war, einen fühlbaren Luftzug zu erzeugen. Außen herrschte eine Temperatur von etwa 35°C und nicht ohne Grund platzte gegen Abend das langersehnte Gewitter mit dreitägigem Regenwetter los; im Wagen aber war die Temperatur zweifellos viel höher und wurde noch fühlbarer gemacht durch den Umstand, daß der Gepäckhalter viel zu hoch über den Sitzen angebracht ist, so daß das Hinaufbringen des Reisekoffers trotz dem geringen Umfange eine zu den übrigen Annehmlichkeiten passende Gymnastik bedeutete. Und ein solcher Zustand dauerte zwei geschlagene Stunden, ohne Spur der Erleichterung, — der Mensch versuche die Götter nicht! Jeder Wagen dritter Klasse mit offenen Fenstern und Türen mußte eine herrliche Wohltat sein gegen den sonst wirklich eleganten und luxuriösen Wagen der Gotthardbahn.

Geführt war der Zug natürlich von A<sup>3/5</sup> mit B<sup>3/4</sup> als Vorspann, wieder ganz unnötiger Weise.

Die vorgeschriebene Fahrzeit, diesmal nur mit Halt in Olten, war Luzern—Olten 55·7 km in 56 Minuten (2 Uhr 1 Min. bis 57 Minuten), also rund 60 km/St. im Durchschnitt, keine üble Zahl, aber viel zu wenig in Anbetracht dessen, was solche Züge auf viel schwierigeren Strecken

ohne Doppelbespannung in Deutschland und Frankreich u. s. w. leisten müssen. Ein großer Teil des Weges wurde mit 75 km/St. befahren, leider durch Stationen zu oft unterbrochen, in denen langsam gefahren werden mußte. Tatsächlich war infolge von  $5\frac{1}{4}$  Minuten Verspätung die Fahrzeit nur 52 Minuten, der Durchschnitt daher 64·3 km/St. In Olten waren es nur noch  $1\frac{1}{4}$  Minuten Verspätung. Aber statt des vorgesehenen Aufenthalts von 6 Minuten blieb der Zug volle 14 Minuten stehen, so daß man mit  $9\frac{1}{2}$  Minuten Verspätung von Olten abfuhr.

Fahrplanmäßig sollte die Strecke Olten—Basel, 39·3 km, in 54 Minuten (43·7 km/St.) durchfahren werden. Auffallenderweise war aber die Fahrt nach Basel das langsamste, was man irgendwo in der Schweiz hätte erleben können, trotz der Verspätung und der zwei Maschinen. Im Hauenstein betrug die Geschwindigkeit, wie vor 20 Jahren, 30 km/St. und an keiner Stelle wurde mit mehr als 70, meistens aber mit höchstens nur 60 km/St.

gefahren. Und doch waren noch 4 Minuten Verspätung eingeholt worden; statt 3 Uhr 57 Minuten erfolgte die Ankunft in Basel 4 Uhr  $2\frac{1}{2}$  Minuten; der tatsächliche Durchschnitt war also 47·2 km/St. gewesen.

Nach den Strapazen dieser Rückfahrt nach Basel, die noch durch das Wetter höchst ungünstig beeinflusst worden war, wirkte es geradezu als Erlösung, in den prachtvollen neuen D-Wagen 3. Klasse der Badischen Staatsbahnen, mit sehr großen, ganz zu öffnenden Fenstern, ohne Längswand gegen den Gang zu und mit Querwänden, die nur mannshoch reichen und deshalb der Luft freien Durchgang unter der Wagendecke lassen, sich einen bequemen Platz aussuchen zu können und 200 km weit mit Geschwindigkeiten von 90 bis 95 km/St. und seltenen Aufenthalt zu dürfen, nach Karlsruhe, von wo die im großen und ganzen einzig schön verlaufene, in jeder Beziehung gelungene Reise ihren Ausgang genommen hatte.

## Neue englische Schnellzug-Lokomotiven.

Die ganze Einheitlichkeit im englischen Lokomotivbau ist im Laufe der letzten Jahre mehr und mehr verloren gegangen. So besorgten früher den Schnellzugsbetrieb ganz ausschließlich  $1\frac{1}{4}$  und  $2\frac{1}{4}$  gekuppelte Drehgestell-Lokomotiven, deren Bauart und Abmessungen bei den einzelnen Eisenbahnverwaltungen nur wenig voneinander abwichen.

Seither wurden die ungekuppelten Lokomotiven mehr und mehr verdrängt. Sie sind heute nur mehr für besonders leichte Züge in Verwendung. Die  $2\frac{1}{4}$  gekuppelten Lokomotiven wurden in stets stärkeren Formen gebaut und wo man einer weiteren Verstärkung eine Grenze gesetzt glaubte, ging man zum Bau  $2\frac{1}{5}$  gekuppelter Lokomotiven Bauart Atlantic über. Aber auch  $3\frac{1}{5}$  gekuppelte Lokomotiven gelangten in verschiedenen Ausführungen in Verwendung, obschon die Zugkraft der zweifach gekuppelten Lokomotive wegen des hohen zulässigen Achsdruckes in England weit weniger beschränkt erscheint als am europäischen Festland\*).

Die große Sorgfalt, welche die englischen Eisenbahn-Verwaltungen der Umgestaltung ihres Schnellzugsbetriebes zuwenden, macht es begreiflich, daß häufig Lokomotiven eigens für bestimmte Züge entworfen und gebaut werden. Die Sommerfahrordnung enthält größtenteils die schnellsten und schwersten Züge; sie erregt bei ihrem Erscheinen allgemeines Interesse, da die im Wettbewerb ringenden Eisenbahn-Verwaltungen bemüht

sind, ihre Züge nach Tunlichkeit zu beschleunigen und günstige Abgangs- und Ankunftszeiten zu bieten.

Neue Lokomotivlieferungen werden daher meist im Frühjahr in den Dienst gestellt, um für die Anforderungen der Sommerfahrordnungen bereit zu sein.

In diesem Jahre werden wieder verschiedene neue Lokomotivbauarten erscheinen. Bemerkenswert ist, daß einige derselben mit Verbundwirkung versehen sind.

Die Great Western R., welche bereits eine in Belfort gebaute Atlantic-Lokomotive der Bauart de Glehn besitzt, hat zwei weitere stärkere Lokomotiven derselben Bauart in Belfort bestellt. Dieselben sollen die gleichen Hauptabmessungen erhalten wie die Atlantic-Lokomotiven der Paris-Orleans-Bahn. Vergleichende Versuche mit diesen Lokomotiven und den Zwillings-Lokomotiven der Great Western R. sollen entscheiden, ob das Verbundsystem zur allgemeinen Einführung geeignet ist.

Die Great-Northern Railway hat bei den Vulcan-Lokomotiv-Werken in Warrington, Lancashire, ebenfalls eine Verbund-Schnellzug-Lokomotive Bauart de Glehn bestellt.

Die Midland-Railway, welche bereits eine Anzahl dreizylindriger  $2\frac{1}{4}$  gekuppelter Verbund-Lokomotiven Bauart W. M. Smith besitzt\*), hat weitere 10 Lokomotiven dieser Art bestellt.

\*) Siehe auch „Britische Schnellzugs-Lokomotiven“. Die Lokomotive, Seite 90 und 163.

\*) Siehe „Britische Schnellzug-Lokomotiven.“ Die Lokomotive, Seite 163.

Sie erhalten einen Kesseldruck von 15·5 kg/cm<sup>2</sup> statt 13·7 kg/cm<sup>2</sup> bei den zuerst gelieferten Lokomotiven.

Die Kanäle der Dampfzylinder werden größere Querschnitte erhalten, um bei hohen Fahrgeschwindigkeiten Drosselungen zu vermeiden.

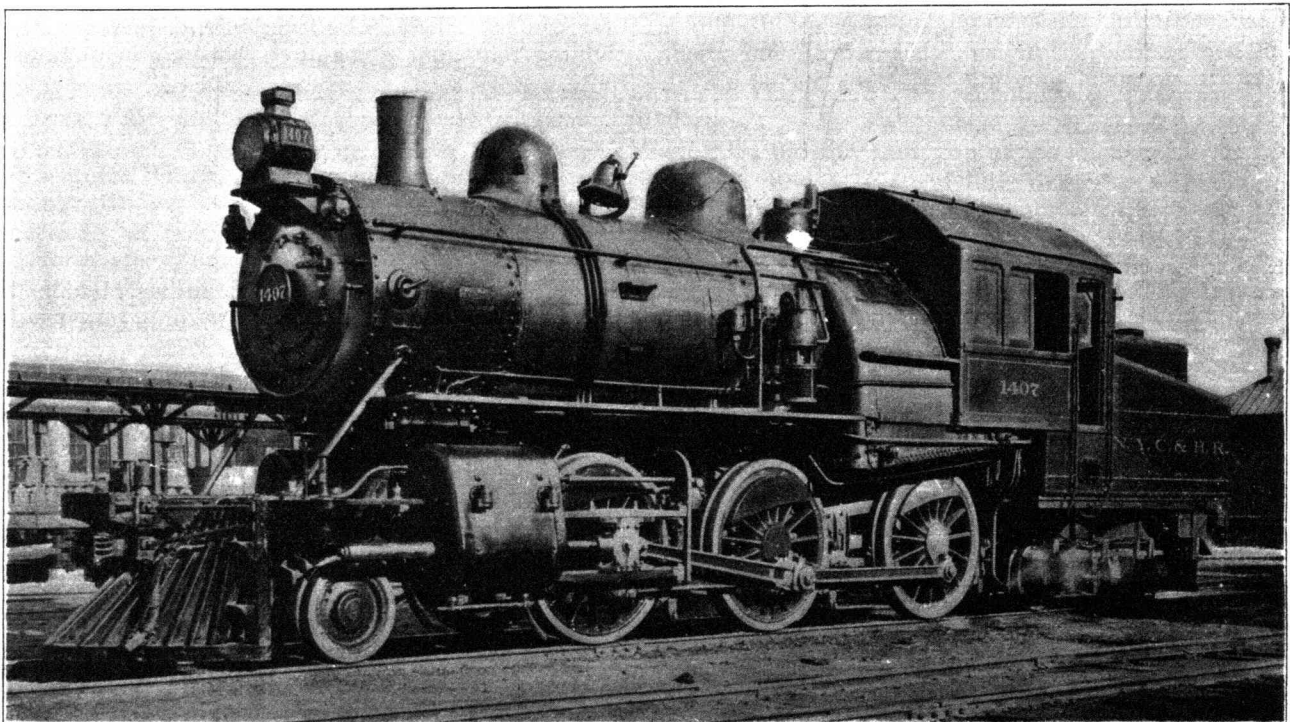
Die Great-Central Railway hat eine größere Zahl von Atlantic-Lokomotiven bei Beyer, Peacock u. Co. in Gorton bei Manchester bestellt. Eine davon wird drei Zylinder mit Verbundwirkung erhalten. Die Bauart ist ähnlich wie die von W. M. Smith, doch treibt der Hochdruckzylinder

die erste, die beiden Niederdruckzylinder die zweite der gekuppelten Achsen an.

Die South-Eastern and Chatham Railway, welche bisher mit verhältnismäßig schwachen 2/4 gekuppelten Lokomotiven das Auslangen gefunden hat, hat stärkere Lokomotiven derselben Bauart mit großen Belpairschen Feuerbüchsen im Bau.

Auch andere Eisenbahnverwaltungen erhalten neue Lokomotiven, zumeist jedoch von der bestehenden Form, oder mit nur geringen Abweichungen.

### Tender-Lokomotive der New-York Central- and Hudson-River Railroad.



Diese Bahn verwendet für die Beförderung von schweren Lokalzügen 3/6 gekuppelte Tender-Lokomotiven mit einem Dienstgewichte von 101 tons. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, ruht der Kessel auf den drei gekuppelten Achsen und auf der vorderen Laufachse, der hinten angebaute Tenderkasten auf einem zweiachsigen Drehgestell. Das nutzbar gemachte Gewicht beträgt auf sämtliche Treibachsen 62·9 tons. Die Lokomotive ist als Zwillingsmaschine mit außenliegenden Zylindern ausgeführt, welche, mit Kolbenschiebern versehen, die zweite Kuppelachse antreiben. Der Kessel ist nach der sonst üblichen amerikanischen Bauart hergestellt und mit einer breiten Feuerbüchse ausgerüstet.

Sämtliche Lokomotiven dieser Bauart wurden in den Schenectady-Werken der American Locomotive Company gebaut. Nachstehende Tabelle enthält die Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser . . . . .	508 mm
Kolbenhub . . . . .	609 "
Treibraddurchmesser . . . . .	1595 "
Laufraddurchmesser . . . . .	758 "
Kesseldurchmesser . . . . .	1770 "
Anzahl der Siederohre . . . . .	365 Stück
Gesamtradstand . . . . .	10·640 m
Gesamtheizfläche . . . . .	224·755 m <sup>2</sup>
Dampfspannung . . . . .	14 Atm.
Fassungsraum für Wasser . . . . .	15 m <sup>3</sup>
" " Kohle . . . . .	4 tons
Länge der Feuerbüchse . . . . .	2·285 m
Breite " " . . . . .	2·590 "



## Lokomotivkessel mit Wärmespeicher Bauart Halpin.

Die Leistungsfähigkeit von Dampfkesseln für Maschinen mit stark veränderlicher Belastung kann durch Anbringung eines vom englischen Ingenieur Halpin erfundenen Wärmespeichers auf längere Zeit stark gesteigert werden. Diese Einrichtung, mit welcher ortsfeste und ortsbewegliche Kessel ausgerüstet werden können, sofern es die Raum- und Gewichtsverhältnisse gestatten, besteht im wesentlichen aus einem unter dem Kesseldruck stehenden Speisewasserbehälter, in welchen das Wasser mittels Kolben- oder Strahlpumpen eingespeist und in Zeiten geringerer Inanspruchnahme des Kessels durch den Dampf auf die dem Dampfdruck entsprechende Temperatur vorgewärmt wird. Muß dem Kessel zeitweilig außergewöhnlich viel Dampf entnommen werden, so wird das erforderliche Speisewasser unmittelbar aus dem Wärmespeicher ergänzt, beziehungsweise bei sinkendem Kesseldruck der Inhalt des Vorwärmers verdampft. Der Kessel kann den gesteigerten Dampfverbrauch so lange decken, bis der im Wärmespeicher enthaltene Vorrat aufgezehrt ist.

Die Einrichtung hat sich bei einigen Elektrizitätswerken in England, welche mit stark schwankender Belastung zu rechnen haben, gut bewährt und ist versuchsweise auch an Lokomotiven der englischen Great Northern Railway angebracht worden.

Die Abbildung zeigt eine  $\frac{2}{3}$  gekuppelte Innenzylinder-Schnellzug-Lokomotive dieser Bahn, welche mit einem Wärmespeicher Bauart Halpin ausgerüstet ist.

Der zylindrische Vorwärmer ist mit dem Domuntersatz verschraubt und stützt sich auf zwei auf dem Langkessel aufgesattelte Träger. Der oben offene Dom ragt in den Wärmespeicher hinein und verbindet ihn mit dem Dampfraum des Kessels, so daß das Speisewasser auf die dem jeweiligen Dampfdruck entsprechende Temperatur erhitzt wird. Durch ein vom Führerstande aus zu bedienendes Ventil wird der Wasserzufluß nach dem Speiseraum des Kessels geregelt. Ein hohes Ansteigen des Vorrates, welches heftiges Überreißen von Wasser nach dem Regler zur Folge hätte, wird durch ein selbsttätig wirkendes Überlaufrohr verhindert. Der Vorwärmer ist durch eine Verschalung mit Wärmeisolierung gegen Strahlungsverluste möglichst

geschützt und mit den üblichen Kesselarmaturen ausgerüstet: Wasserstandszeiger, Rückschlag- und Absperrventile an den Druckrohren der Injektoren, Ablaßhahn, Waschlucken, Mannloch u. s. w.

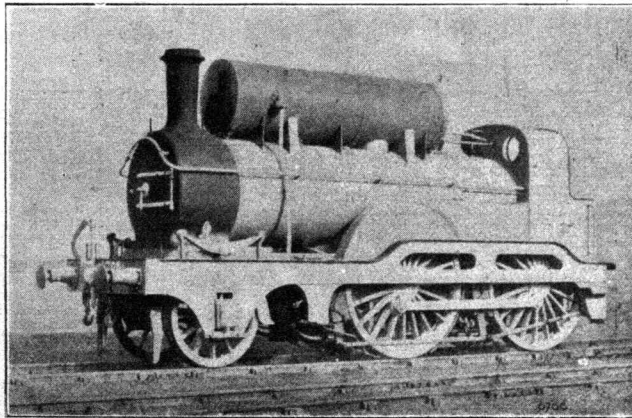
Der Betrieb eines mit einem Halpinschen Wärmespeicher versehenen Kessels bietet gegenüber dem mit einem Kessel gewöhnlicher Bauart folgende Vorteile: 1. Steigerung der durch die Größe des Kessels gegebenen Leistungsfähigkeit, Überlastbarkeit auf längere Zeitdauer, welche gerade bei Lokomotiven mit verhältnismäßig kleinem Kessel erwünscht ist, da diese einem forcierten Betrieb nur für wenige Minuten gewachsen sind; 2. Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes: Augenblicklich nicht verwertbarer Dampf, welcher durch die Sicherheitsventile abblasen würde, kann zur Erhitzung des Speisewassers so lange nutzbar gemacht werden, bis der Halpinsche Behälter und der Kessel bis zum

höchsten Wasserstande gefüllt sind, wobei je nach Größe des Vorwärmers ein entsprechender Vorrat an Wärme und damit an Arbeit aufgespeichert wird.

3. Geringere Inanspruchnahme des Dampfkessels durch Wärmedehnungen, da das Speisen mit kaltem Wasser, welches durch Injektoren gewöhnlicher Bauart auf höchstens 70° C. erwärmt wird, unterbleibt. 4. Reinhaltung der Wände des Dampfkessels; Kesselstein bildende Stoffe

nämlich werden im Vorwärmer abgesetzt, aus welchem sie durch Auswaschen leicht entfernt werden können, da ein Festbrennen wegen der geringen Wärme der Wandungen ausgeschlossen ist.

Zur Ausrüstung mit einem Halpinschen Wärmespeicher eignen sich im Eisenbahnbetriebe vorzugsweise Lokomotiven älterer Bauart. Die durch den Vorwärmer bedingte Mehrbelastung der Achsen ist in den meisten Fällen mit Rücksicht auf den heute zulässigen höchsten Achsdruck möglich. Weiter ist eine Steigerung der Kesselleistung dieser meist zum Personenzug-Fahrdienst verwendeten Maschinen wegen des ständigen Anwachsens der Zugbelastungen sehr wünschenswert. Endlich ist durch das häufige Anhalten auf kurze Dauer die Grundbedingung für die Anwendung des Halpinschen Wärmespeichers: stark veränderliche Kessel-Inanspruchnahme, gegeben.



Schnellzug-Lokomotive der Great Northern Railway mit Wärmespeicher Halpin.

# WAGENBAU MITTEILUNGEN

## Vierachsige elektrische Motorwagen der Lokalbahn Tabor—Bechyn.

Der Wagen ist als Vierachser ausgeführt (Fig. 1) und besitzt ein separates, durch Sprengwerke verstärktes, eisernes Untergestell, auf welchem der Kasten mittels Konsolen aufliegt. Der Einstieg in den Kasten erfolgt von der Mitte aus durch dreifache Fußtritte und wird der ganze Kasten auf diese Weise in zwei separate Teile geschieden, von denen der eine das Rauchercoupé III. Klasse,

Seiten durch je eine Flügeltüre abgesperrt werden kann, gelangt man einerseits durch eine Schubtüre in die ähnlich einem normalen Eisenbahnwagen ausgestattete Abteilung II. Klasse mit gepolsterten Sitzen für 10 Sitzplätze, durch eine der ersteren gegenüberliegende Schubtüre in die einfacher gehaltenen Räume III. Klasse mit den üblichen Lattensitzen für 30 Sitzplätze. Die Sitze

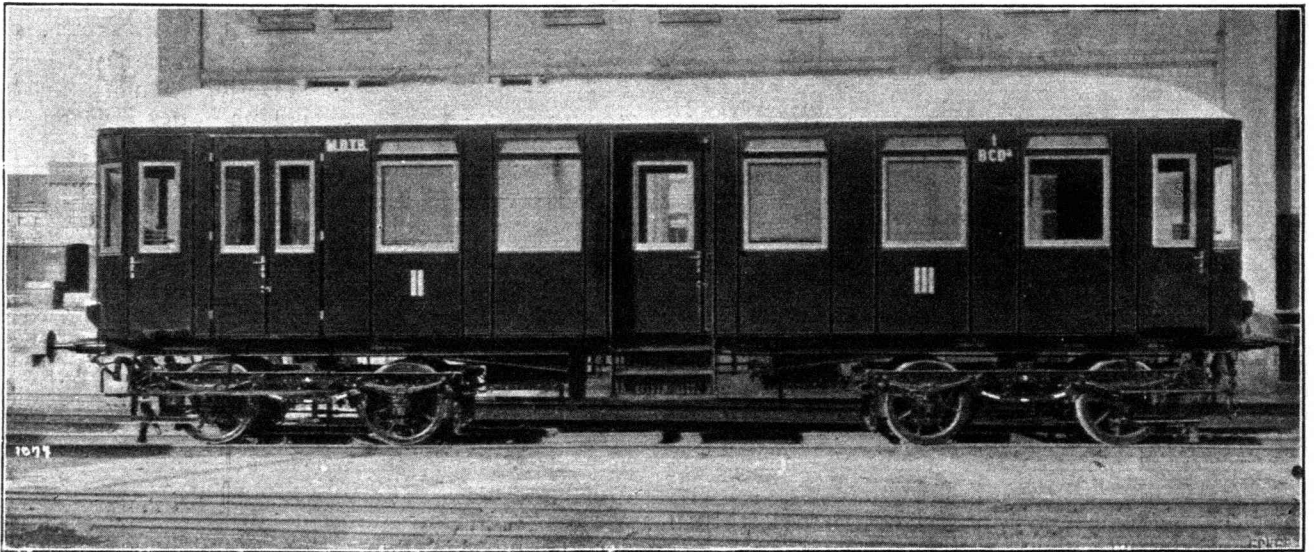


Fig. 1.

den Klosettraum, den Postraum und am Wagenende einen Wagenführerraum, der andere das Nichtrauchercoupé III. Klasse, das Coupé II. Klasse, den Gepäckraum und ebenfalls einen geschlossenen Führerstand besitzt.

Der Kasten ist ohne Lichtaufbau ausgeführt und besitzt eine äußere Länge von 12·860 m, eine äußere Breite von 3·000 m und eine Höhe vom Fußboden von 2·500 m.

Das gut versteifte Kastengerippe ist in Holz, die äußere Verschalung in Blech ausgeführt. Das Wagendach ist in der II. Klasse ein Doppeldach, in der III. Klasse und in allen übrigen Räumen ein einfaches. Vom Einstiege, welcher von beiden

sind in beiden Abteilen als Quersitze mit mittlerem Durchgange ausgeführt. Überdies führt noch eine Flügeltüre vom Einstiege aus in den Klosettraum, welcher mit einem Klosett mit Wasserspülung versehen ist. Anschließend an die Abteilung II. Klasse liegt der in der Seitenwand mit einer breiten Doppelflügeltür versehene Gepäckraum, welcher einerseits durch eine aufklappbare eiserne Barrièrestange einen kurzen Seitengang zur Kommunikation mit dem einen Führerstand bildet, andererseits durch eine Schubtüre von der II. Klasse getrennt wird.

Die Abteilung III. ist ebenso wie die der II. Klasse durch eine Flügeltüre in zwei Räume,

je einer für Raucher und je einer für Nichtraucher, unterteilt; erstere ist durch eine Schubtüre vom zweiten Führerraum getrennt. Beide, an den Wagenden befindlichen Führerräume, vollkommen geschlossen und ganz gleich ausgeführt, sind nicht nur, wie schon vorher erwähnt, vom Wagennern aus, sondern auch von außen mittels Flügeltüren zugänglich und besitzen alle zur Bedienung des Wagens nötigen Apparate, wie Kontroller, Bremsen, Ausschalter, Widerstände etc. Sie reichen über die ganze Wagenbreite und haben eine innere Länge von 1·153 m.

In den Stirnwänden des Wagens befinden sich große, herablaßbare Fenster, die dem Wagenführer genügenden Ausblick gestatten.

Die Coupés werden durch große, herablaßbare Seitenwandfenster erhellt und sind alle Fenster mit Rolleaux versehen.

Die Beleuchtung des Wagens bei der Nacht erfolgt durch eine entsprechende Anzahl Glühlampen.

Die Ventilation wird durch Ventilationsfenster oberhalb der Seitenwandfenster erzielt.

Die Drehgestelle (Fig. 2) sind mit einer Zapfenentfernung von 7·500 m unter dem

Wagen montiert, haben einen Radstand von 2·000 m und besitzen aus

Profileisen verschraubte und vernietete Rahmen, die mittels Blattfedern auf den Achslagern aufrufen und untereinander gut versteift sind. Die Drehschemel werden überdies noch mittelst Spiralfedern abgefedert. Jedes Drehgestell trägt zwei Elektromotoren, die einerseits auf den Achsen ruhen, andererseits an Federn aufgehängt sind und die Kraft mittelst Stirnräder auf die Achsen übertragen.

Die Bremse ist für jedes Drehgestell eine vierklötzige Backenbremse, die, auf beide Drehgestelle gleichzeitig wirkend, von beiden Plattformen aus mittelst Handrades und Schraubenspindel betätigt werden kann.

Die Zug- und Stoßvorrichtung ist wie bei den normalen Wagen ausgebildet.

Außer den verschiedenen, nach den vorgeschriebenen Normalien ausgeführten Signalen, besitzt der Wagen noch Alarmglocken und an den Stirnseiten je zwei starke Reflektorlampen.

Der Wagen ist für oberirdische Stromzuleitung mit Zweileitersystem eingerichtet.

Die ganze Wagenlänge inkl. Puffer beträgt: 12·900 m; die ganze Wagenhöhe von Schienenoberkante: 3·777 m; das Eigengewicht ohne elektrische Einrichtung: ca. 13·5 tons; das der elektrischen Einrichtung ca. 4 tons; das ganze Adhäsionsgewicht ca. 17·5 tons.



**Dem Unfälle des Personenzuges Nr. 781 Frankfurt—Cassel, welcher sich am 23. Februar d. J. zwischen Zimmersrode und Borken ereignete**

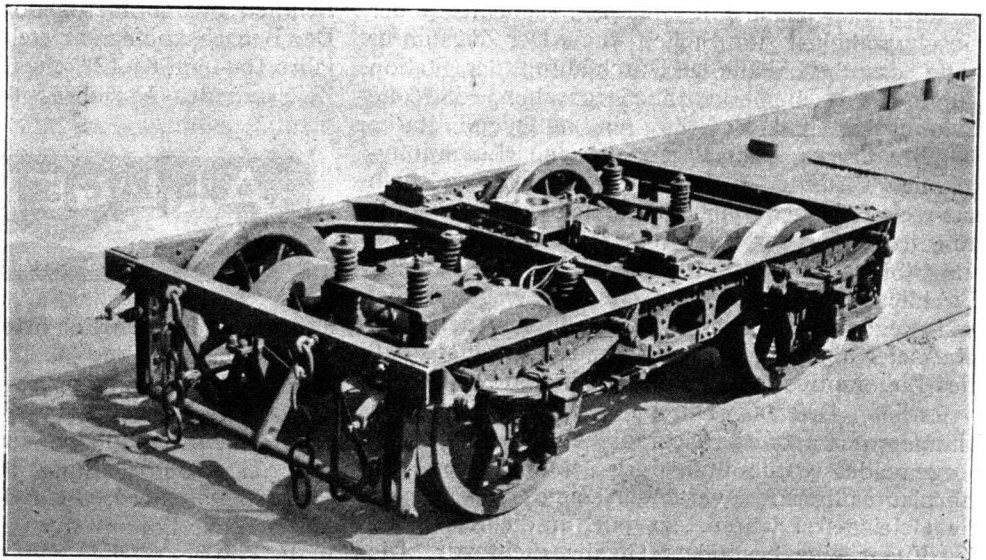


Fig. 2.

und bei dem Lokomotivführer und Heizer durch Verbrühen erheblich verletzt wurden, lag nach Mitteilung der Königlichen Eisenbahndirektion Cassel folgender Vorgang zugrunde: Der Zug wurde von der in Marburg stationierten, fast neuen 2/5 gekuppelten, vierzylindrigen Verbund-Schnellzug-Lokomotive Nr. 4 befördert. Er war nur 18 Achsen stark. Hinter der Lokomotive liefen zunächst ein Postwagen, dann der Packwagen und alsdann erst die Personenzüge. Die Fahrt ging bis kurz vor Station Zimmersrode planmäßig von statten. Plötzlich wurde hier beim Anstellen der linksseitigen Dampfstrahlpumpen (Injektor) deren Deckelflange auf dem Führerstande so undicht, daß große Mengen Dampf und heißes Wasser auf Führer und Heizer spritzten, obschon der Heizer das Injektor-Dampfventil sofort wieder geschlossen hatte. Bei späterer Untersuchung stellte sich heraus, daß an dem Kesselspeiseventil der Führungsstift abgebrochen war und der



Ventilschluß gegen das Kesselinnere verhindert wurde. Ferner wurde festgestellt, daß die Asbestdichtungsschnur der Injektorgehäuseflansche teilweise herausgeflogen war, so daß das unter 14 Atmosphären Druck mit starkem Stoß nachdrängende heiße Dampf- und Wassergemisch auf dem Führerstande unbehindert entweichen konnte. Der Lokomotivführer Hasse hat trotz der erheblichen Verbrühungen an Kopf, Rücken und Armen nach mehrmaligem Versuchen den Bremsgriff mit der linken Hand erfaßt und die Bremse in Tätigkeit gesetzt. Das Schließen des Dampfregulators und das Zurücklegen der Steuerung war dem Führer nicht mehr möglich. Der Lokomotivführer Hasse und sein Heizer Grundel, der ebenfalls, aber nur an Händen und Armen, verbrüht wurde, flüchteten auf die Trittstufen außerhalb des Führerstandes, bis der Zug unmittelbar hinter der Station Borken nach einer Fahrt von rund 7 km hauptsächlich im Gefälle mit anfangs ziemlich großer Geschwindigkeit zum Stehen kam. Der Zugsführer hatte das beschleunigte Durchfahren der Station Zimmersrode bemerkt, auch gesehen, daß die Lokomotive und der Zug in auffallend starke Dampf Wolken gehüllt waren, die einen Lokomotivschaden vermuten ließen. Er veranlaßte deshalb noch eine Schnellbremsung vom Zuge aus. Wenn nun trotzdem der Zug vom Beginne der Bremsung bis zum Stillstande noch einige Kilometer durchlief, so ist dies einerseits den wegen Nebel und Regen sehr schlüpfrigen Fahrschienen, andererseits aber dem Umstande zuzuschreiben, daß die Lokomotive mit dem geöffneten Regulator weiterlief. Da das Durchlaufen des Zuges in Zimmersrode sofort telegraphisch nach Borken vorgemeldet wurde und dort schon wegen des fahrplanmäßig zu erwartenden Zuges so wie so die Geleise frei waren, so lag für die Reisenden des Zuges eine besondere Gefahr nicht vor. Die Verbrühungen des Lokomotivpersonales sind nicht unerheblich, jedoch nicht lebensgefährlich. — Eine nennenswerte Beschädigung des Dampfkessels liegt nicht vor, da von dem alsbald auf Station Borken eingetroffenen Werkmeister der benachbarten Betriebswerkstätte Treysa die nötigen Vorsichtsmaßregeln in anerkannter Weise getroffen worden sind.

**London and North Western-Bahn.** Über die unbefriedigenden Betriebsergebnisse dieser Bahn aus dem zweiten Halbjahre 1904 berichtet die englische Fachzeitung „Engineering“ folgendes: Die Verwaltung der Bahn läßt sich angelegen sein, die Einnahmehausfälle durch entsprechende Ersparnisse in den Betriebsausgaben auszugleichen. Dies ist ihr namentlich durch die Einstellung leistungsfähigerer Lokomotiven und durch die Ermäßigung des Kohlen- und Koksverbrauches auch gelungen. Dagegen hatte sie bislang mit ihren Bestrebungen zur Einführung tragfähigerer Kohlenwagen noch wenig Erfolg. Es laufen zur Zeit auf ihren Strecken etwa 100.000 offene Kohlenwagen, die aber zum über-

wiegenden Teile den Kohlenhändlern (traders) gehören und von denen nur eine geringe Anzahl Bahneigentum ist. Irgendwelcher Zwang auf die Wageneigentümer, um diese zur Einstellung tragfähigerer Wagen zu veranlassen, kann selbstredend nicht ausgeübt werden und diese sind zu einer solchen Maßnahme auch wenig geneigt, weil ihnen bei der hierdurch bedingten Änderung ihrer Betriebs- und Wägevorrichtungen Kosten erwachsen würden. Es bleibt daher nichts anderes übrig, als sie auf die mannigfachen Vorteile, welche die Verwendung tragfähigerer Wagen auf die Dauer auch ihnen bieten würde, immer wieder von neuem hinzuweisen. So hofft man denn nach und nach, daß der Gebrauch offener Kohlenwagen von 15 tons Tragfähigkeit immer mehr zur Durchführung kommen wird. Schon jetzt hat die Verwaltung einige Wagen von 30 tons Tragfähigkeit bestellt, die demnächst für die Bekohlung von Schiffen in Gebrauch genommen werden sollen. — Der Betriebskoeffizient stellte sich im letzten Halbjahre 1904 auf 64,42%, während er für den gleichen Zeitraum des Vorjahres 64,33% betragen hatte.



#### **Drei geschichtlich interessante Lokomotiven.**

Unter der auf der Weltausstellung in St. Louis ausgestellten Sammlung geschichtlich denkwürdiger Lokomotiven, die teils als wirkliche Lokomotiven, teils als Nachbildungen in Holz in voller Größe von fast allen Gattungen früherer Lokomotiven ausgestellt waren, befanden sich unter vielen anderen die Lokomotiven „Pioneer“, „Mississippi“ und „Pioneer“, die von der Chicago and North Western Railway, der Illinois Central und der Cumberland Valley Railroad der Sammlung einverleibt waren und ihre neuesten Erwerbungen darstellten. „Railroad Gazette“ bringt deren Abbildung und Beschreibung. Die Lokomotive „Pioneer“ der Chicago and North Western Railway wurde 1836 gebaut und 1848 zu See von Buffalo nach Chicago gebracht. Sie war die erste Lokomotive, die man dort kennen lernte und blieb 35 Jahre lang im Betriebe. Sie wiegt 10 tons, ihre Triebteile und die Steuerung sind außen angebracht. Die zweite dieser Lokomotiven, die „Mississippi“, soll im Jahre 1834 in England gebaut, 1836 nach den Vereinigten Staaten gebracht worden sein. Sie war die erste Lokomotive in New-Orleans und lief auf der Natchez and Hamburg-Eisenbahn, die jetzt einen Teil der Illinois Central bildet. Jahrelang war sie außer Dienst gestellt und erst wieder 1878 in Betrieb gesetzt, worin sie bis 1891 blieb. Eine Prüfung dieser Lokomotive beweist, daß sie in ihrer jetzigen Gestalt nicht die ursprüngliche Fassung zeigen



kann; sie besitzt u. a. keines der Zeichen einer englischen Lokomotive früherer Zeit. Wie aber auch ihre Entstehung sein mag, so ist sie jedenfalls eine eigenartig gebaute Lokomotive mit ihrem Führergänge längs der ganzen Ausdehnung des Kessels. Die Zylinder haben 9·5 Zoll (1 Zoll = 2·5 cm), die Treibräder 43 Zoll im Durchmesser, ihr Gewicht beträgt etwa 7 tons. Die dritte Lokomotive ist der „Pioneer“, die erste Lokomotive, die auf der Cumberland Valley Railroad fuhr. Sie wurde von Seth Wilmarth, einem zu Anfang der Fünfzigerjahre bekannten Lokomotivbauer, hergestellt. Seine Werkstätten waren in South Boston; er baute viele Lokomotiven für die Hudson River, die Boston and Worcester und die Old Colony Railroads. Der „Pioneer“ hat Zylinder von 9 Zoll Durchmesser, Treibräder von 54 Zoll Durchmesser, das Gewicht beträgt 13 tons. Es ist eine Tender-Lokomotive mit einem Paar Treibräder. Sie ist 1851 gebaut und ohne Umbau 40 Jahre im Dienst gewesen.

**Lokomotivbestellungen der Japanischen Staatsbahnen.** Die japanischen Staatsbahnen haben soeben ungewöhnlich umfangreiche Lokomotivbestellungen in England und Amerika durchgeführt. Dieselben hängen jedenfalls mit dem großen Bedarf an Lokomotiven auf dem asiatischen Festland zusammen. Die Lokomotiven sind für die japanische Regelspur 3' 6" englisch, d. i. 1067 mm bestimmt. Trotz der verhältnismäßig geringen Spurweite sind die Lokomotiven sehr kräftig und auch für größere Fahrgeschwindigkeiten entworfen. In England wurden 50 Stück Lokomotiven bestellt. Die amerikanische Bestellung beläuft sich auf 102 Lokomotiven, von welchen 77 auf die Baldwin-Werke in Philadelphia entfallen. Weitere Bestellungen sollen folgen.

**Die Lüftungsanlagen bei den großen Alpentunnels.** Im Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereine hielt am 5. März Ingenieur Brabbée einen interessanten Vortrag über ausgedehnte Studien, welche im Auftrage des Eisenbahnministeriums bei den Lüftungsanlagen der großen Alpentunnels angestellt wurden. Bei so großen Tunnelbauten sind, wie der Vortragende ausführte, sehr bedeutende maschinelle Anlagen notwendig, welche der Gesteinsbohrung, der Förderung der Ausbruch- und Baumaterialien, der Beleuchtung der Arbeitsplätze, dem Betriebe der Werkstätten, insbesondere aber der künstlichen Lüftung zu dienen haben. Die Kosten dieser Lüftung sind sehr hoch; die erste Anlage und der mehrjährige Betrieb dieser Einrichtungen für alle vier großen im Zuge der neuen Alpenbahnen liegenden Tunnels kosten über 2,000,000 Kronen. Angesichts dieser großen Summen lag die Frage nahe, ob denn die Anlagen auch theoretisch richtig seien und ob nicht etwa einschneidende Verbesserungen und bedeutende Verbilligungen möglich wären. Bisher fehlte nämlich eine auf so umfangreiche Anlagen anwendbare Theorie und deren versuchsweise Betätigung gänzlich. Wenngleich die Früchte einer eingehenden Untersuchung der

einschlägigen Fragen erst künftigen Bauten zugute kommen konnten, entschloß sich die Staatsbahnverwaltung doch, solche Studien anstellen zu lassen. Insbesondere waren folgende Punkte aufzuklären: Welche Druckverluste treten in langen Luftleitungen auf? Welche Gestalt muß eine Leitung von einer gegebenen Länge erhalten, damit diese Druckverluste auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden? Welcher Kraftbedarf ist für eine bestimmte Lüftungsanlage nötig? Bei allen diesen Fragen ist die Luftmenge, welche in den Tunnel zu befördern ist, durch die Anzahl der im Tunnel arbeitenden Menschen gegeben. Zunächst wurden die erforderlichen theoretischen Vorarbeiten vorgenommen, wobei auch erst diejenigen Vorrichtungen ersonnen, hergestellt und erprobt werden mußten, mittels deren der Druck und die Geschwindigkeit der durch die 3 km lange Rohrleitung in den Tunnel einströmenden Luft an verschiedenen Stellen der Leitung gemessen werden sollte, was mehrere Monate erforderte. Als dann im vorigen Frühjahr nach dem Durchschlage des Sohlstollens im Wecheinertunnel die dortige Lüftungsleitung zu diesem Zwecke benutzbar wurde, begannen die praktischen Versuche. Sie waren mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; mußten doch von den mit dieser Aufgabe betrauten Ingenieuren mehrere Wochen hindurch bei Tag und Nacht viele Tausende von Ablesungen an den Vorrichtungen gemacht werden, und zwar in einem Tunnel, dessen ungestörter Baubetrieb selbstverständlich unter der Vornahme dieser Arbeiten nicht einen Augenblick leiden durfte. Der Vortragende besprach diese unter seiner Leitung durchgeführten Untersuchungen und führte aus, daß ihr Ergebnis, dessen wissenschaftliche Verwertung wieder monatelanger Arbeit bedurfte, in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung sei. Fürs erste zeige sich eine vollkommene Übereinstimmung zwischen den theoretischen Vorarbeiten und den Ergebnissen der Versuche. Die Anlagen, die man beim Wecheinertunnel und bei den übrigen großen Alpentunnels auf Grund der bisherigen Praxis und der seinerzeit beim Baue des Arlbergunnels — jedoch in sehr beschränktem, für wissenschaftliche Zwecke nicht genügendem Umfange — durchgeführten Versuche erbaut habe, entsprächen ihrem Zwecke vollkommen, das heißt, sie fördern die erforderliche Luftmenge nahezu mit einem Mindestmaße von Kosten. Wenngleich sonach bei künftigen Herstellungen dieser Art auch nicht an die Erzielung bedeutender Ersparnisse gedacht werden kann, so haben doch die Studien zu der sehr wünschenswerten Bestätigung der bisherigen, mehr dem praktischen Gefühle, als der theoretisch richtigen Erkenntnis entsprungenen Methode geführt. Weiter ergaben die Untersuchungen eine in sich geschlossene wissenschaftliche Grundlage für die Behandlung derartiger Fragen und wertvolle Schlußfolgerungen für den Bau und Betrieb großer Lüftungsanlagen. — Der Vortrag, welcher

noch näher durch eine Anzahl von Tafeln, Zeichnungen und Lichtbildern veranschaulicht wurde, fand den lebhaftesten Beifall der zahlreichen Zuhörerschaft, unter welcher der Eisenbahnminister, viele Beamte der Staats- und Privatbahnen und Professoren der Wiener technischen Hochschule zu bemerken waren.

**Über den Schnellbahnbetrieb im allgemeinen und die Schnellbahn Berlin-Hamburg im besonderen** machte in der Kanalkommission des Herrenhauses Staatsminister v. Budde nach dem jetzt vorliegenden Bericht der Kommission folgende interessante Angaben: Der elektrische Schnellbahnbetrieb werde im Personenverkehr möglicherweise in nächster Zeit in gewissem Umfange eingeführt werden, aber von Projekten zur Einführung im Güter- und Massenverkehr habe er noch nichts gehört. Nur zwischen großen Städten und im Nahverkehr können elektrische Schnellbahnen eingeführt werden, wie jetzt zwischen Berlin und Groß-Lichterfelde und wie demnächst zwischen Altona-Hamburg-Blankenese-Ohlsdorf. Das hindere in keiner Weise das jetzige Eisenbahnsystem, denn es handele sich um ein anderes Betriebsmittel, das den Eisenbahnbetrieb in keiner Weise so entlasten könne, wie Kanäle. Im Gegenteil, wenn man die fremde Betriebskraft einführe, so müsse man viel Sicherheitsmaßregeln anwenden, sobald daneben auf denselben Geleisen mit der Eisenbahn Güter befördert werden sollen. Wolle man überhaupt elektrische Bahnen bauen, so müßte man erst alle Schwierigkeiten auf theoretischem Wege beseitigen. Der Bahnkörper müsse bedeutend verstärkt werden, Wege und andere Bahnen dürften in derselben Ebene nicht geschnitten werden, Weichen seien möglichst zu vermeiden, Kurven dürften nicht unter einem Halbmesser von 2000 bis 3000 m liegen. Für die Schnellbahn Berlin-Hamburg liegen dem Minister zwei Pläne vor. Der eine bezweckt den eingleisigen Ausbau unter Benutzung der bestehenden Bahnhöfe, was sich wegen des schon mangelnden Raumes durchaus nicht durchführen lasse. Die Kosten betragen 75,000,000 Mark. Der andere Plan wolle einen zweigleisigen Ausbau und koste 150—160,000,000 Mark. Diese Projekte sähen nur den Personenverkehr zwischen Berlin und Hamburg vor, und zwar ohne jede Haltestelle. Ganz abgesehen davon, daß er die angesetzte Summe für zu niedrig halte, stellten sich der Durchführung außerordentlich große technische Schwierigkeiten entgegen, besonders bei dem Umbau der bestehenden Strecken, beim Anlegen von Rangiervorrichtungen und der Sicherung der Stromleitung gegen Unglücksfälle. Außerdem müßten die sämtlichen Betriebsmittel umgeändert werden, was ungeheure Kosten verursache.

**Einschränkung im Gebrauch der Zugleinen.** Nach § 48, 1, der jetzt noch geltenden Betriebsordnung ist bei Zügen ohne durchgehende Bremse die Zugleine von der Lokomotive nur bei Personenzügen über den ganzen Zug, sonst bis zum wachhabenden Beamten zu führen. In der am

1. Mai in Kraft tretenden neuen Bau- und Betriebsordnung ist im § 58, 3, bestimmt, daß die Zugleine bei Zügen, die ohne durchgehende Bremse gefahren werden, von der Lokomotive nur bis zu dem Zugführer oder einem anderen an der Aufsicht über den Zug beteiligten Beamten zu führen ist. Damit ist auch die bisher nur für Personenzüge geltende Ausnahmebestimmung aufgehoben worden. In den Erläuterungen zu der neuen Betriebsordnung, die dem Bundesrate vorgelegen haben, wird die neue Vorschrift ausdrücklich mit der Unzuverlässigkeit der Zugleinen begründet (Erläuterung zu § 56, 7). Bei dieser Sachlage kann nach einem Erlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten an die Königliche Eisenbahndirektion Magdeburg dem Antrage der dortigen Kaiserlichen Oberpostdirektion bei Eilgüterzügen die für den Postverkehr eingestellten und benutzten Bahnpostwagen durch eine Zugleine mit der Lokomotive zu verbinden, umsoweniger zugestimmt werden, als sich dadurch für den Betrieb lästige Erschwernisse ergeben würden. Nach dem auch den übrigen Königlichen Eisenbahndirektionen nachrichtlich mitgeteilten Erlasse wird aber noch zu prüfen sein, ob es bei der Beförderung von benutzten Postwagen in nicht mit durchgehender Bremse gefahrenen Zügen zweckmäßig und durchführbar sein würde, den Postwagen entweder mit einem Bremser zu besetzen oder ihn hinter dem Packwagen einzustellen.

### Annoncen

für die „Lokomotive“ nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV., Mühlgasse 7, entgegen.

**Einzelpreis: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts.**  
**Abonnement: K 2.40 = Mk. 2.40 = Fracs. 3.50**  
**pro Halbjahr.**  
**Für die übrigen Länder des Weltpostvereines**  
**Mk. 6.— pro Ganzjahr.**

**Die „Lokomotive“** ist zu beziehen:

**Österreich:** Verlag der Redaktion, Wien, IV., Mühlgasse 7.

**Postsparkassenkonto 882.113.**

**Deutschland:** Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstr. 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich, Rathauskai 20.

**Großbritannien u. Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited London E. C. 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nordliche Länder inkl. Rußland:** Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin W 8, Mohrenstraße 9.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur Ing. Oskar Schilff.  
 Eigentümer: Ing. Heinrich Skopal.  
 Redaktion, Administration und Verlag: Wien, IV., Mühlgasse 7.  
 Druck von Paul Gerin, Wien, II., Zirkusgasse 13.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 40 h = 40 Pf. = 60 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 2.40 = M 2.40 = Frs 3.50.

Verlag A. BERG.

Redaktion und Administration: Wien, IV $\frac{1}{2}$ , Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

Juni 1905

Heft 6.

## INHALT:

Einiges über den amerikanischen Lokomotivbau. Von Ingenieur Ernst Prossy Seite 81. Die  $\frac{2}{4}$  gekuppelte Personenzug-Tender-Lokomotive der Boso Railway Cy in Japan. Von Georg Lotter, München Seite 89. Die österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse Seite 91. Ältere badische und württembergische Schnellzugslokomotiven Seite 93. Eisenbahnbetrieb Seite 94. Allgemeines Seite 95.

### Einiges über den amerikanischen Lokomotivbau.

Von Ernst Prossy.

(1. Fortsetzung).

Letztere Art gewährt den Vorteil, daß dieselben Modelle für verschieden lange, aber gleich breite Feuerbüchsen verwendet werden können. Das Schweißen erfolgt entweder durch Zuschärfen des einen und Gabeln des zweiten Teiles oder durch Zuschärfen beider Teile und Einschweißen zweier schmiedeiserner Keilstücke. Manche Fabriken schweißen auch die Kesseldome in der Längsnaht: es werden beide Blechkanten auf ca. 60 mm Breite zugeschärft und dann überlappt geschweißt.

Eine Schweißung an den Enden des Kesselschusses zur Dichtung an dieser Stelle findet hingegen nicht statt. Die äußere Lasche der Längsnaht steht von der Kante der Quernaht ca. 25 mm ab und wird diese Zwischenfuge durch eine vernietete Schraube abgedichtet.

Die Länge der Rauchkammer ist wenigstens 0,8 des Kesseldurchmessers, meistens aber gleich, oder größer als der Durchmesser des Kessels. Sie ist manchmal etwas erweitert über den Kessel durch Zwischenlage eines geschmiedeten Ringes und ruht unten auf dem Zylindersattelstück auf. Die Vorderwand trägt eine kreisrunde Tür, die aber für die Reinigung der Siederohre oder zur Entfernung der Lösche nicht in Betracht kommt, da sie nur

bei der Revision der Lokomotive und beim Auswaschen des Kessels geöffnet wird. Zur Entfernung der Lösche dient ein Ausputztrichter

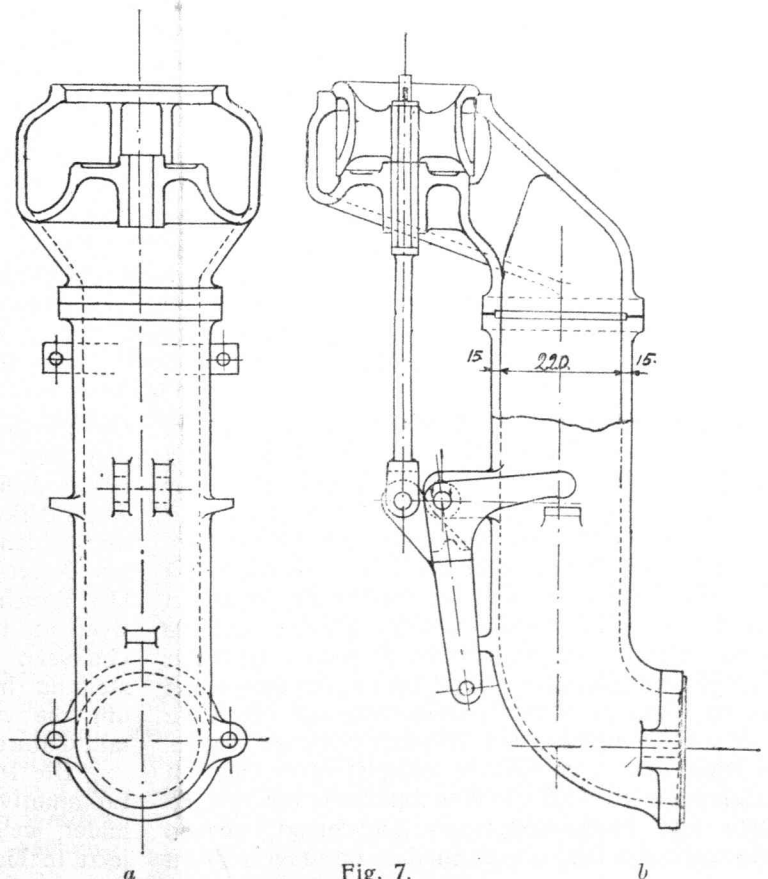


Fig. 7.

b

am tiefsten Punkt der Rauchkammer und zwei seitliche, ungefähr in Kesselmitte angebrachte Öffnungen, Figur 6, durch welche mittelst geeigneter Krücken die Lösche durch den Trichter hinaus geschafft wird. Die Rauchkammertürwand ist, ebenso wie die Tür, welche mit ca. 12 Riegel gehalten wird, häufig in Gußeisen ausgeführt und an einem Ringe mit rechteckigem Querschnitt, ungefähr  $50 \times 60$  mm, welcher den Rauchkammertürmantel einfaßt, angeschraubt, um sie beim Ein-

unter der Presse erhält. Um das Hinausfliegen glühender Kohlenteilchen aus dem Rauchfang zu vermeiden, sind in der Rauchkammer die bekannten Ablenkplatten und Funkensiebe in entsprechender Weise vorgesehen. Das Blasrohr ist in allen Fällen ein konstantes und nach unseren Begriffen viel zu eng, denn das Vakuum in der Rauchkammer steigt normal während der Fahrt bis auf 200 mm, das ist ungefähr doppelt so hoch wie bei unseren Lokomotiven. Auf Kosten der

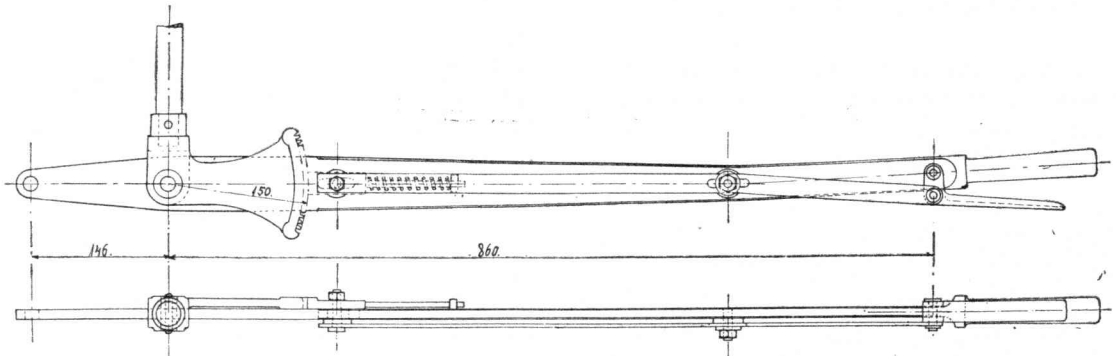


Fig. 8.

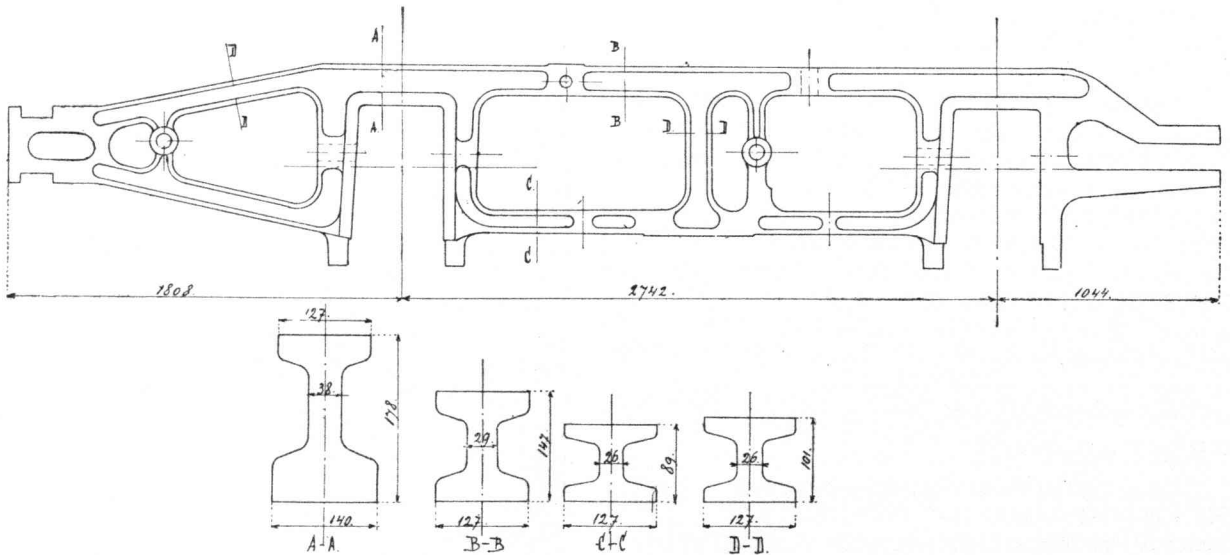


Fig. 9.

ziehen neuer Rohre, rasch lösen zu können. Die Stärke der Gußeisenwand ist oft 20 mm und hängt zumeist von der Schwerpunktslage der Lokomotive ab, welche durch dieses an einem langen Momentenarm wirkende Gewicht in der gewünschten Weise beeinflusst werden kann. Da sich aber im unteren Teil der Rauchkammer, gegen die Vorderwand zu, die Lösche absetzt und die Wand durch das Bespritzen derselben größeren Temperaturdifferenzen oben und unten ausgesetzt ist, so kann es nicht überraschen, daß sehr viele von diesen gußeisernen Wänden Sprünge zeigen. In jenen Fällen, wo es nicht nötig ist vorne Gewicht hineinzulegen, wird die Rauchkammervorderwand auch aus Flußeisenblechen angefertigt, ebenso wie auch die Tür, die dann ihre bombierte Form

Oekonomie sind die Amerikaner jedoch gezwungen den scharfen Auspuff beizubehalten, um die nötige Anfachung für die schwer brennende, feine Anthrazitkohle zu erzielen. Die Dampfausströmung der beiden Zylinder ist häufig bis zur Mündung am Blasrohrkopf durch eine Scheidewand getrennt. Der Rauchfang der bei den neuen Riesenlokomotiven an Höhe sehr abgenommen hat, ist immer in Gußeisen ausgeführt und bei dieser Blasrohrstellung in die Rauchkammer hinein verlängert, um die nötigen Führung für den Dampfstrom und dadurch das nötige Vakuum zu erreichen.

Die Rostfläche wird bei den amerikanischen Lokomotiven durch gußeiserne Schüttelroste gebildet, welche bei den breiten Feuerbüchsen, die jetzt in Gebrauch sind, aus zweien, in der Mitte



geteilten Gruppen besteht. Die einzelnen Elemente sind rechenartig nach beiden Seiten ausgeführt und greift ein Element mit seinen vorspringenden Enden in die Zwischenräume des anderen. Jedes Element ist so gelagert, daß es sich um seine Längsachse in eine schwingende Bewegung bringen läßt. Durch Kupplung aller Elemente ist es möglich, den ganzen Rost zu bewegen und ein Losbrechen der Schlacke und Auflockern des Feuers zu bewirken. Dabei wird jede Gruppe für sich bewegt. Bei manchen breitboxigen Lokomotiven ist an den Rostträgern der Aschenkasten angehängt. Derselbe ist nicht in allen Fällen aus Blech und Winkeleisen gebildet, sondern es wird manchmal das Gerippe des Kastens aus Stahlguß gebildet und dient das Blech dann als Füllmaterial. Die Aschenkasten schließen nicht immer an den Mantelring an, um mit der Krücke Rost und Aschenkasten von der Seite (den ersten von unten) reinigen zu können, ohne daß die Maschine über der Putzgrube steht. Hie und da trägt der Aschenkasten außen gußeiserne Konsolen angeschraubt und stützt sich mit diesen auf den Rahmen der Lokomotive ohne eine Verbindung mit dem Kessel. Die Anordnung der Klappen ist analog unseren Ausführungen.

Was die Dampfentnahme-Vorrichtung an den Kessel betrifft, so ist bekannt, das ausschließlich Doppelsitzventile als Absperrorgane zur Anwendung kommen. Die Fig. 7 zeigt eine Anordnung wie sie häufig Verwendung findet. Da das Doppelsitzventil sehr viel entlastet ist, folglich leicht aufgehen könnte, so ist an der Boxrückwand außerhalb der Stopfbüchse eine Arretierung für den Regulatorhebel angebracht. Aus Fig. 8 geht die Disposition hervor. Die Stange S geht durch die Stopfbüchse und greift an Winkelhebel in P Fig. 7 an. Punkt O ist mittelst einer Lasche an der Kesselrückwand gelagert.

Als Speisevorrichtung dienen saugende Injektoren, gewöhnlich System Sellers, welche an der Seite der Box vor dem Führer und Heizerstand an einer Stelle, wo sie nicht zu warm werden, angebracht sind. Die Saugleitung ist zum Tender hin durch einen Schlauch mit Holländerverschraubung geschlossen. Diese Anordnung ist in Amerika allgemein in Gebrauch und hat zu keinen Betriebsstörungen Veranlassung gegeben. Die Speisköpfe sind am Zylinderkessel ziemlich weit vorne angebracht.

Als Wasserstandszeiger sind in der Regel zwei Wasserstandsgläser angebracht, welche nach Patent Klinger ausgeführt sind. Bezüglich der übrigen Armaturen ist nichts besonderes zu bemerken, sie werden gewöhnlich nicht von den Lokomotivfabriken selbst angefertigt, sondern von Spezialwerken, die sich nur mit der Herstellung diverser Ventile und anderer zur Armatur gehörigen Teile befassen, geliefert. Als Sicherheitsventile werden die bekannten Pop-Ventile oder diesen nachgebildete Konstruktionen verwendet.

Wesentlich abweichend von der bei uns üblichen Bauart ist in Amerika die Rahmen-, beziehungsweise Untergestell-Konstruktion. Auffallend ist dabei die große Durchsichtigkeit und bequeme Zugänglichkeit aller, auch der innen gelegenen Teile.

Dies ist erreicht durch die ausschließliche Verwendung des Barrenrahmens an den amerikanischen Lokomotiven.

Man kann sagen, daß bezüglich der Art der Rahmenkonstruktion die amerikanischen Lokomotive gegenüber den ersten historischen Ausführungen keine besonderen Aenderungen aufweist. Es wurde das Praktische des Barrenrahmens so hoch geschätzt, daß darüber dessen Nachteile in Hintergrund getreten sind.

Als Vorteil der Konstruktion ist nebst der schon erwähnten Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit aller Teile die Möglichkeit hervorzuheben, gewisse Details, wie Achslagerverführungen, Lagerung der Federhängeisen, Bremsaufhängungen etc. unseren Konstruktionen gegenüber sehr zu vereinfachen. Besonders ist aber die Montierungsarbeit an dem Barrenrahmen dadurch erleichtert, daß er seitlich sehr steif ist und die Querverbindungen zwischen vorderer und rückwärtiger Brust für die Rahmenverbindung ganz in Wegfall kommen. Es bleiben nur die Bleche, welche den Kessel tragen. Da der Rahmen innen und außen bearbeitet ist, so besteht die Arbeit des Zusammensetzens eigentlich nur im Einfüge des Sattelstückes der Zylinder, des vorderen und rückwärtigen Zugkastens und der Verschraubungen dieser Teile mit dem Rahmen.

Diesen Vorteilen stehen Nachteile gegenüber, welche teilweise diese Konstruktion für unsere Verhältnisse beinahe unbrauchbar machen, da wir hier gezwungen sind, jedes verfügbare Gewicht für den Kessel zu verwenden, wo es für die Leistung nutzbringend wird. Vergleicht man das Gewicht unserer Rahmenkonstruktion mit jener, wie sie in Amerika üblich ist, so zeigt sich, daß jenes um ca. 15% größer ist.

Dies schließt jedoch nicht aus, daß auch Barrenrahmen leichter konstruiert werden können. \*)

Ein weiterer Nachteil ist der, daß der Barrenrahmen verhältnismäßig häufiger Brüche aufweist, als unser Plattenrahmen. Besonders kamen Brüche bei den Zwei-Zylinder-Verbundlokomotiven auf der Niederdruckzylinderseite, bei der Treibachse oder vorne beim Zylinder vor, wenn sich die Unterzugeisen oder einzelne Befestigungsschrauben der Barren-Verlängerung lösten. Zu diesen Defekten treten noch die Brüche infolge Materialfehler bei Barrenrahmen aus Stahlguß hinzu. Das für die Herstellung der Rahmen verwendete Material ist entweder Schmiedeeisen (doppelt paketierte Schweißeseisen) oder Stahlguß.

\*)  $\frac{3}{5}$  und  $\frac{2}{5}$  gek. Schnellzuglokomotiven der königlich bayrischen Staatsbahnen, »Die Lokomotive«, Heft 6, I. Jahrgang.

Für den letzteren machen manche Werke z. B. die Bethlehem-Steel-Works Co. Nickelzusätze, um die Zähigkeit und Festigkeit zu erhöhen. Andere Werke machen keine Zusätze und sollen damit gleich gute Resultate erzielen. Der Guß der Rahmen erfolgt immer flach, manchmal auch mit kleiner Neigung nach einer Seite um das Fließen des Materiales beim Guß zu erleichtern. Falls die Form etwas geneigt ist, wird nur von einer Seite aufgegossen, im anderen Fall werden zwei auch drei Eingüsse gemacht; dabei wird die Gefährung an Stellen, sogenannter Kaltschweißse, ziemlich bedeutend. Die Aufgüsse sind bis 600 mm hoch und ziemlich weit, so daß genügend Material zum Nachsaugen vorhanden ist. Um den Fluß

gewisser Details ersparen kann, indem man dieselben schon am Modell anbringt. Die Form des Querschnittes ist gewöhnlich dieselbe wie bei den schmiedeisernen. In neuerer Zeit wird damit begonnen, den Stahlgußrahmen mit U-förmigem oder I-förmigem Querschnitt auszuführen (eine ähnliche Form wie sie von Lenz schon vor ca. zehn Jahren angegeben wurde.)

Fig. 9 zeigt einen solchen Rahmen, wie er für eine  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzuglokomotive projektiert wurde. Der vordere schmiedeisener Teil des Rahmens, welcher die Zylinder trägt und sich auf das Drehgestell stützt, wird an den gezeichneten Stahlgußteil angefügt.

Die Festigkeit, die bei den Proben für Stahlguß gefordert wird, ist nach den Angaben der

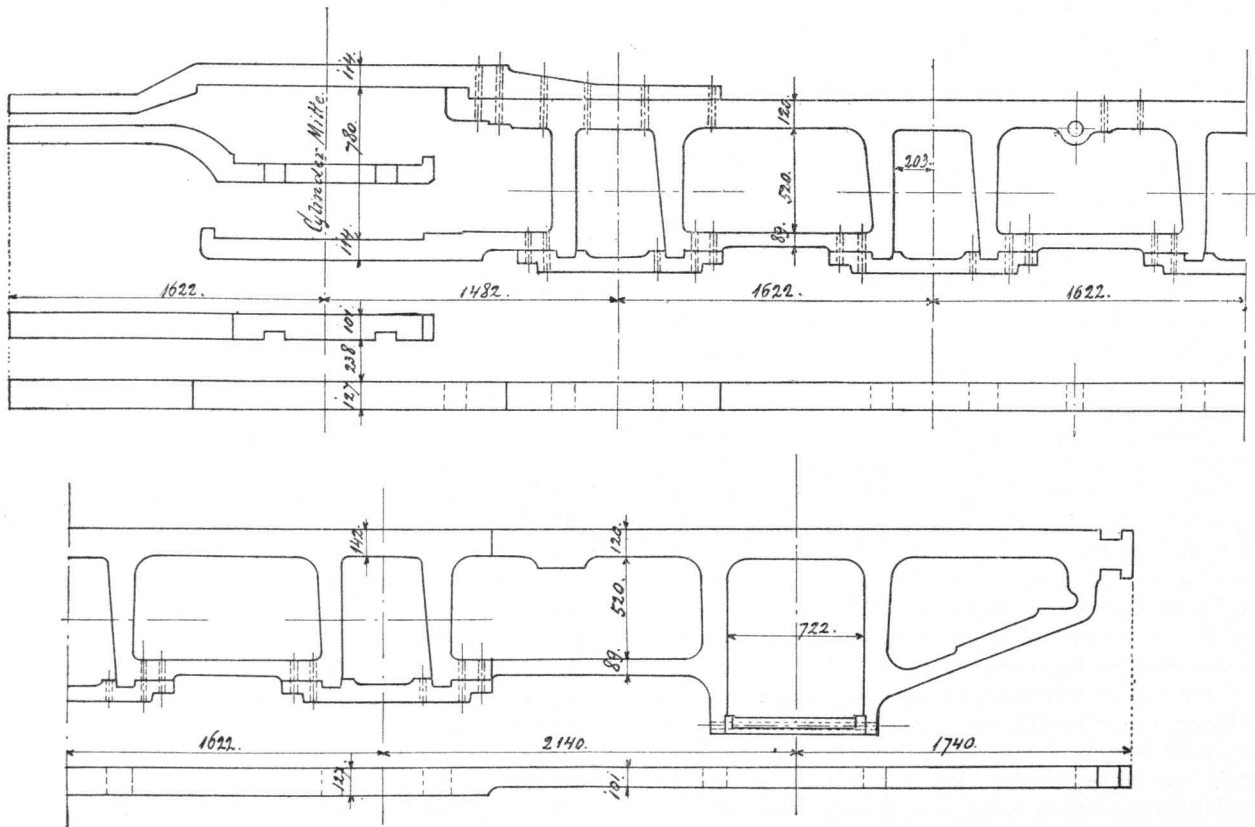


Fig. 10.

des Stahles in der Form zu erleichtern, sind Stege und Rippen an geeigneten Stellen angebracht, die später mit der Säge weggeschnitten werden. Nach dem Guß ist der Rahmen sehr häufig infolge ungleicher Abkühlung etwas gekrümmt. Dies wird ausgerichtet und dann muß jeder Rahmen nach den Vorschriften, welche die Bahnen geben, wenigstens 24 Stunden in gleicher Hitze ausgeglüht werden, welcher Vorgang in eigens dafür gebauten Oefen, die mehrere Rahmen übereinander fassen, vor sich geht. Der Stahlgußrahmen hat gegenüber den schmiedeisernen Rahmen außer der einfacheren und billigeren Herstellung, den Vorteil, daß man gewisse Arbeitsflächen anbringen und die separate Anfertigung und Befestigung

Werke 54—56 kg gegen Zerreißen bei einer Dehnung von 18%. Dies gilt allerdings für Stahlguß mit Nickelzusatz. Von dem gewöhnlichen Stahlguß wird gefordert 45—49 kg Festigkeit bei 34—29% Dehnung. Gewöhnlich werden beim Guß 8—10 mm auf jeder Seite zugegeben. Diese Zugabe kommt bei der Bearbeitung mit der Hobelmaschine weg und ist die Oberfläche dann ganz homogen, so daß der Rahmen am ersten Blick von einem schmiedeisernen nur durch seine übrige Form unterschieden werden kann.

In den Ausnehmungen des Rahmens werden nur jene Stellen bearbeitet, die für die Befestigung irgend eines Gegenstandes nach Maß und eben sein müssen.

In Brooks Lokomotivwerken wurde mir mitgeteilt, daß in den letzten Jahren 75% aller in diesem Werke gebauten Lokomotiven mit Stahlgußrahmen ausgerüstet waren.

Manche Bahnen, z. B. die Pennsylvania Ry. überlassen die Wahl des Materiales für den Rahmen dem Gutdünken des Werkes, indem sie sowohl für die Ausführung in Stahlguß als auch in Schmiedeeisen ihre Vorschriften machen und entsprechende Garantien verlangen.

Für die Herstellung der geschmiedeten Rahmen steht in den amerikanischen Schmieden nur ein offenes Schmiedefeuer, manchmal auch eine Art Schweißofen, ein mäßig schwerer Dampfhammer mit ca. 250 — 350 kg Bärgewicht und die entsprechenden Vorrichtungen zur leichten und raschen Handhabung des Ingots zur Verfügung.

Das Schweißen des Rahmen erfolgt in den einzelnen Werkstätten an verschiedenen Stellen. Zumeist wird der obere Barren in einem Stücke durchgeschmiedet mit den entsprechenden Ansätzen für die Lagerführungen. An diese Ansätze werden die unteren Teile der Führungen angesetzt. Das Zusammenschweißen der einzelnen Elemente erfolgt in derselben Art wie bei den Mantelringen der Kessel durch Gabeln des einen und Zuschärfen des anderen Endes.

Gebrochene Rahmen, sowohl solche aus Stahlguß als auch Schmiedeeisen, werden wieder geschweißt, und zwar meist durch Zuschärfen beider Teile und Einschweißen zweier Keilstücke. Fig. 10 zeigt einen geschmiedeten Rahmen.

Die ganze Schmiedearbeit geschieht nach Lehren sehr genau und sehr sauber. Der Rahmen kommt von der Schmiede direkt zur Hobelmaschine. Die zum Schmieden verwendeten Lehren sind entweder aus Eisenblech oder aus Holz. Die aus letzterem Material angefertigten haben den Vorteil, daß sie nicht so heiß werden. Gegen Verbrennen schützt man sie durch starkes Nässen. Versuchsweise wurde in Schenectady der Rahmen für die Vier-Zylinder-Lokomotive, System Cole, aus einer

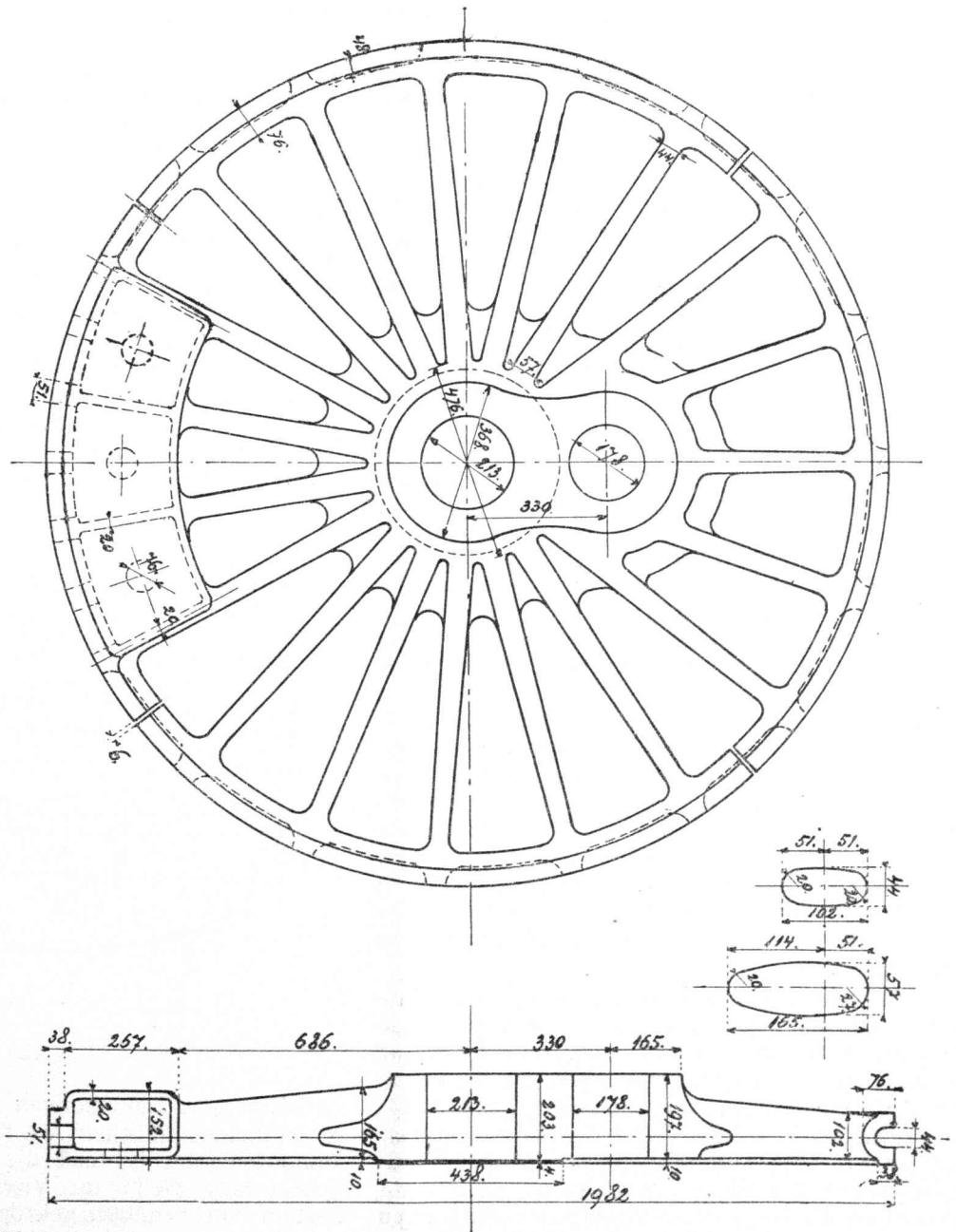


Fig. 11.

114 mm starken gewalzten Platte hergestellt. Dieselbe wurde auf beiden Seiten eben gehobelt und dann wurden die diversen Ausschnitte abgehohrt.

Die Rahmenverbindung bildet der vordere und rückwärtige Zugkasten, welche entweder in Gußeisen, bei neueren kräftigen Maschinen hingegen in Stahlguß ausgeführt werden.

Sodann bildet das Zylindersattelstück die Verbindung der Rahmen miteinander. Der Kessel stützt sich vorne auf das Sattelstück der Zylinder und ist bis zur Box noch durch zwei bis drei Vertikalbleche getragen. Dieselben haben eine Stärke von 15—20 mm und sind mittels kräftiger Winkeleisen mit dem Kessel und Rahmen verbunden. Die Box selbst wird von den Boxträgern, welche in vielen Fällen als Pendelbleche von rund 20 mm ausgeführt sind, getragen. Häufig sind auch an der Boxseite nur geschmiedete Winkel angeschraubt, welche mit dem einen Schenkel am oberen Barren des Rahmens schleifen.

Da die Befestigung der Zylinder mit dem Rahmen beim Barrenrahmen nur mit wenigen Bolzen geschieht und diese zumeist locker werden, so haben einige Bahnen diesem Uebelstande dadurch abzuhelpen gesucht, daß sie in jenen Teil des Zylinders außerhalb der Rahmen als separates Stück und den Teil zwischen den Rahmen mit dem Sattel für den Kessel für beide Zylinder gemeinsam machten. Weiters wurde der Rahmen an der Zylinderbefestigungsstelle plattenförmig erweitert, so daß die Befestigung nun genügend solide ausgeführt werden kann. Da die Einströmung und Ausströmung teilweise in dem zwischen den Rahmen gelegenen Gußstück eingegossen ist, so muß die Befestigungsfuge des Zylinders mit dem Rahmen abgedichtet sein. Bezüglich der Zylinder wäre noch zu erwähnen, daß dieselben häufig schon im neuen Zustande mit eingepreßten Büchsen als Laufflächen versehen werden, teilweise um etwa poröse Zylinder verwerten zu können oder auch um für den Zylinderkörper minderes Gußeisen verwenden zu können. Die Schieberkasten sind durchwegs auf dem Zylinder aufgesetzt und zugleich mit dem gußeisernen Schieberkastendeckel mittels Kupferdraht gedichtet. Die Schmierung von Zylinder und Schieber erfolgt meist mit Lubrikatoren und werden erst in letzter Zeit Friedmann'sche Ölpumpen in Originalausführung in Verwendung genommen.

Für die Räder der Lokomotiven wird entweder Gußeisen oder Stahlguß verwendet. Beide Materialien werden so gegossen, daß der Kranz in vier oder sechs Segmente geteilt ist, in welche nach dem Aufziehen der Bandagen Keile eingeschlagen werden. Das Teilen des Kranzes beseitigt gleich vom Anbeginn einen Teil der Gußspannungen. Die Form der Räder ist aus Fig. 11 ersichtlich, ebenso auch die Anbringung von kleinen Rippen, welche Schwimmhäuten ähnlich, zwischen den Speichen an der Nabe des Rades angebracht sind. Die Felgen des Rades sind meist ausgenommen, teilweise wegen Gewichtersparnis, hauptsächlich aber aus Gußrücksichten.

Die Gegengewichte werden immer mit Blei ausgegossen, um den Schwerpunkt näher an die Peripherie zu bringen und dadurch an Gewicht zu sparen.

Brüche an Stahlgußrädern kommen relativ selten vor. Repariert werden dieselben, indem man beide Enden an der Bruchstelle zuschärft und sie sodann durch Einschweißen von zwei Schmiedeeisen-Keilen wieder verbindet. In einem Falle, in welchem die Stahlgußspeiche des Rades von der Nabe bis zur Felge herausgebrochen war, wurde dieselbe durch eine eingeschweißte, schmiedeiserne Speiche ersetzt.

Die Befestigung der Radreifen geschieht selten mit Sprengung, zumeist mittels zweier Ringe, welche in entsprechende Nuten am Radreifen und am Radstern eingreifen und durch Niete mit demselben verbunden sind. Fig. 12. Der Aufpreßdruck der Räder auf die Achsen ist sowohl bei gußeisernen, wie auch bei Stahlgußrädern 80 bis 100 Tonnen. Die Zapfen für die Treibräder sind mit ca. 50 Tonnen Druck eingepreßt und haben bei vielen Lokomotiven keine Zwischenbunde, so daß die mit Augen versehenen Kuppelstangen einfach aufgeschoben werden können. Die aus Fluß- oder Gußstahl hergestellten Achsen, werden für das seitliche Auflaufen am Lager nicht mit Bunden versehen, sondern am Lagerhals die Achse etwa 4—6 mm kleiner im Durchmesser ausgeführt. Gekröpfte Achsen, wie sie bei den neueren,

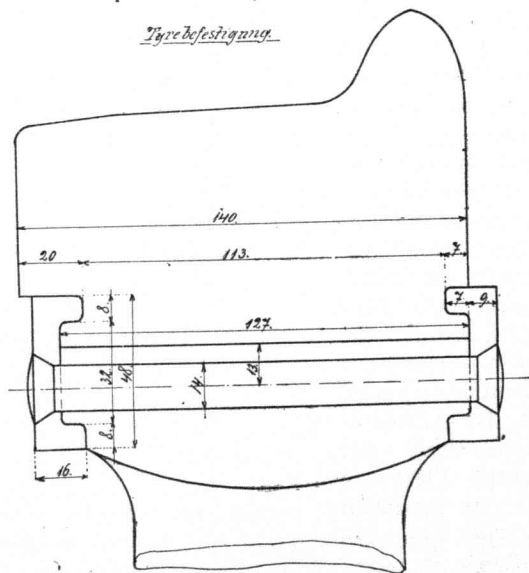


Fig. 12.

vierzylinderigen Lokomotiven vorkommen, werden in der bei uns üblichen Art, der Z Form geschmiedet. Interessant ist, daß die Lokomotivwerke in Schenectady, die für die Vierzylinder-Lokomotive, System Cole, benötigte gekröpfte Achse von Krupp in Essen bezogen haben. Baldwin stellt auch Kurbelachsen normaler Form her, mit runden- oder elliptischen Kurbelscheiben. Manchmal werden zur Verstärkung noch Schrumpfung nach englischem Vorbilde über die Kurbelarme gezeugt.



Die Achsen laufen in Bronzelagerschalen, welche mit Komposition ausgegossen sind. Die Lagergehäuse selbst sind sehr einfach in Stahlguß hergestellt und die Lagerschalen in dieselben eingepreßt. Um den seitlichen Schub der Achse aufzunehmen, sind am Lagergehäuse Bronzeplatten angeschraubt, an welche die Radnabe anläuft.

Der Lagerunterteil ist in Gußeisen hergestellt und enthält reichlichen Oelraum. Fig. 13 zeigt die

Ausgleichs- und Ausgleichs-Hebel zwischen den Achsen werden sehr viel angewendet. Die Lagerung derselben geschieht auf Bolzen oder Schneiden und werden besonders lange Balanciers, wie sie sich ergeben bei Ausgleichungen zwischen angetriebenen und tragenden Achsen, in Stahlguß hergestellt. Diese letztere Art von Balanciers dient auch bei einzelnen Bahnen als Adhäsionsvermehrer. Mittels komprimierter Luft oder mittels Dampfkraft wird der

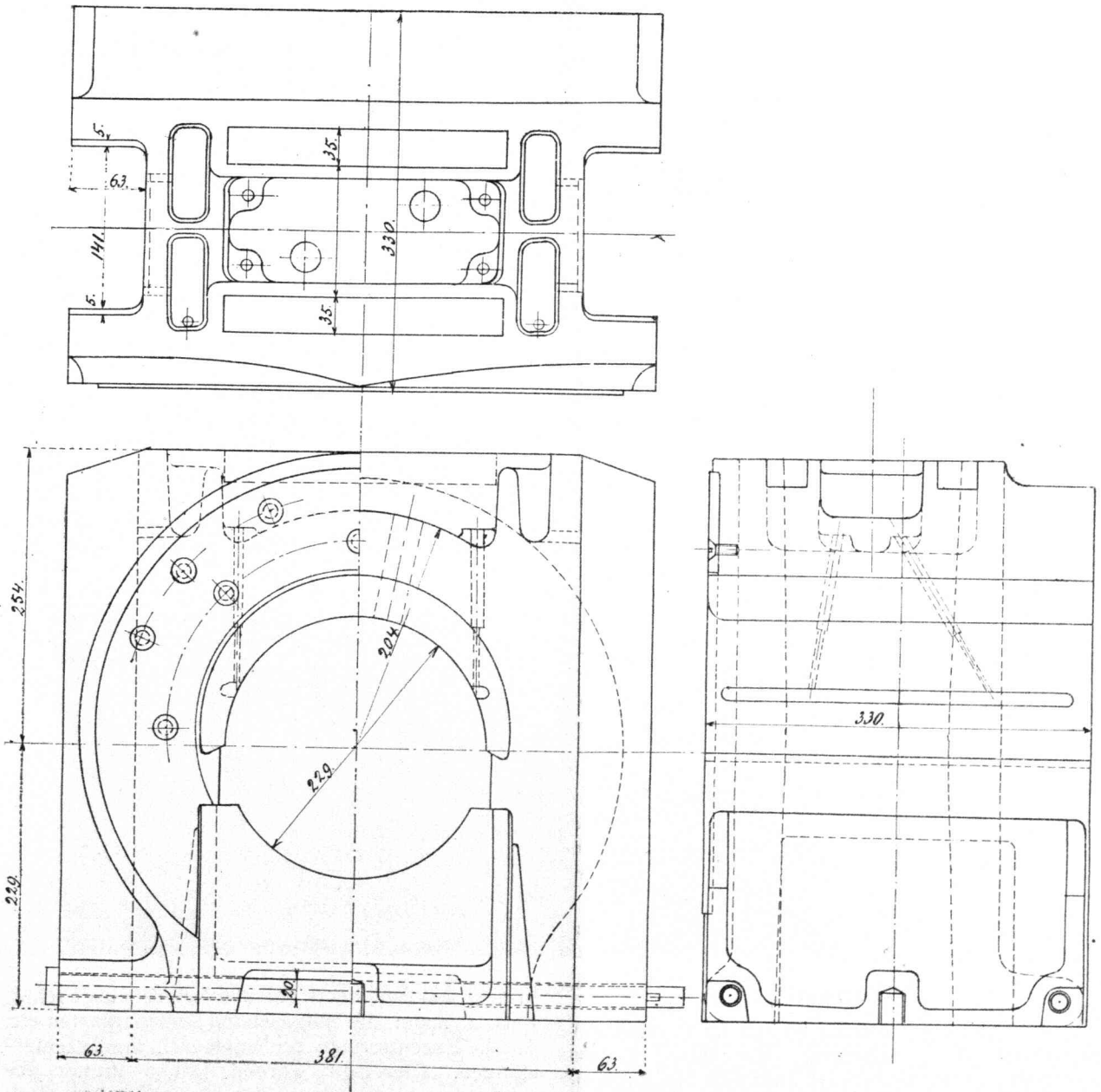


Fig. 13.

allgemeine Form eines amerikanischen Treibachs-lagers. Die Achslagerführungen sind aus Schmied-eisen und im Einsatz gehärtet. Die Nachstellung der Führungen geschieht mittels Keiles in der auch bei uns üblichen Art.

Stützpunkt des Balanciers näher gegen die ge-triebene Achse geschoben, so daß dieselbe mehr Belastung erhält.

Häufig ist die Anordnung so getroffen, daß das Zulaßorgan zum Luft- oder Dampfzylinder

mit der Steuerung der Lokomotive verbunden ist, daß bei ausgelegter Steuerung der Tractions-increaser zur Wirkung kommt. Wenn Drehgestelle oder Deichseln an Lokomotiven vorkommen, so sind sie immer seitlich verschiebbar eingerichtet. Diese Verschiebung, sowie die Hervorbringung der nötigen Rückstellkraft, wird durch Anwendung der bekannten Wiegenaufhängung ermöglicht.

Die Exzenter sowie die mit Komposition ausgegossenen Exzenteringe sind in Gußeisen hergestellt. Die ersteren sind zweiteilig und mittels Keil und Schraube auf der Achse befestigt. Bei Betrachtung von Fig. 14 fällt uns auf, daß die Exzenteringe als rechtes und linkes Modell verwendet werden können, was für die billige Herstellung von Bedeutung ist. Wie hier, so ist dieses

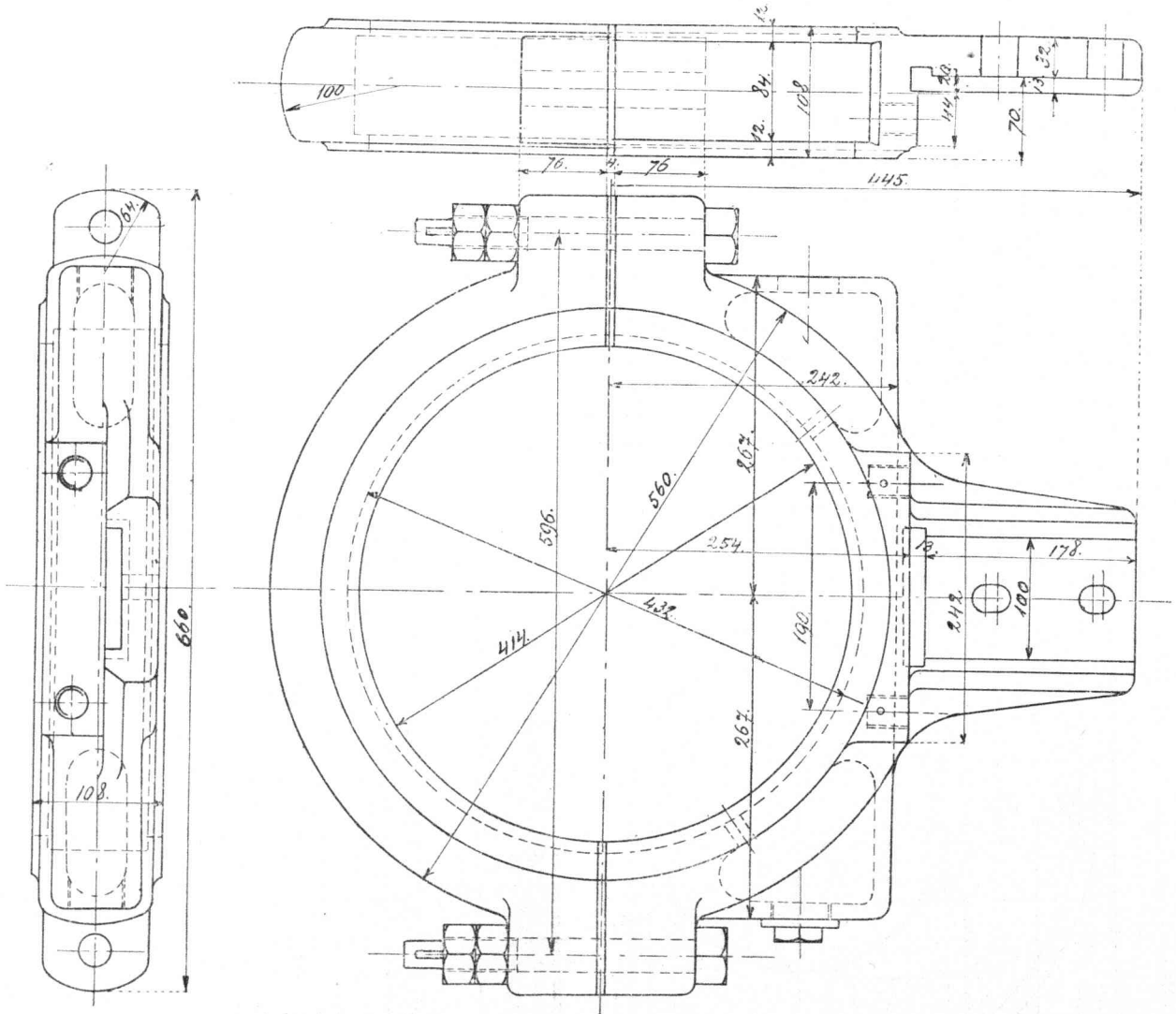


Fig. 14.

### Treibwerk.

An allen Lokomotiven ist nur die Stephenson-Steuerung in Verwendung. Der ganze äußere Steuerungsmechanismus ist zwischen den Rahmen angeordnet und die Bewegung auf den außenliegenden Schieber durch eine eingeschaltete Uebertragewelle mit Hebel vermittelt.

Die Hauptdisposition selbst, ist aus Zeichnungen zur Genüge bekannt, so daß ich gleich zur Ausführung der Einzelteile der Steuerung übergehen kann.

Prinzip weitestgehend auf alle Details ausgedehnt: z. B. Zylinder, die aufgesetzten Schieberkasten etc. An die Exzenteringe schließen sich die Exzenterstangen. Dieselben wurden früher immer geschmiedet, da dieselben aber häufig ziemlich stark gekröpft werden mußten, um einer Achse auszuweichen, so hat man zwecks billigerer Herstellung es mit Ausführungen in Stahlguß versucht. Der Querschnitt im Schaft ist in diesem Falle I-förmig gestaltet.

(Fortsetzung folgt).

## Die $\frac{2}{4}$ gekuppelte Personenzug-Tender-Lokomotive der Boso Railway Cy in Japan.

Von Georg Lotter, München.

Das Eisenbahnnetz des japanischen Inselreiches ist von 1872, dem Eröffnungsjahr der ersten Eisenbahn in Japan: Yokohama—Tokio bis heute auf rund 6400 km angewachsen, eine Betriebslänge, welche etwa der rechtsrheinischen bayerischen Bahnen entspricht. Der kleinere Teil der japanischen Linien wird vom Staate betrieben, der größere etwa 75%, ist im Besitz von vorwiegend englischen Privatgesellschaften.

Die hier verkehrenden Lokomotiven sind aus englischen, amerikanischen, deutschen und schweizerischen Lokomotivfabriken hervorgegangen. Seit Beginn des ostasiatischen Krieges hat Japan zahlreiche Lokomotivbestellungen gemacht. Ueber 120 Maschinen wurden bis Anfang 1905 in Auftrag gegeben, um die von der japanischen Staatsbahn nach der Mandschurei übergesetzten Lokomotiven zu ersetzen.

Nachstehend soll die von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München im Jahre 1904 für die Boso Railway Cy in Tschiba auf Nippon erbaute  $\frac{2}{4}$  gekuppelte Personenzug-Tendermaschine beschrieben werden. Die Bauart dieser Lokomotive, vergl. Abbild. 1, lehnt sich nach Vorschrift der auftraggebenden Bahngesellschaft an die im Jahre 1887 aus der Lokomotivfabrik Nasmyth, Wilson & Co., Ltd. in Patricroft bei Manchester hervorgegangene Tendermaschine der japanischen Staatsbahn an.

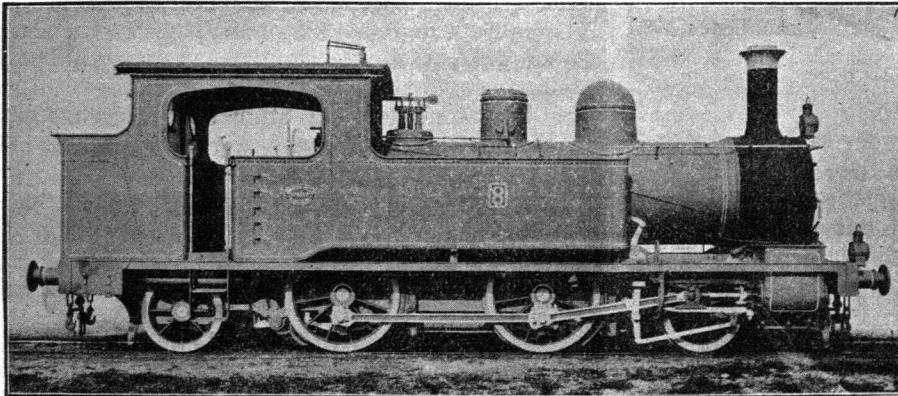


Fig. 1. Die  $\frac{2}{4}$  gek. Personenzug-Tenderlokomotive Boso Ry. Cy.

Der Rahmen besteht aus durchgehenden, innerhalb der Räder angeordneten Blechen von 22 mm Stärke, welche durch die Stirnwände hinter den Eichenholz-Bufferbalken, durch eine Kastenversteifung zwischen den Zylindern und durch vier weitere Querwände verbunden sind. Die Maschine stützt sich in der Mitte auf zwei gekuppelte, fest gelagerte Achsen und an den Enden auf je eine um zweimal 25 mm seitlich verschiebbare, in Krümmungen sich nach dem Mittelpunkt

einstellende Adamsachse. Die Achsbüchsenführungen der letzteren haben schräge, ebene Flächen, ihre Lagerschalen sind daher in wagrechter Ebene in einer Zylinderfläche etwas drehbar. Die Achsbüchsen aus Stahlguß sind durch einen Körper aus gleichem Baustoff verbunden, welcher das Gehäuse der aus einer zylindrischen Schraubenfeder rechteckigen Querschnittes bestehenden Rückstellvorrichtung trägt.

Die gekuppelten Achsen werden durch unter den Achsbüchsen hängende Längsfedern, die verschiebbaren Endachsen durch Blattfedern belastet, deren Stützen sich in langen, an die Rahmenbleche angeieteten prismatischen Führungen bewegen, während sie auf den Achsbüchsen auf Stahlplatten gleiten können.

Sämtliche Federn sind nachstellbar und von einander unabhängig, der Rahmen wird somit in acht Punkten getragen.

Die Stangen der Zugvorrichtung greifen an kräftigen Querverbindungen innerhalb der Laufachsen unter Vermittlung von Gummibuffern an. Die Stoßbuffer sind auf Eichenholzbohlen montiert.

Der Kessel zeigt in der Anordnung und Ausführung der Einzelteile größtenteils die englische Bauart. Die Feuerbüchse liegt zwischen den beiden gekuppelten Achsen und ist zwischen die Rahmenbleche tief eingezogen. Durch die Spurweite der japanischen Bahnen von  $3\frac{1}{2}' = 1067$  mm und

die Anwendung der Innenrahmen wird eine lichte Feuerbüchsenbreite von nur 670 mm bedingt. Der Rost ist also schmal und sehr lang, dabei nach vorne stark geneigt. Die Feuerung hat ein kurzes Gewölbe und Luftzuführung durch das mit einer Schiebetüre versehene Feuerloch. Um die Luft gut mit der Flamme zu mischen, wird das Feuer durch einen etwa 400 mm in die Büchse hineinragenden Blechschirm eingeschnürt.

An den Feuerkasten mit runder Decke schließt sich der Langkessel, bestehend aus drei zylindrischen, ineinander gesteckten Schüssen; auf dem mittleren sitzt der zweiteilige Dom, in welchem ein Ventilregler, Bauart Z a r a, bequem zugänglich untergebracht ist.

Die genannte Konstruktion vereinigt die Vorteile des entlasteten und nicht entlasteten Reglers in sich: Leichte Beweglichkeit und verlässigen

Verschuß durch den Dampfdruck selbst. Wird nämlich der Regler, der im vorliegendem Falle durch die übliche Drehwelle mit Handhebel bedient wird, geöffnet, so wird zunächst ein einseitiges Kegelventil kleinen Durchmessers angehoben, welches Kesseldampf unter das eigentliche Regler-Doppelsitzventil treten läßt, so daß dieses in der üblichen Weise nahezu vollkommen entlastet wird. Bei geschlossenem Regler dagegen werden beide Ventile durch den Dampfdruck auf ihren Sitz niedergedrückt und in geschlossener Stellung gehalten. Diese zweckmäßige Regler-Bauart ist auf italienischen Bahnen mehrfach zur Anwendung gekommen und wird auch bei Lokomotiven bayrischer Bahnen zur Einführung gelangen.

Die Rauchkammer zeigt gegenüber dem vorderen Kesselschuß einen um 244 mm vergrößerten Durchmesser; die Verbindung erfolgt in der aus Abbild. 2 ersichtlichen Weise durch einen gewalzten Winkelring, welcher auf seinem Umfang bei a, b und c verstemmt wird.

Die  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzug-Tenderlokomotive Boso Rialway

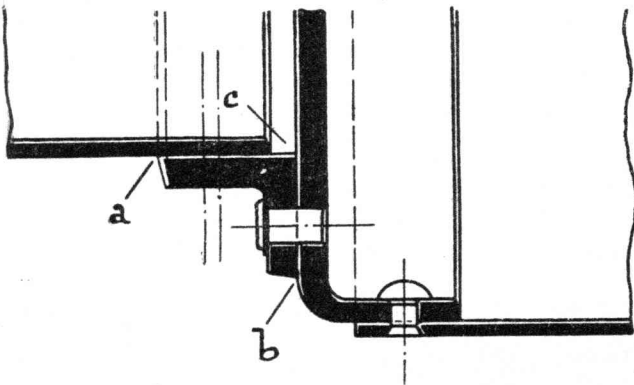


Fig. 2.

Die Deckenverankerung der kupfernen Feuerbüchse erfolgt durch sechs geschmiedete Längsbarren, welche mit der Feuerbüchsedecke verschraubt und in zwei Gruppen mittels kräftiger Bolzen an die Decke des Mantels längs- und querbeweglich angehängt sind. Gute Zugänglichkeit dieser der Kesselstein-Ablagerung stark ausgesetzten Verankerungsteile wird durch ein Mannloch mitten über der Feuerbüchsedecke gewährleistet. Die Verankerung der Feuerkastenrückwand und vorderen Rohrwand erfolgt nicht durch Zugstangen, wie dies bei Kesseln englischer Bauart meist üblich ist, sondern durch Winkelbleche.

Die Siederohre sind aus Messing und in der Feuerbüchsenrohrwand mit stählernen Brandringen versehen.

Gegen Wärmeverluste durch Strahlung ist der Kessel mit einem Mantel aus Weißasbest geschützt, welcher unmittelbar auf die Kesselbleche gelegt und an den Stoßstellen zusammengenäht ist, vergl. Abbild. 3. Außerdem ist der Kessel mit der üblichen Blechverschalung verkleidet. Der Dom trägt eine getriebene, halbkugelförmige Haube aus blankem Messingblech.

Das Treibwerk und die Steuerung sind außenliegend. Die Zylinder arbeiten mit Zwillingwirkung und werden durch einfache, nicht entlastete Muschelschieber aus Phosphorbronze gesteuert. Vertragsmäßig wurden die Dampfzylinder einer vierstündigen Wasserdruckprobe bei  $17 \text{ kg/cm}^2$  Spannung unterworfen. Die Kolben sind dreiteilig; Kolbenkörper, Decke und Ringträger aus weichem Spezialgrauguß von  $18 - 20 \text{ kg/mm}^2$  Zugfestigkeit, die selbstspannenden Ringe aus weichem, zähen Gußeisen. Die Kolbenstange ist vorne nicht durchgeführt, die Kolbenringe sind somit tragend; um den Kolben mehr Führung zu geben, sind zwischen die Ringe und ihr + förmiges Auflager Tragstücke aus Messing eingelegt. Die Schmierung der Schieber und Kolben erfolgt durch einen Auftrieb-Oeler, Bauart der Vacuum Oil Cy. Die Zylinder- und Schieberstangen-Stopfbüchsen sind mit Metallpackungen gedichtet. Der geschmiedete Kreuzkopf gleitet auf gußeisernen Schuhen in zwei Linealen, welche am hinteren Zylinder-Deckel und an einem Stahlgußträger unveränderlich befestigt sind.

Die Treibstange greift an der vorderen der beiden gekuppelten Achsen an; ihre sich bei überhängenden Zylindern ergebende Länge von 1700 mm, gleich dem 6,69 fachen des Kurbelhalbmessers, gestattet die Anwendung der Joy-Steuerung. Die Treibstange und die 2285 mm lange Kuppelstange haben I Querschnitt, sämtliche Lager sind nachstellbar und haben Weißmetall-Ausguß.

Die Steuerung hat Stahlguß-Kulissen, welche in der üblichen Weise mit der halben Steuerwelle

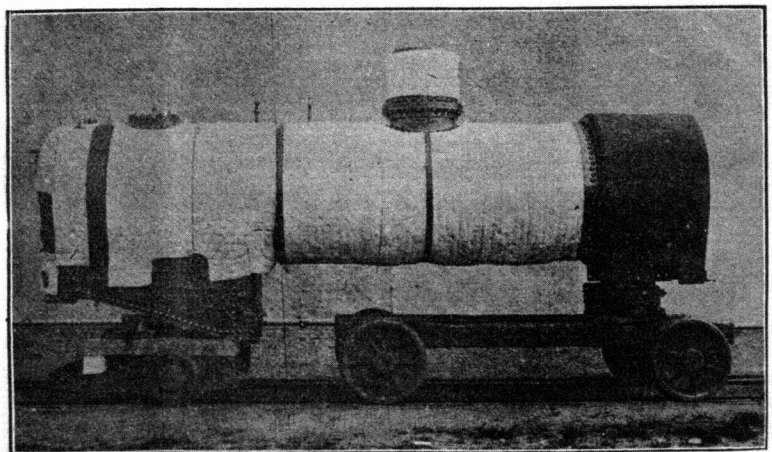


Fig. 3.

zusammengegossen sind. Die Verbindung der beiden Wellenden in der Maschinenmitte erfolgt durch



eine Muffenkupplung. Der Kulissenstein aus Bronze hat mit Rücksicht auf seine große Geschwindigkeit und die erzeugten Auflagedrücke reichlich bemessene Gleitflächen. Alle Schmiervorrichtungen sind sehr sorgfältig durchgebildet.

Die Umsteuerung der Maschine wird durch Verstellung der Kulissen mittels eines einfachen Handhebels bewirkt. Die Einstellung der Schieber auf gleiches Voröffnen wird durch exzentrische Lagerung des Bolzens im Schieberstangen-gelenk ermöglicht, welche eine Verlegung des Schiebermittels um 2 mm nach jeder Seite gestattet.

**Ausrüstung.** Je nach der Fahrtrichtung können die Räder der Treibachse aus einem Sandkasten auf dem Langkessel oder die der Kuppelachse aus zwei Behältern unter dem Führerstand bestreut werden. Die Räder der fest gelagerten Achsen sind von Hand durch eine Spindelbremse oder durch Dampfdruck mittels eines hinter der Feuerbüchse angebrachten Dampf-Bremszylinders von 8" Durchmesser einseitig bremsbar.

Von der Kesselarmatur ist zu erwähnen, daß an Stelle der sonst üblichen Proberöhre ein zweites Wasserstandsglas angebracht ist. Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Tandem-Injektoren von je 75 Liter minutlicher Leistung, Bauart Schäffer & Budenberg, bei welchen das Dampfentnahme- und Kesselspeise-Ventil zu einem Gußkörper vereinigt sind, so daß sie sehr zugänglich an der Feuerkasten-Rückwand angebracht werden können. Die Maschine ist, wie allgemein in Japan üblich, mit zwei Dampfpeifen ausgerüstet, je einer mit hellem und dumpfem Ton. Die Speisewasser-Vorräte sind größtenteils in zwei seitlichen Wasserkasten untergebracht; eine Eingußöffnung und ein dritter kleinerer Behälter befinden sich hinter dem Führerhaus zwischen den Kohlenräumen.

Die Hauptabmessungen und Gewichte sind aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Spurweite . . . . .	1067 mm
Rostfläche $1.66 \times 0.67$ . . . . .	1.1 m <sup>2</sup>
Feuerberührte Heizfläche der Büchse . . . . .	6.34 m <sup>2</sup>
Feuerberührte Heizfläche der Siederohre . . . . .	58.80 m <sup>2</sup>
Gesamte Heizfläche . . . . .	65.14 m <sup>2</sup>
Mittlerer Durchmesser des Langkessels . . . . .	1118 mm
Siederohre $\frac{43}{47}$ ; Anzahl . . . . .	158 Stück
Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .	2960 mm
Dampfdruck . . . . .	9.84 kg/cm <sup>2</sup>
Zylinderdurchmesser . . . . .	356 mm
Kolbenhub . . . . .	508 mm
Triebraddurchmesser . . . . .	1320 mm
Zugkraft $0.6 \cdot \frac{p \cdot d^2 \cdot s}{D}$ . . . . .	2880 kg
Gesamt-Achsstand . . . . .	6945 mm
Fester Achsstand . . . . .	2285 mm
Leergewicht . . . . .	27.8 t

Dienstgewicht . . . . .	37.2 t
Reibungsgewicht bei vollen Vorräten . . . . .	21.0 t
Vorräte an Wasser . . . . .	5.5 m <sup>3</sup>
Vorräte an Kohlen . . . . .	1.0 t
Ganze Länge über die Buffer . . . . .	9821 mm.

## Die Österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse.

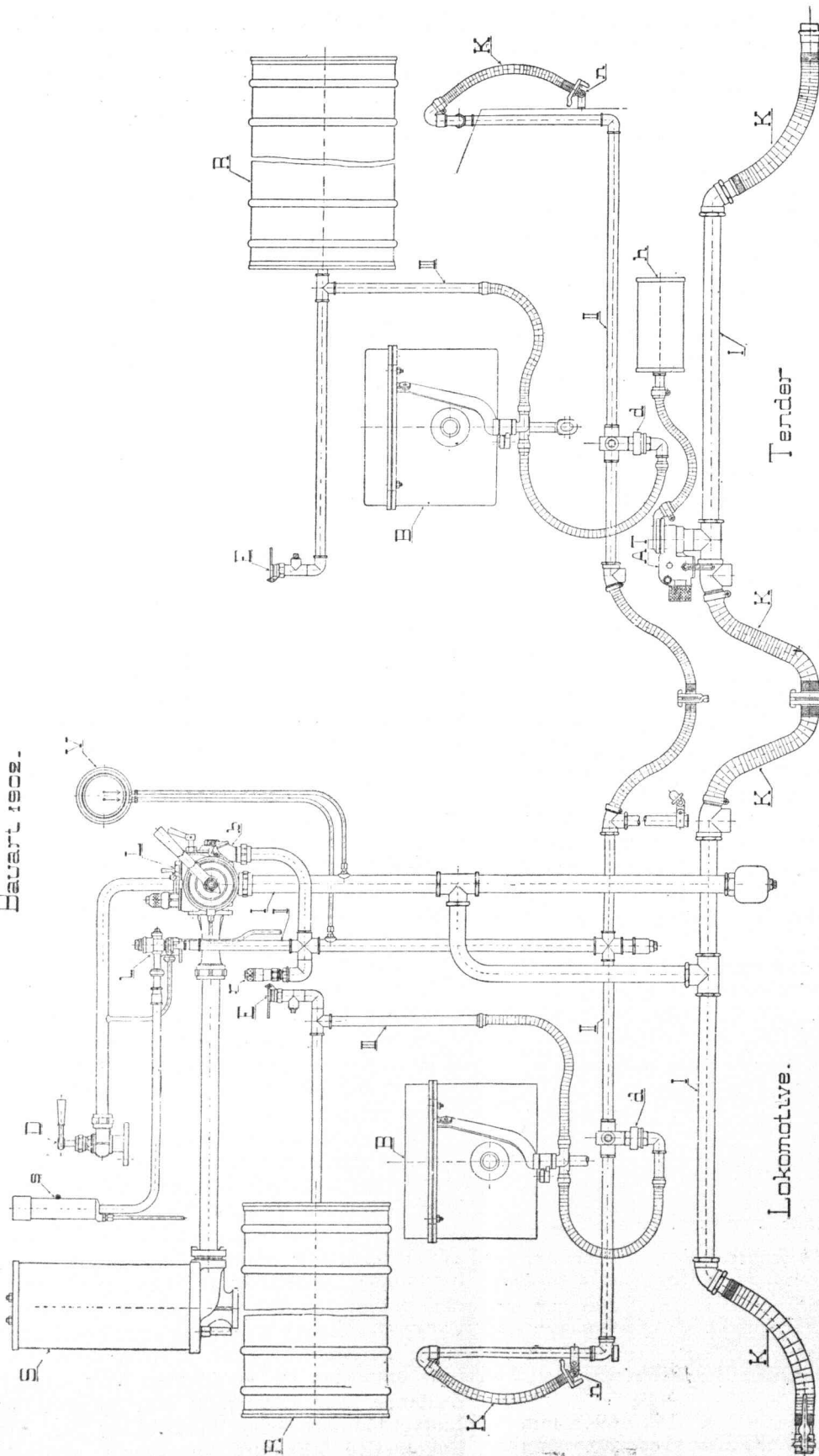
Im Jahre 1901 beschlossen die österreichischen Eisenbahn-Verwaltungen, als es galt durch Einführung einer selbsttätigen Bremse die Betriebssicherheit zu erhöhen, die automatische Vakuum-Schnellbremse in Verwendung zu nehmen. Dieser Beschluß mußte in allen jenen Kreisen, denen die Gelände- und die Betriebsverhältnisse der österr. Eisenbahnen nicht näher bekannt sind, umso mehr Staunen erregen, als fast sämtliche ausländischen Anschlußbahnen, die königl. ungarischen Staatsbahnen, und die Kaschau-Oderberger-Bahn ihre personenführenden Züge mit der Westinghouse-Schnellbremse ausgerüstet hatten. Wer jedoch weiß, wie mangelhaft sich die Regulierung der Geschwindigkeit auf langen Gefällstrecken mit der Westinghouse-Schnellbremse durchführen läßt, wobei die Möglichkeit des Erschöpfens dieser Bremse immer vorhanden ist, daß dagegen die automatische Vakuum-Schnellbremse bei sonst vollkommener Gleichwertigkeit mit der Westinghouse-Bremse, die Eigenschaft der feinsten Regulierfähigkeit der Geschwindigkeit auf langen Gefällstrecken bei sich nicht erschöpfender Bremskraft im hohen Maße besitzt, der muß zugeben, daß bei dem zum größten Teile gebirgigen Charakter der österreichischen Eisenbahnen, die Wahl nur auf die automatische Vakuum-Schnellbremse fallen konnte, da die gleichfalls den Vorteil guter Regulierfähigkeit besitzende Westinghouse-Henry-Doppelbremse, infolge ihrer außerordentlichen Vielseitigkeit und nicht einfachen Handhabung nicht in Betracht zu ziehen war.

Bevor auf die nähere Beschreibung der automatischen Vakuum-Schnellbremse eingegangen wird, sollen vorerst allgemein über das Wesen der selbsttätigen Luftdruckbremsen einige Worte gesagt werden.

Unter einer selbsttätigen (automatischen) Bremse versteht man bekanntermaßen eine solche Bremse, bei welcher der Lokomotivführer stets Kenntnis über ihren jeweiligen Zustand besitzt, welche die Reisenden aus dem Wageninnern im Gefahrfalle in Tätigkeit setzen können, und welche bei Zugs-trennungen selbsttätig in Wirksamkeit tritt. Bei diesen Bremsen befindet sich in einer die ganze Länge des Zuges durchlaufenden Rohrleitung, solange die Bremse gelöst, d. h. in Bereitschaft ist, Luft entweder im verdünnten oder verdichteten Zustande. Zur Erzeugung und Vernichtung der Luftverdünnung oder Verdichtung sind auf der Lokomotive Apparate angeordnet, welche vom Lokomotivführer bedient werden. Wird die Ver-

Schematische Anordnung der automatischen Vakuum-Schnellbremse.

Bavart 1902.



dünnung oder Verdichtung der Luft ganz oder nur teilweise aufgehoben, so werden die an den Fahrzeugen angebrachten Bremszylinder in Tätigkeit gesetzt, d. h. die Bremse wird mit voller oder mäßiger Kraft angezogen. Nachdem die Lokomotive sich in der Regel an der Spitze des Zuges befindet, so wird die Verdrückung der Luftverdünnung oder Verdichtung in der Rohrleitung immer am Anfang des Zuges beginnen und sich in einigen Sekunden, je nach der Länge des Zuges, nach rückwärts fortpflanzen. Demgemäß wird die Bremse der Fahrzeuge nicht gleichzeitig, sondern vorne früher, rückwärts etwas später angezogen werden. Um die Bremse sämtlicher Wagen annähernd gleichzeitig mit voller Kraft wirken zu lassen, was für die Länge des Bremsweges ausschlaggebend ist, sind an den Fahrzeugen in die durchgehende Bremsrohrleitung sogen. Schnellbrems- oder Beschleunigungsventile eingebaut, welche bei Erteilung eines Impulses durch eine kräftige Luftwelle

von der Lokomotive aus sich selbsttätig öffnen und die rasche Vernichtung oder Verminderung der Luftverdünnung oder Verdichtung in der Rohrleitung, somit ein rasches, kräftiges Anziehen der Bremse bewirken. (Schnellbremsung.)

Da diese Schnellbremsventile der Reihe nach von vorne nach rückwärts, wenn auch in Zeitunterschieden, die nur Bruchteile von Sekunden betragen, in Tätigkeit treten, so genügen doch diese kleinen Zeitunterschiede vollkommen, um bei langen Zügen, infolge der nicht gleichzeitig eintretenden Bremsung der Fahrzeuge solche Zerrungen und Spannungen in der Zugvorrichtung hervorzurufen, daß unter Umständen durch Reißen der Zugvorrichtung an einer oder mehreren Stellen, Zugstrennungen vorkommen können. Jene Bremse nun, bei welcher die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Ansprechens der Schnellbremsventile die größere ist, wird demzufolge günstigere Resultate bezüglich der Zugstrennungen aufweisen. Hiezu sei erwähnt, daß beispielsweise bei der Westinghouse-Schnellbremse diese Fortpflanzungsgeschwindigkeit ca. 170 m, bei der automatischen Vakuum-Schnellbremse dagegen 260 m pro Sekunde beträgt.

Die Zeit, welche vom Momente der Betätigung der Bremse auf der Lokomotive bis zum Ansprechen des letzten Schnellbremsventiles eines beispielsweise 500 m langen Zuges verstreicht, wird demnach bei der Westinghousebremse ca. 3 Sekunden, bei der automatischen Vakuum-Schnellbremse nur ca. 2 Sekunden betragen.

Auf die Beschreibung der automatischen Vakuum-Schnellbremse, deren letzte Ausführungsart als »Bauart 1902« von den österreichischen Staatsbahnen als Normalbremse angenommen wurde, übergehend, sei noch vorausgeschickt, daß bei den meisten österr. Eisenbahnen, im Gegensatz zu fast sämtlichen anderen Bahnen, es üblich ist, die Lokomotiv- und Tenderbremse nicht gleichzeitig, sondern später als jene des Zuges wirken zu lassen. Dadurch wird erreicht, daß bei langen Gefällfahrten die Radreifen der Lokomotive und des Tenders geschont werden, und für Gefährfälle immer noch eine Reservebremse vorhanden ist. Bei der automatischen Vakuum-Schnellbremse, Bauart 1902, wurde die getrennte Bremsung der Lokomotive samt Tender und des Zuges beibehalten.

a) Beschreibung der Einrichtung auf der Lokomotive und dem Tender.

Auf der Lokomotive befindet sich ein Doppelluftsauger *L* für die Wagenbremse, und ein kleiner Luftsauger *l* (Lokomotivluftsauger genannt) für die Bremse der Lokomotive und des Tenders. Beide Luftsauger werden durch das Dampfventil *D* im Wege einer gegabelten Rohrleitung mit Dampf vom Kessel versorgt. Um das Geräusch des aus den Luftsaugern austretenden Dampfes zu mildern, münden die Auspuffrohre in Schalldämpfer

*S*, s. Der Doppelluftsauger *L* steht mit der Wagenbremsleitung *I*, der Lokomotivluftsauger mit der Lokomotivbremsleitung *II* in Verbindung. Die letztere zweigt zu der am Doppelluftsauger befindlichen Bremsluftklappe *b* ab. Zum Anzeigen der Höhe der in den Rohrleitungen herrschenden Luftverdünnung dient ein Doppelvakuummeter *V*. Die Wagenbremsleitung *I* führt über die ganze Länge der Lokomotive und des Tenders und endigt an jeder Brust dieser Fahrzeuge in einen Kautschukschlauch *K* mit entsprechender Kuppelungsmuffe. Der Abschluß der Leitung geschieht durch Aufstecken der Schläuche auf Blindmuffen oder Blindstoppel. Bei Tenderlokomotiven und bei Tenders sitzt auf der Wagenbremsleitung *I* ein Schnellbremsventil *AT* mit zugehörigem Hilfsbehälter *h*. Die Lokomotivbremsleitung *II* steht in Verbindung mit den Bremszylindern *B* der Lokomotive und des Tenders. Sie endigt vorne und rückwärts in einen hochliegenden Kupplungsschlauch *K* mit Blindstoppel *n*. Dieser hat den Zweck, die von der Wagenbremse getrennten Bremsen zweier an der Spitze des Zuges laufenden Lokomotiven in Verbindung zu bringen, und somit die Möglichkeit zu geben, beide Lokomotiven gleichzeitig bremsen zu können. Die Bremszylinder *B* stehen mit Sonderbehältern *R*, welche zur Vergrößerung des Raumes oberhalb des Bremskolbens dienen, durch die Leitung *III* in Verbindung. Auf einer Zweigleitung sitzen die Entbremsluftklappen *E*. In die Lokomotivbremsleitung *II* ist in der Nähe des Lokomotivluftsaugers das Reduktionsventil *r* eingeschraubt, welches die Erzeugung eines höherem Vakuums als 52 cm nicht zuläßt. In den Zweigleitungen zu den Bremszylindern befinden sich Drosselungsstücke *d*. Der Zweck und die Wirkungsweise der oben angeführten Teile wird später beschrieben werden.

(Fortsetzung folgt.)

## Ältere badische und württembergische Schnellzugslokomotiven.

In den Jahren 1888—89 stellte die badische Staatsbahn 24 vierachsige Schnellzugslokomotiven in Dienst, im Jahre 1899 noch eine Anzahl fast gleicher Maschinen, jedoch mit stärkerem Triebwerk und längerem Radstand, um bei Geschwindigkeiten bis 90 km einen möglichst ruhigen Lauf zu erzielen.

### 1888 Hauptabmessungen:

	1888	1899:
Zylinderdurchmesser	435	457
Kolbenhub	610	
Treibraddurchmesser	1860	
Laufraddurchmesser	1110	
Gesamtradstand	5,500	6,06 m
„ der Treibachsen	2,460	
„ Laufachsen	1,140	2,0
Gesamtheizfläche	118,946	qm
Kesselüberdruck	12	at
Dienstgewicht	46	t
Adhäsionsgewicht	28	t

Bis zur Einführung der  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzugmaschinen mit Innenzylindern nach englischem Vorbild, besorgten diese Lokomotiven den gesamten Schnellzugsdienst auf der Hauptstrecke Heidelberg-Basel. Sie finden jetzt im Personenzugsdienst auf dieser Strecke und auch im Schnellzugsdienst einiger Seitenstrecken z. B. Basel—Konstanz Verwendung. Von einigen alten bayrischen und pfälzischen Lokomotiven abgesehen, sind sie auch die einzigen, welche Außenrahmen haben, die letzten ihrer Art in Deutschland.

Vor Einführung der in Heft 5 geschilderten Lokomotiven besorgten den Schnellzugsdienst auf der württembergischen Hauptbahn Bruchsal—Stuttgart—Ulm dreizylindrige Verbundlokomotiven, welche auch mit einfacher Dampfdehnung arbeiten konnten.

Die Hauptabmessungen dieser von Cockerill in Seraing Anfang der 90er Jahre gelieferten Maschinen sind folgende:

Zylinderdurchmesser (aller 3 Zyl.) . . . . .	420
Kolbenhub . . . . .	560
Triebbraddurchmesser . . . . .	1650
Lauftraddmesser . . . . .	1045
Gesamtradstand . . . . .	5800
Gesamtheizfläche . . . . .	148,
Kesselüberdruck . . . . .	12 at
Dienstgewicht . . . . .	54,200 kg
Adhäsionsgewicht . . . . .	27,600 kg

Die Lokomotiven waren bestimmt auf den außerordentlich schwierigen Strecken der württembergischen Staatsbahn Züge von 150 t Gewicht Steigungen von 1:100 mit der unveränderten Geschwindigkeit von 60 km in der Stunde, auch bei größerer Dauer der Steigung, zu befördern.

Es wird jetzt viel von einer bevorstehenden Betriebsmittelgemeinschaft gesprochen; auf süddeutschen Eisenbahnen besteht eine Art Gemeinschaftsbetrieb, wenigstens der Schnellzüge, schon seit geraumer Zeit. Badische Lokomotiven fahren von Karlsruhe bis Stuttgart, württembergische befördern Schnellzüge bis Karlsruhe. Württembergische Lokomotiven laufen bis Heidelberg durch, pfälzische bis Straßburg und Bingerbrück, im Sommer kommen mit den Schweizer Schnellzügen badische Lokomotiven bis Frankfurt a. M., preußische bis Karlsruhe und sogar durch die ganze Pfalz von Saarbrücken über Germersheim bis Bruchsal fahren preußische Lokomotiven. Das rationelle dieses Betriebes leuchtet ein.

Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz, gebaute Anlage besteht in der Hauptsache aus dem Kipper, Rumpf, Elevator und Hochbehälter. Sie dient zur Bekohlung von mehr als 50 Lokomotiven täglich. Der Kohlenzug wird durch die Lokomotive bis vor den Kipper geschoben, und die der Kippbühne zunächst stehenden Wagen werden mittels eines Spills auf die Bühne gezogen. Der übrige Kohlenzug wird, damit das Spill nicht außerordentlich groß zu sein braucht und die Zugkraft in mäßigen Grenzen gehalten werden kann, durch einen Flaschenzug herangeholt. Zu dem Zweck wird eine einfache Flaschenzugrolle an den Kuppelkettenhaken des vordersten Kohlenwagens gehängt, das eine Ende des Zugseiles an einer im Fundament angebrachten Oese befestigt und das andere Ende auf den Spillkopf aufgewickelt, das demnach nur die Hälfte des durch den Zugwiderstand ausgeübten Seilzuges erhält.

Der auf der Kippbühne stehende Kohlenwagen wird von kräftigen Widerhaken an seiner Vorderachse erfaßt. Am Bühnenende an der Seite des Kipperstempels sind außerdem noch zwei verstellbare, mit dem Wagen zu verbindende Sicherheitsketten vorgesehen. Die Preßflüssigkeit (Oel oder Wasser) zum Anheben des Kippkolbens wird von einer im Maschinenraum aufgestellten Hochdruckpumpe geliefert, die stets im Gang ist; steht die Bühne still, so wird die Flüssigkeit in den Saugbehälter zurückgepumpt. Auf diese Weise ist nur die durch die Verdunstung u. s. w. verlorene Flüssigkeit zu ersetzen.

Gegen das Ueberschreiten der Hubgrenze des Kolbens sind verschiedene Sicherheitsmaßregeln getroffen. Gegen Niederstürzen der Bühne bei Rohrbruch ist in die Zuflußleitung ein Rückschlagventil eingeschaltet, das die Preßflüssigkeit nur mit mäßiger Geschwindigkeit durchtreten läßt.

Damit, so lange die Bühne aufgehoben ist, ein auf dem Gleise befindlicher Kohlenwagen nicht in die Bühnengrube stürzen könne, ist das Zufuhrgleis verriegelbar. Ebenso kann die Bühne in ihrer wagrechten Lage verriegelt werden, wobei gleichzeitig die Bühnendrehzapfen entlastet werden. Diese Vorrichtungen sind derart zwangläufig miteinander verbunden, daß die Bühne vor dem Anheben entriegelt wird, während zugleich das Zufuhrgleis verriegelt und die Drehzapfen der Kippbühne belastet werden. Im entgegengesetzten Falle tritt das Umgekehrte ein.

Ein Drehkran von 1000 kg Tragkraft dient dazu, die Wagenstirnwand vor dem Kippen auszuheben, wo dies erforderlich ist. Die von dem Bedienungsmann zu betätigenden Steuermechanismen liegen in unmittelbarer Nachbarschaft voneinander.

Die mit Eichenbohlen und darüber liegendem starken Blechbeschlag ausgefüllte Einleergrube des Kohlenkippers ist mit einem aus starkem Profileisen gebauten Rost abgedeckt, welcher Kohlenstücke in der zulässigen Größe durchläßt



**Anlage zur Lokomotivbekohlung auf Bahnhof Grunewald bei Berlin.** Die von der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei-A.-G., Abteilung



und größere Kohlenstücke zu zertrümmern gestattet. Von dieser Grube aus wird die Kohle durch eine selbsttätige Speisevorrichtung in gleichmäßiger Menge dem Elevator zugeführt, der sie in den Hochbehälter befördert. Aus diesem wird sie durch zwei Drehschieber abgelassen, die sich nach der Kipperseite zu öffnen und nach der entgegengesetzten Seite schließen; dadurch ist es ausgeschlossen, daß sich die Schieber festsetzen oder die Kohlenstücke zertrümmert werden. Die durch die Ausläufe zum Füllen der Tender entnommene Kohle gelangt in die 1, bzw.  $\frac{1}{2}$  t fassenden Meßgefäße, welche an einem Kran hängend, ein wenig gehoben und gesenkt, wie auch im Kreise gedreht werden können.

Die ganze Anlage wird durch Elektromotoren betrieben, und zwar sind vorhanden: ein 2- bis 3pferdiger Motor zum Antrieb der Speisevorrichtung, ein Motor von 10 PS und Antrieb des Becherwerkes und ein ebenso großer Motor für Spill und Kipperpumpe.

Der Hochbehälter kann in einem Fassungsraum von 390 cbm 312 t Steinkohle aufnehmen. Die Seiten- und Stirnwände sind ausgemauert, während die schrägen Böden aus Trägern bestehen, die mit 10 mm starkem Eisenblech belegt sind. Das Dach ist mit verzinktem Wellblech verkleidet. Der Kohlenelevator ist mit Rücksicht auf die großen Stücke und auf die schräge Stellung als Ketten-elevator ausgeführt. Die Becher sind 50 cm breit und haben 20 cm Ausladung, so daß die größten Kohlenstücke bequem von ihnen aufgenommen werden können. Die Speisevorrichtung schützt das Becherwerk vor Ueberlastung; sie besteht aus einem starken Kasten mit einer darunterhängenden Pendelrinne.

**Fahrten ohne Lokomotivwechsel.** Während noch im Winterfahrplan die längste auf deutschen Bahnen ohne Aufenthalt und also auch ohne Lokomotivwechsel durchfahrene Strecke die der bayrischen Staatsbahnen zwischen München und Nürnberg (198 km) war, gebührt nach dem Sommerfahrplan in diesem Punkt den D-Zügen 22 und 21 auf der Strecke Berlin-Hannover die Palme. Von diesen legt ersterer die Strecke zwischen dem Berliner Bahnhof Zoologischer Garten und Hannover (253.8 km), letzterer die Strecke zwischen Hannover und Bahnhof Charlottenburg (251.5 km) ohne Aufenthalt zurück. Weiter ist mit der Einführung des Sommerfahrplanes im Verkehre zwischen Berlin und Dresden eine wichtige Aenderung dadurch eingetreten, daß bei mehreren Schnell- und Personenzügen ein Wechsel der Zuglokomotiven in den preußisch-sächsischen Grenzstationen Röderau und Elsterwerda nicht mehr erfolgt, die Züge vielmehr auf der ganzen Strecke nur von ein und derselben preußischen und sächsischen Lokomotive befördert werden. Damit ist dann auch der Aufenthalt auf der Grenzstation Röderau bei einigen Zügen, den D-Zügen 56 und 55 zwischen Berlin und Dresden, weggefallen. Wie

die Dresdner Zeitung meldet, läuft bei den Berlin-Dresden-Karlsbader D-Zügen die Lokomotive ohne Wechsel sogar von Berlin bis Bodenbach und umgekehrt. Auch bei den Dresden-Breslauer-Schnellzügen haben die beteiligten Eisenbahnverwaltungen, um eine bessere Ausnutzung der Lokomotiven herbeizuführen, deren Durchlauf zwischen Dresden und Kohlfurt vereinbart.

**Selbstfahrerbetrieb auf der sizilianischen Linie Palermo-Termini.** Das Königliche Generalinspektorat der Eisenbahnen hat den Vorschlag der Sizilianischen Bahnen genehmigt, versuchsweise zwei Zugpaare auf der Strecke Palermo-Termini (37 km lang) mittels Dampfselbstfahrer, System, Purrey-Bordeaux, zu führen. Diese mit Anhängewagen bieten insgesamt Raum für 112 Personen (darunter 100 Sitzplätze), haben ein Leergewicht von 21 t und ein Dienstgewicht von 24 t und zwei Abteile für Reisende sowie eins für Gepäck. Es sind Wagen mit ziemlich gleicher Bauart, wie solche schon seit einigen Monaten probeweise zufriedenstellend auf der Linie Rom-Viterbo verkehren.

**Der Wettbewerb der Staatsbetriebe.** Die ungarischen Staatsbahnen haben, wie verlautet, die Absicht, von nun ab die Wagenfedern in ihren eigenen Werkstätten zu erzeugen. Mit Rücksicht hierauf hat der Bund der ungarischen Fabriksindustriellen an den Handelsminister eine Eingabe gerichtet, worin ausgeführt wird, daß dieses Vorgehen nicht nur eine schwere Schädigung der Privatindustrie herbeiführen, sondern auch für die staatlichen Betriebe nachteilig sein würde.



### Der amerikanische Lokomotiv-Trust.

Wie wir amerikanischen Fachzeitschriften entnehmen, hat das Kartell der amerikanischen Lokomotivfabriken, die American Loc. Co., nunmehr auch die Rogerssche Lokomotivfabrik in Paterson, New Jersey um 10 Millionen Kronen erworben. Somit steht nur mehr die einzige Baldwinsche Lokomotivfabrik in Philadelphia außerhalb des Kartells, mit einer jährlichen Leistung bis zu 2200 Lokomotiven.

Die Rogerssche Fabrik wurde 1831 von Thomas Rogers gegründet und begann bereits 1837 mit dem Bau von Lokomotiven. Ihre erste Lokomotive war die  $\frac{1}{3}$  gekuppelte »Sandusky«, deren Modell auf der letzten Weltausstellung zu St. Louis zu sehen war.

Die American Locomotive Company wurde 1901 als Trust gegründet, um die Betriebskosten herabzusetzen durch Errichtung von gemeinsamen Konstruktionen und Einkaufsbureaus, sowie gemeinsame Vertretung und Verteilung der Lieferungen auf die einzelnen Fabriken.

Diesem Ring gehören nunmehr folgende 10 Fabriken an:

1. Schenectady Works, zu Schenectady (New-York).
2. Brooks Works, zu Dunkirk (New-York).
3. Pittsburg Works, zu Allegheny (Pennsylvania).
4. Richmond Works, zu Richmond (Virginia).
5. Cooke Works, zu Paterson (New-Jersey).
6. Rogers Works, zu Paterson (New-Jersey).
7. Rhode Island Works, zu Providence (Rhode-Island).
8. Dickson Works, zu Scranton (Pennsylvania).
9. Manchester Works, zu Manchester (New-Hampshire).
10. Montreal Work, zu Montreal (Canada).

Die jährliche Leistungsfähigkeit der American Locomotive Company beträgt nunmehr 3300 Lokomotiven.

**Von der Mekkabahn.** Der Köln. Ztg. wird aus Konstantinopel geschrieben: Es scheint, daß in der Durchführung des großen Unternehmens, das in letzter Linie die mohammedanische Wallfahrtsorte mit dem Mittelmeer durch eine Bahn verbinden soll, Störungen eingetreten sind. Der Weiterbau über Maan hinaus vollzieht sich sehr langsam, die wichtige Strecke Dera-Haifa, die eigentliche Ausgangslinie zum Mittelmeer, hat durch Überschwemmungen gelitten und konnte nicht so, wie man es gehofft hatte, gefördert werden und schließlich soll der Plan, von Maan eine Seitenlinie nach Akba (Akaba) am Roten Meer zu bauen, aufgegeben sein. Es gibt im türkischen Heer jetzt eine große Anzahl jüngerer, strebsamer Offiziere, die namentlich das Aufgeben dieses Planes bedauern. Die Wirren in Jemen haben ihnen deutlich gezeigt, wie großen Wert eine Bahn haben würde, die von Damaskus südlich bis ans Rote Meer führen und die Zufuhr von Truppen des syrischen Armeekorps nach Arabien erleichtern kann. Anstatt zeitraubender Wüstenmärsche, wobei regelmäßig die Mängel der türkischen Wirtschaft in unregelmäßiger Verpflegung und schlaffer Manneszucht zutage treten, könnte man die Truppen in Damaskus einschiffen und in Akba sofort auf Dampfer schaffen, die in wenigen Tagen nach Hodeida gelangen. Dabei würden auch die Kosten der Durchfahrt durch den Suezkanal gespart werden. In der Türkei liegen die Dinge immer so, daß das Einfachste und Klarste am wenigsten Aussicht zur Verwirklichung hat, weil sich hinter den Kulissen Einflüsse geltend

machen können, denen der Wunsch, die Türkei gekräftigt zu sehen, ganz fern liegt. Das ist wahrscheinlich auch hier der Fall gewesen.

**Zum internationalen Eisenbahnkongreß** sind in Washington am 3. d. M. 500 Teilnehmer aus Newyork und Philadelphia eingetroffen. Für den 13. d. M. wird ein Empfang der Kongreßteilnehmer durch den Präsidenten Roosevelt, der dabei eine Ansprache halten wird, vorbereitet.

Wie aus Washington gemeldet wird, wies am 3. d. M. der Präsident der amerikanischen Abteilung des Eisenbahnkongresses, Fish, in einer Ansprache darauf hin, daß auf dem Kongreß zum erstenmal Deutschland und Cuba durch Abgeordnete vertreten seien. George Westinghouse hob hervor, daß ein neues Zeitalter für die Eisenbahnen bevorstehe infolge Ersetzung des Dampfes durch die Elektrizität.

Nach einer weiteren Meldung aus Washington vom gleichen Tage hat der Marinesekretär Morton, der früher Vizepräsident der Atchinson-Topeka-Santa Fé-Eisenbahn war, die Ausstellung von Eisenbahnmaterialien eröffnet, die gelegentlich des Eisenbahnkongresses stattfindet. Morton gab in einer Ansprache seiner Befriedigung darüber Ausdruck, daß so viele hervorragende fremde Fachleute erschienen seien und sprach die Hoffnung aus, daß diese internationalen Zusammenkünfte reiche Früchte tragen werden, die eine billigere, sicherere und bessere Beförderung der Reisenden und der Frachtstücke in der ganzen Welt herbeiführen werden. Er betonte, daß die Frachtsätze in Amerika im Durchschnitt etwa 40% niedriger, die Löhne dagegen 50% höher als in anderen Ländern sind, obgleich die Materialpreise die anderer Länder überschreiten und bezeichnete dies als einen Triumph des Verkehrswesens.

**Verleihung eines Stipendiums aus der Ghega-Stiftung.** Der Oesterreichische Ingenieur- und Architektenverein in Wien hat seinerzeit zur Ehrung des Andenkens an Ghega, den Erbauer der Semmeringbahn, eine Stiftung gemacht, aus deren Erträgnis unbemittelten Söhnen von österreichischen Eisenbahnbediensteten Stipendien zur Pflege der Studien an der technischen Hochschule in Wien verliehen werden sollen. Das Eisenbahnministerium hat auf Grund des ihm zustehenden Verleihungsrechtes kürzlich ein solches Stipendium im Betrage von 600 K an den Hörer der genannten Hochschule Fochler, Sohn eines Lokomotivführers der österreichischen Staatsbahnen, verliehen.



Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Oskar Schilff.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.

Druck von J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse 2.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 60 h = 60 Pf. = 80 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 3.60 = M 3.60 = Frs 5.—

Verlag A. BERG.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

Juli 1905

Heft 7.

## ~ INHALT: ~

Einiges über den amerikanischen Lokomotivbau. Von Ingenieur Ernst Prossy Seite 97.  $\frac{2}{4}$  gekuppelte Tenderlokomotiven Seite 101. Die beiden Stephenson und die Lokomotivwerke Robert Stephenson & Co. Von Ing. C. M. Lewin, Nesselndorf Seite 102. Zwei alte Tenderlokomotiven Seite 106.  $\frac{4}{5}$  gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Güterzuglokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen Seite 108. Fahrbare Elektromotore Seite 109. Eisenbahnbetrieb Seite 109. Allgemeines Seite 110.

## Einiges über den amerikanischen Lokomotivbau.

Von Ernst Prossy.

(Schluß).

Die Stahlguß - Exzenterstangen haben in den Augen Bronzebüchsen eingepreßt, bei den schmiedeisernen werden die Augen nur im Einsatz gehärtet, ebenso wie die Bolzen, welche nach dem Härten nicht geschliffen, sondern mittels Stahlrollen gerollt werden und dadurch eine glatte und dichte Oberfläche erhalten. Fig. 15.

Die Kulisse ist meist als Schlitzkulisse konstruiert und manchmal aus vier Teilen, nämlich den beiden Gleitflächen für den Stein und zwei gußeisernen Zwischenstücken oben und unten, zusammengesetzt. Mittels Schrauben wird das Ganze zusammengehalten. Die Aufhängung der Kulisse erfolgt immer in der Mitte und ist insofern ungünstig ausgeführt, als sie meist nur einseitig geschieht. Der Kulissenstein ist sehr lang, so daß der spezifische Auflagerdruck gering und die Abnutzung auf ein Minimum beschränkt bleibt. Es muß bemerkt werden, daß auch sonst bei reibenden Teilen die Auflagerflächen sehr reichlich bemessen sind.

Die Kulisse und der Kulissenstein sind beide gehärtet und so viel ich gesehen, die einzigen Teile, nebst den Führunglinealen, welche geschliffen werden. Der Schleifstein (Schmirlscheibe) wird nämlich in Amerika nicht nur zur Herstellung genauer Arbeit, sondern sehr häufig, wie auch bei uns, zum Blankmachen gewisser Teile benützt. Für eine größere Anzahl von Lokomotiven wurden die Schlitzkulissen probeweise auch in Stahlguß mit sehr gutem Erfolg ausgeführt. Falls die Baulänge der Steuerung keine sehr beschränkte ist, so greift an dem Kulissenstein eine Zwischenstange an, die die Bewegung des Steines dem Uebertrag-

hebel (rocker arm) mitteilt, im entgegengesetzten Falle entfällt dieses Zwischenglied und erhält der Uebertraghebel seine Bewegung direkt vom Kulissenstein. Dieser rocker arm ist bei den älteren  $\frac{2}{4}$  gek. Personenzuglokomotiven mit zirka 1600 mm Rad- und rund 420 mm Zylinderdurchmesser aus Gußeisen, bei neueren weniger oft aus Schmiedeeisen als aus Stahlguß. Es werden beide Hebel mit der kurzen Welle in einem Stücke gegossen. Von diesem Hebel geht sodann die Bewegung mittels einer sehr schwachen Schieberstange, die mit dem Schieberrechen ein Stück bildet, auf den Schieber über. Weder die Schieberstange noch die Kolbenstange haben eine vordere Führung. Da sich der Punkt des rocker arm, welcher die Bewegung auf den Schieber überträgt in einem Bogen bewegt, so muß die Schieberstange entweder federn oder muß die Stopfbüchse so konstruiert sein, daß sie eine geringe Bewegung der Stange zuläßt. Es ist zumeist das letztere der Fall, obgleich auch Stopfbüchsen mit festen Metallpackungen vorkommen; in diesem Falle muß die Schieberstange nachgeben. Die Konstruktion der Stopfbüchse ist dieselbe wie bei der Kolbenstange und ist aus Fig. 16 ersichtlich.

Die innere Steuerung wird von einem gewöhnlichen Muschelschieber gebildet. Derselbe ist immer aus Gußeisen und mit der bekannten Richardson'schen Entlastung versehen. Andere Entlastungsvorrichtungen werden für Flachschieber selten angewendet, trotzdem z. B. die Konstruktion der American Balanced Valve Co. eine fast vollkommene Entlastung ergibt, ist sie so kompliziert und vieitheilig, daß sie keinen durchschlagenden

Erfolg erzielen kann. Fig. 17 stellt eine solche Entlastung dar. Die Entlastung ist dabei eine sehr weitgehende, und um ein Abheben des Schiebers bei der Kompressionsperiode zu verhindern, ist die Schieberkonstruktion so ausgeführt, daß ein Druckausgleich über und unter dem Schieber in jedem Moment gewahrt bleibt.

Die Umsteuerung der Lokomotiven geschieht immer mittelst eines Hebels und niemals mit Schraube; da alle Schieber entlastet sind, so bietet das Reversieren keine Schwierigkeit, umso weniger als entweder Federn oder Gegengewichte zur Gewichtsausgleichung der Steuerung vorhanden sind.

Die Dampfkolben sind aus Schmiedeeisen,

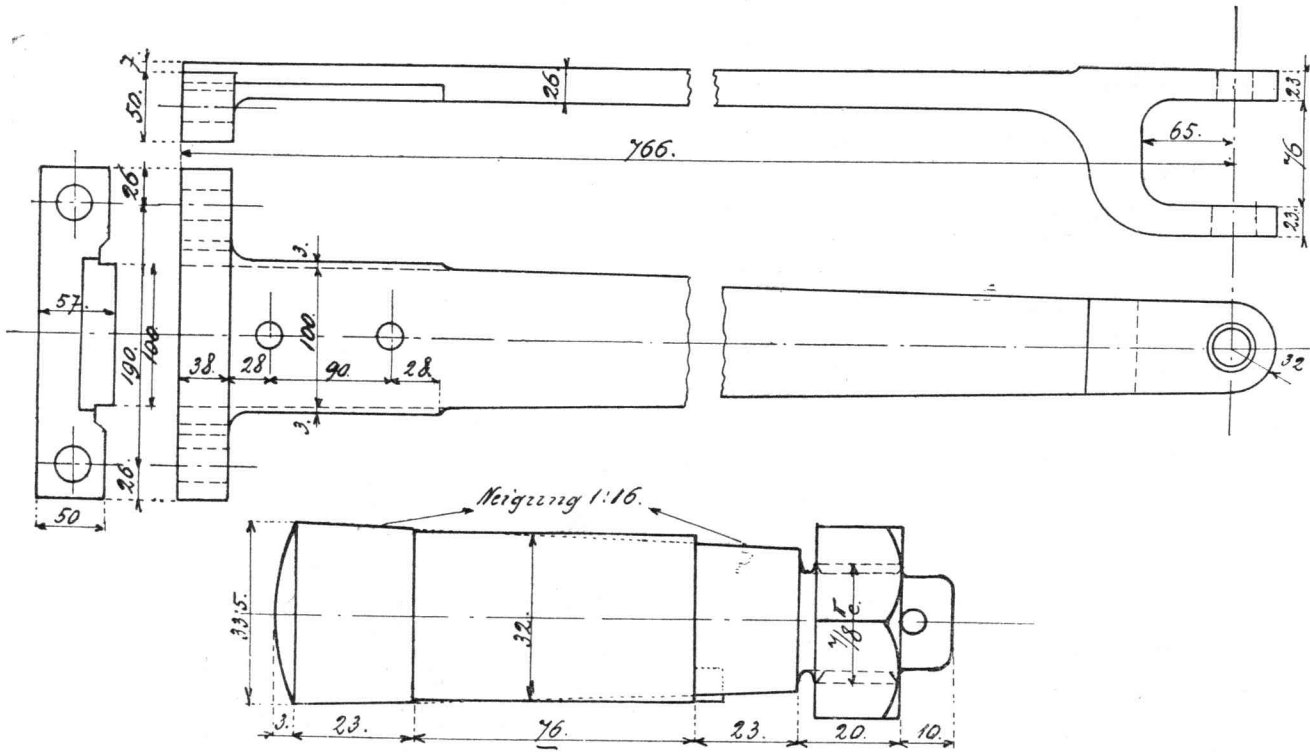


Fig. 15.

Sehr vielfach sind, ganz entgegengesetzt unserer derzeitigen Praxis, Kolbenschieber in Gebrauch und dominiert hierin die Ausführung, wie sie Fig. 18 zeigt. Der mittlere Ring ist ungeteilt und die beiden anderen sind Spannringe, welche die Abdichtung nach jeder Seite hin besorgen. Weniger häufig als diese Konstruktion findet sich die Ausführung der American Balanced Valve Co. wie sie in Fig. 19 dargestellt ist, in Verwendung.

An vierzylindrigen Lokomotiven ist der Kolbenschieber von Vaucrain derzeit beinahe ausschließlich in Gebrauch. In Fig. 3 ist die Konstruktion deutlich skizziert. Die Einführung der Kolbenschieber bringt mit vielen Vorteilen auch Nachteile mit sich und ist hier besonders hervorzuheben die Gefahr der Wasserschläge in den Zylindern, die bei Anwendung von solchen Schiebern bedeutend steigt. Das Wasser findet bei Anwendung von Kolbenschiebern keinen genügend raschen Ablauf, da sich der Schieber nicht abhebt und trotz zahlreicher Konstruktionen, sogenannter Bypass valves, (Durchgangs-Ventile), welche zur Vermeidung dieser Gefahren erdosen wurden, sind immer noch Wasserschläge die Ursache von Zylinder- und Rahmenbrüchen.

Stahlguß oder auch Gußeisen, sehr massiv und schwer hergestellt und auf der Kolbenstange aufgeschraubt. Letztere ist sodann vernietet. Der Kreuzkopf ist in allen Fällen mit sehr langen Bronzeschuhen versehen, während der übrige Teil in Stahlguß, Gußeisen selten in Schmiedeeisen ausgeführt wird (Fig. 20), dasselbe gilt auch vom Kreuzkopf für die Vaucrain-Lokomotiven, nur mit dem Unterschiede, daß derselbe immer in Stahlguß hergestellt wird. Bei der Pennsylvania R. R. sind sehr viel einschienige Kreuzköpfe in Gebrauch. Die Führungsliniale sind entsprechend ausgeführt und gibt es drei verschiedene Formen, die am meisten vorkommen. Die Treibstangen haben alle nachstellbare Lager, während dieselben bei den Kuppelstangen ganz verschwunden sind und durch gewöhnliche, eingepreßte Bronzebüchsen ersetzt wurden. Dadurch sind zahlreiche Betriebsstörungen, wie sie durch unvorsichtiges Nachstellen der Keile herbeigeführt wurden, beseitigt. Der Querschnitt der Stangen hat Doppel *t* Form. Versuchsweise wurden sowohl Treib- als auch Kuppelstangen aus Stahlguß hergestellt. Ergebnisse liegen darüber noch nicht genügend vor.

Was sonst noch die Ausrüstung der Loko-



omotive anbelangt, so ist abweichend von unseren Konstruktionen, die Ausführung der Sandkasten und Sandstreuapparate. Der Kasten ist gewöhnlich ganz aus Gußeisen und fast durchwegs am Zylinderkessel montiert. Als Sandstreu-  
vorrichtungen sind gewöhnliche Schieber mit Zug

Fahren über längere Gefälle zu erleichtern manchmal die nicht automatische Westinghousebremse (Henrybremse) mit der automatischen kombiniert. Die Konstruktion des Bremsgestänges gewährleistet immer ein gleichmäßiges Anliegen sämtlicher Bremsklötze; falls die Bremsklötze an den Rädern vorne wirken, werden 68—70 Prozent des Raddruckes abgebremst, wenn selbe rückwärts angreifen, bis 75 Prozent. Die Bremsklötze umgreifen sehr häufig die Spurkränze und sind aus Gußeisen, mitunter mit Schmiedeiseneinlagen.

Die letzteren sollen eine um 100 Prozent größere Bremskraft entwickeln, als die gewöhnlichen gußeisernen Bremsklötze.

In letzter Zeit sind auch Bremsklötze aus Stahlguß in Gebrauch. Die Bremsklötze selbst sind in eigenen

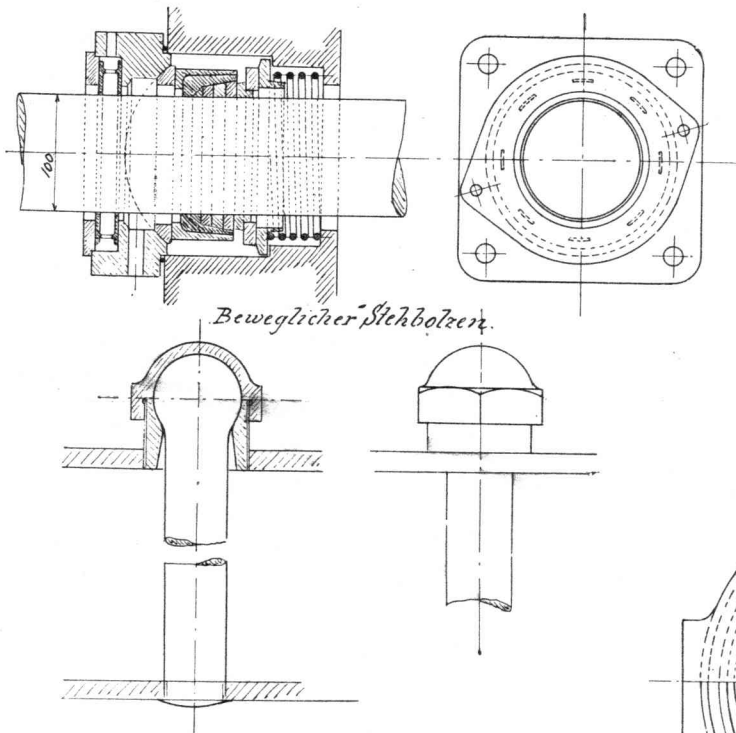


Fig. 16.

in Gebrauch oder Sandstrahlapparate, die immer mit komprimierter Luft, niemals mit Dampf betätigt werden. Die Wirkung des Leach-Sandstreuers, welcher beinahe allgemeine Verwendung findet, ist ganz vorzüglich. Mit Hilfe dieser Apparate konnte der Adhäsions-coefficient beim Anfahren bis auf  $\frac{1}{3}$  gesteigert werden. Wie die vorzüglichen Sandstreuapparate zur größeren Beschleunigung beim Anfahren wesentlich beitragen, so ermöglicht andererseits die gute Bremsung der Lokomotive eine Erhöhung der Geschwindigkeit.

Es sind bei allen Lokomotiven, ob dieselben regulären Dienst oder nur Rangierdienst versehen, mindestens alle Triebachsen gebremst. Bei Schnellzuglokomotiven mit führendem Drehgestell sind auch die Laufachsen mit Bremsen versehen. Als Bremssystem ist ausschließlich jenes von Westinghouse in Anwendung, jedoch mit verschiedenen Abweichungen in den Details.

Da sich aber bei diesem Bremssystem der Bremsdruck nicht regulieren läßt, so ist, um das

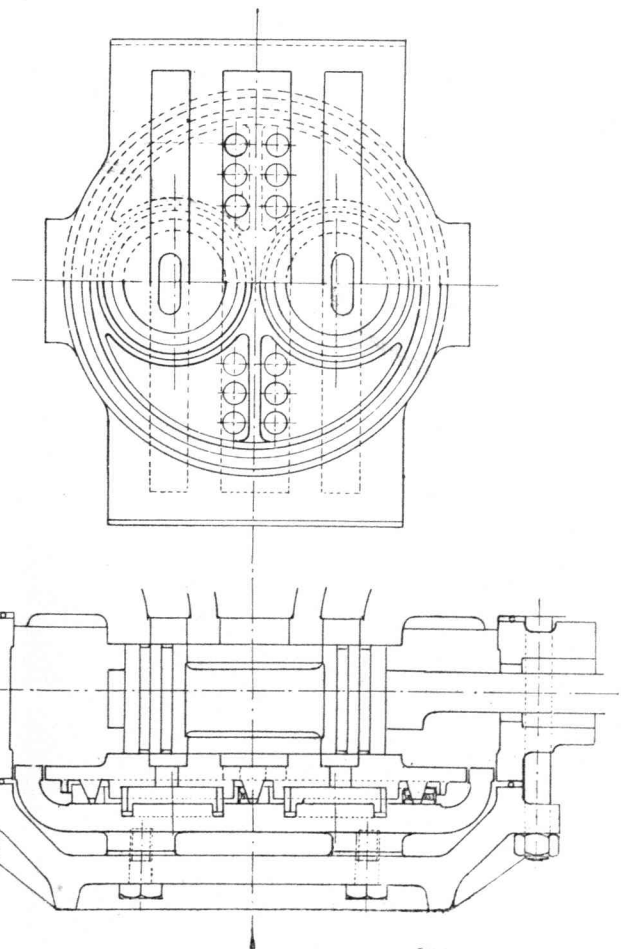


Fig. 17.

Schuhen mittels Keile oder Schrauben festgehalten. Mit der Herstellung des Bremsgestänges und mit der Konstruktion desselben befassen sich nicht die Lokomotivfabriken, sondern eigene Etablissements, welche auch hier Stahlguß im weitesten

Umfange anwenden. Bremsklotzhängeisen, Bremshebel, Bremswellenlager etc. sind Details, die vorwiegend aus diesem Material hergestellt werden. An dem Bremsgestänge sind automatische Vorrichtungen für die Nachstellung desselben, bei abgeschliffenen Bremsklötzen, angebracht. Sobald

halten wird. Als Verschalung kommt das sogenannte russische Blech zur Verwendung, welches jeden Lackanstrich entbehrlich macht.

Das Führerhaus ist größtenteils aus Holz hergestellt mit Schubfenstern an den Seiten und Türen in den Vorderwänden. Auch nach rückwärts ist es geschlossen und besitzt Schubtüren oder Öffnungen in der Rückwand für die Manipulation des Heizers. Die Beleuchtung des Führerhauses geschieht manchmal auch elektrisch, indem einige Glühlampen an den Stromkreis der großen Bogenlampe, welche am Kopf der Lokomotive zur Streckenbeleuchtung situiert ist, angeschlossen werden. Der Strom wird von einer mittels Dampfturbine getriebenen Dynamomaschine geliefert.

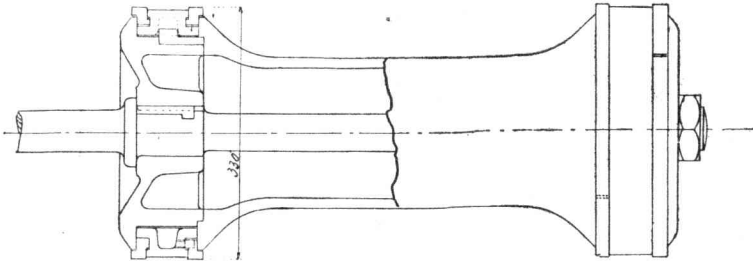


Fig. 18.

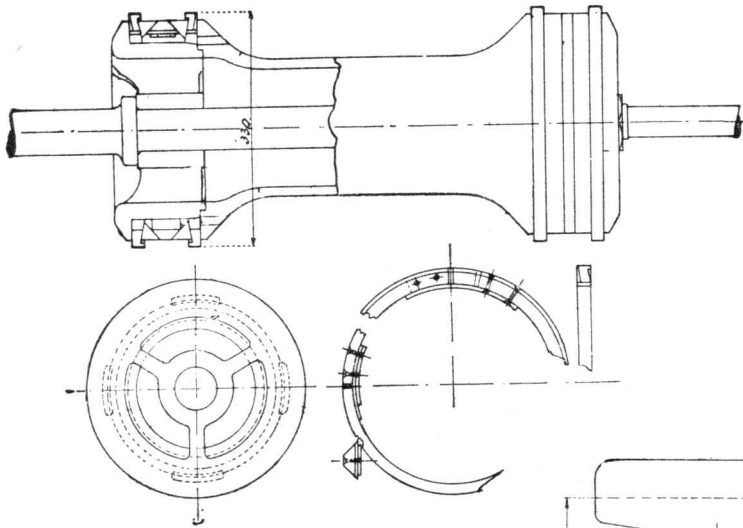


Fig. 19.

ein bestimmter Hub am Kolben des Bremszylinders erreicht ist, wird eine Öffnung frei, durch welche komprimierte Luft in einen Hilfszylinder tritt, wodurch die Nachstellung mittelst Zahnrad und Schraube bewirkt wird.

Abweichend von unseren Ausführungen ist die Konstruktion der Zug- und Stoßvorrichtung. Die Kupplung ist eine zentrale und geschieht automatisch beim Zusammenstoßen der Fahrzeuge. Die Ausführung ist meist etwas federnd, um den Stoß oder das Anziehen zu mildern; im übrigen sind die Konstruktionen aus den Fachzeitschriften bekannt.

Die Umhüllung der Lokomotivkessel geschieht sehr häufig mit Asbest, entweder in Form von Matratzen oder in Form von einzelnen Ziegeln, welche an kleinen Drahthäkchen angehängt werden. Darüber kommt die Blechverschalung, die in derselben Art wie bei uns mittels Flacheisenbänder festge-

notwendigste beschränkt, das Hauptgewicht jedoch auf große Leistungsfähigkeit gelegt.

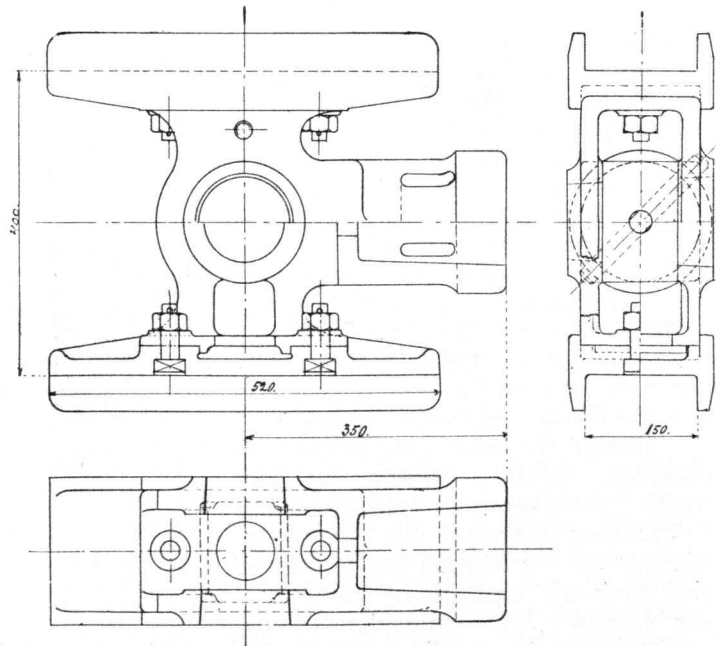


Fig. 20.

## 2/4 gekuppelte Tenderlokomotiven.

Vierachsige Tenderlokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen finden vielfach Verwendung im Personen- und gemischten Zugdienste normaler und schmalspuriger Eisenbahnen. Man baut diese Maschinen je nach ihrem Verwendungszweck als solche mit vorderem Drehgestell, mit vorderer und hinterer Laufachse oder mit hinterem Drehgestell.

Die Maschinen mit vorderem Drehgestell zeichnen sich aus durch ruhigen Gang und geschmeidiges Einlaufen in Gleiskrümmungen und sind daher für hohe Fahrgeschwindigkeiten ge-

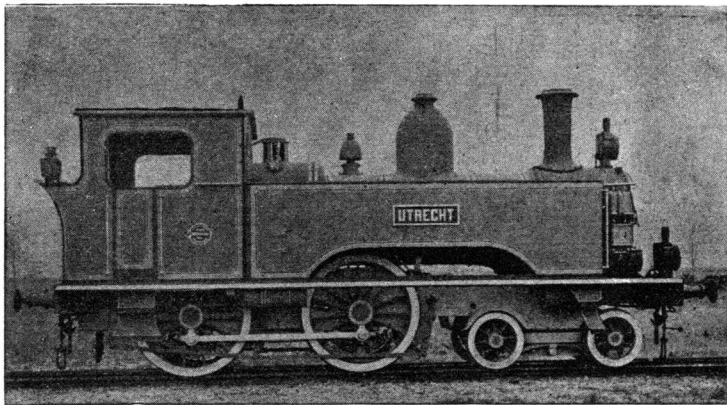


Fig. 1.

eignet. Vordere und hintere Laufachsen werden angeordnet bei Lokalbahnlokomotiven für Vor- und Rückwärtsgang. Das hintere Drehgestell dient meist als Träger der mitgeführten Speisevorräte und gewährt somit ein fast konstantes Adhäsionsgewicht.

In folgenden Abbildungen bringen wir einige dieser Lokomotivtypen zur Darstellung. Sie sind sämtlich für niederländische Eisenbahngesellschaften entworfen und ausgeführt worden von der Aktien-Gesellschaft für Lokomotivbau »Hohenzollern« in Düsseldorf.

Die in Fig. 1 dargestellte und mit »Utrecht« bezeichnete Lokomotive ist eine der vorerwähnten ersten Gattung mit vorderem Drehgestell. Sie ist für die niederländische Centraalspoorweg gebaut worden und befördert auf den Linien derselben Personenzüge mit Geschwindigkeiten bis zu 70 km in der Stunde. Die zu durchfahrende Strecke zwischen Utrecht und Zwolle ist etwa 90 km lang und wird in 1 Stunde und 30 Minuten zurückgelegt, einschließlich Aufenthalt in Amersfoort.

Im Allgemeinen entspricht die Bauart der Lokomotive den in den Niederlanden üblichen Formen. Die zwischen den Rahmen befindlichen und aus einem Gußstücke bestehenden Dampf-

zylinder sind mit Kolbenschiebern gewöhnlicher Bauart versehen, die in origineller Weise zwischen den beiden Zylindern angeordnet sind, und zwar derart, daß der eine oberhalb, der andere unterhalb der Zylinderachse liegt. Die Dampfverteilung erfolgt mittelst Stephenson'scher Kulissen, von welchen die Bewegung durch Arme übertragen wird. Der Kessel, mit flacher Decke nach Belpaire, besteht aus zwei nahtlosen Erhardt'schen Kesselschüssen und hat eine tiefgebaute Feuerbüchse.

Die Maschinen sind ausgerüstet mit Läutewerk, Dampfheizung und mit Luftdruckbremse nach dem System der New-York Air Brake Company.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinder-Durchmesser . . .	406 mm
Kolbenhub . . . . .	610 "
Treibrad-Durchmesser . . .	1650 "
Lauftrad-Durchmesser . . .	800 "
Radstand fest . . . . .	2338 "
Radstand des Drehgestelles	1700 "
Radstand im ganzen . . .	5983 "
Dampfüberdruck . . . . .	12 at
Rostfläche . . . . .	1·15 m <sup>2</sup>
Heizfläche der Feuerbüchse	7·11 "
Heizfläche der Rohre . . .	92·00 "
Heizfläche im ganzen . . .	99·11 "
Inhalt der Wasserbehälter	6·000 m <sup>3</sup>
Inhalt der Kohlenbehälter	1·200 "

Adhäsionsgewicht . . . . .	29000 kg
Dienstgewicht . . . . .	47000 "
Anzahl der Heizrohre (Serve)	70 Stück

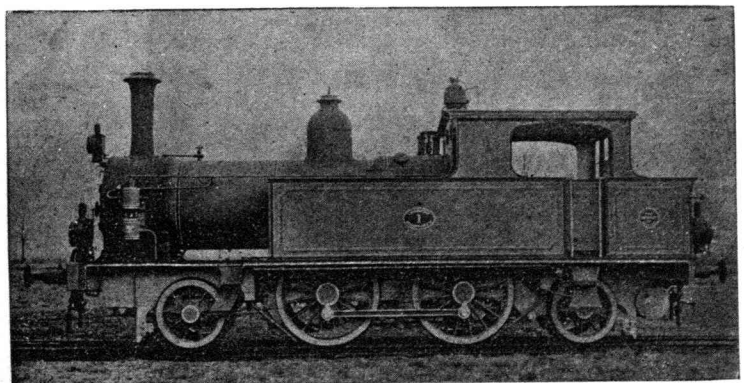


Fig. 2.

Durchmesser der Heizrohre <sup>1</sup> . .	75/70 mm
Länge der Heizrohre . . . . .	3141 "
Achsdruck . . . . .	14500.

Auch die in Fig. 2 dargestellte Tenderlokomotive ist mit innerhalb der Rahmen liegenden Zylindern und Stephenson-Steuerung konstruiert worden. Zur guten Einstellung in Krümmungen hat die Maschine vorn und hinten je eine radial

einstellbare Adamsche Laufachse erhalten. Die Feuerkiste ist nach Belpaire mit flacher Decke ausgeführt. Außer Lätewerk und Dampfheizung ist die Maschine mit Bremseinrichtung von Westinghouse versehen.

Sie dient zur Beförderung von Personen- und gemischten Zügen, die mit etwa 55 km Höchstgeschwindigkeit zwischen Leeuwarden und den Küstenplätzen Nordfrieslands verkehren.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser . . .	380 mm
Kolbenhub . . . . .	560 „
Treibrad-Durchmesser . . .	1525 „
Lauf rad-Durchmesser . . .	1000 „
Radstand fest . . . . .	2000 „
Radstand im ganzen . . .	5800 „
Dampfüberdruck . . . . .	12 at
Rostfläche . . . . .	1·45 m <sup>2</sup>
Heizfläche der Feuerbüchse	6·71 „
Heizfläche der Rohre . . .	78·02 „
Heizfläche im ganzen . . .	84·73 „
Inhalt der Wasserbehälter	4·500 m <sup>3</sup>
Inhalt der Kohlenbehälter .	2·000 „
Adhäsionsgewicht . . . . .	24000 kg
Dienstgewicht . . . . .	43000 „
Anzahl der Heizrohre . . .	199 Stk.
Durchmesser der Heizrohre	44/39 mm
Länge der Heizrohre . . .	3200 „
Achsdruck . . . . .	12000.

Die dritte Abbildung »Sumatra« stellt eine in mehreren Exemplaren ausgeführte Lokomotive der Deli Spoorweg Maatschappij dar. Diese Gesellschaft besitzt ein ausgedehntes Schienennetz an der Ostküste von Sumatra, einem äußerst fruchtbaren Gebiete, welches Tabak und Kaffee in großen Mengen nach den Hafenplätzen verfrachtet. Vom Knotenpunkte Medan aus verzweigt sich die etwa 240 km lange Bahn strahlenförmig ins Innere, und zwar südlich bis Tebing-Tinggi und nördlich bis Pangkalan-Brandan, woselbst sich bedeutende Petroleumquellen befinden. Die Spurweite ist die von  $3\frac{1}{2}' = 1067$  mm.

Die Züge laufen meistens als gemischte mit einigen Personenwagen und erreichen eine Geschwindigkeit von 45 km in der Stunde. Als

Brennmaterial dient das in den sumpfigen Küstendistrikten sehr schnell aufwachsende Holz. Die Lokomotiven haben daher tiefe Feuerkisten und besondere Funkenfänger erhalten. Die Holz- und Wasservorräte sind genau auf Mitte Drehgestell gelagert, so daß eine Entlastung der Treibachsen in keinem Falle erfolgt.

Die Lokomotiven haben folgende Abmessungen:

Zylinder-Durchmesser . . .	295 mm
Kolbenhub . . . . .	400 „

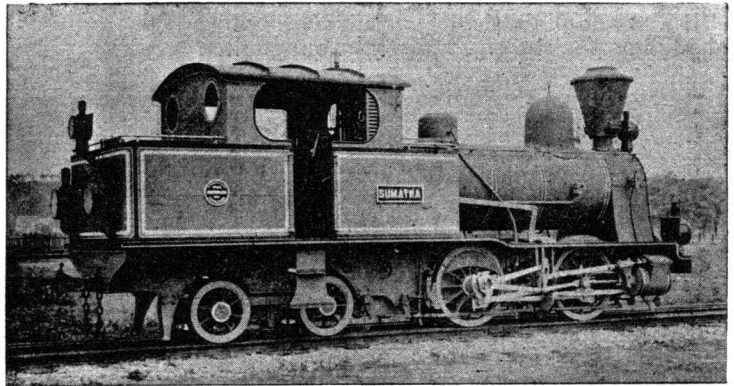


Fig. 3.

Treibrad-Durchmesser . . .	1110 mm
Lauf rad-Durchmesser . . .	760 „
Radstand fest . . . . .	1900 „
Radstand des Drehgestelles	1400 „
Radstand im ganzen . . .	5450 „
Dampfüberdruck . . . . .	12 at
Rostfläche . . . . .	0·89 m <sup>2</sup>
Heizfläche der Feuerbüchse	5·23 „
Heizfläche der Rohre . . .	45·26 „
Heizfläche im Ganzen . . .	50·49 „
Inhalt der Wasserbehälter .	3·000 m <sup>3</sup>
Inhalt der Kohlenbehälter .	3·300 „
Adhäsionsgewicht . . . . .	16000 kg
Dienstgewicht . . . . .	30000 „
Anzahl der Heizrohre . . .	111 Stück
Durchmesser der Heizrohre	44/39 mm
Länge der Heizrohre . . .	2950 „
Achsdruck . . . . .	8000.

## Die beiden Stephenson und die Lokomotivwerke Robert Stephenson & Co.

Von Ing. C. M. Lewin, Nesselndorf.

Zur Zeit als James Watt — der große Ingenieur, dessen Entdeckungen dazu bestimmt waren, der Welt unschätzbare Vorteile zu bringen — seine Dampfmaschine schon vervollkommen hatte und selbst die erste Idee der Lokomotivmaschine auffaßte und in Ausführung zu bringen bemüht war, schrieb einer seiner vertrauten Freunde, Dr. Robinson, welcher diese Idee vorahnend mit den für Pferdebetrieb eingerichteten

Schienenbahnen der Bergwerke in Verbindung brachte :

»Bald wird die Zeit kommen, wo alle Straßen Englands und des Kontinents mit eisernen Schienen belegt werden und wo Dampfmaschinen nach allen Richtungen laufen und mit Windeseile Güter und Reisende von einem Ende Europas zum andern befördern werden!« Damals wurde Dr. Robinson einfach ausgelacht und wäre, von seinen



Mitbürgern für wahnsinnig gehalten, fast in ein Irrenhaus gesperrt worden.

Dem war und ist auch heute noch oftmals so: technische Seher und Erfinder, die den Wert irgend einer neuen Erfindung besser auffassen als ihre Zeitgenossen, werden heutzutage verlacht, weil die Menschheit noch nicht klug genug geworden ist; ihr fehlt eben leider noch jegliches Verständnis für die verschiedenen Arten technischer Arbeit. Der geniale Erfinder wird zum Lotteriespieler und wenn er das große Los gezogen, eine große Erfindung der Natur abgerungen hat, indem er deren schwache Seite ausfindig machte, dann werden an der Hand alter Folianten Prioritätsnachforschungen angestellt, die schließlich ergeben, daß er nicht der »erste« Erfinder der Idee war. So ging es Watt, so ging es Stephen-

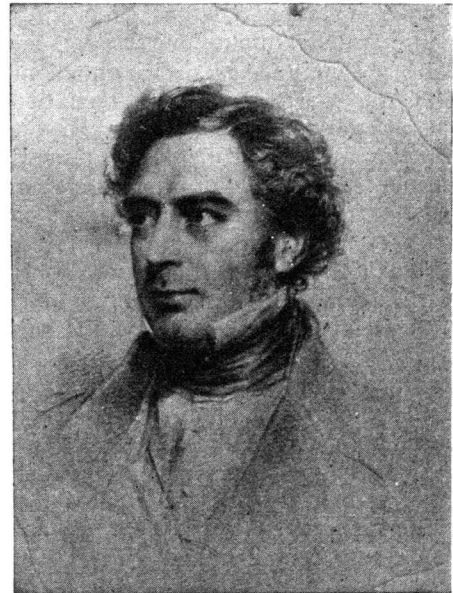
son und bis man nach vielen Fehlversuchen auch ihn richtig benützen lernte — und so war man endlich so weit gekommen, daß die letzte oder die letzten Entdeckungen, die zu machen noch übrig blieben, von einem Einzelnen gemacht werden konnten.«

Ob Stephenson's Ruhm durch diesen Anspruch in den Augen der Nachwelt geschmälert wird oder nicht, soll nicht Gegenstand der nachfolgenden Besprechung sein; dieselbe wird die Entstehungsgeschichte der Eisenbahnen und deren Entwicklung schildern, sich mit zwei Bahnbrechern des Dampftransportes, Robert und Georg Stephenson und der von diesen gegründeten ersten Lokomotivfabrik, sowie dem weiteren Schicksale dieses Werkes befassen.

In der Verwendung des Dampfes als Zugkraft



Georg Stephenson.



Robert Stephenson.

son und vielen andern großen Pfadfindern der Menschheit und wir brachten in Nr. 1 unserer Zeitung eine Besprechung der Streitfrage: »Wer ist der Vater der Eisenbahnen?«, so daß eine Wiederholung dieses Themas überflüssig scheint; hier sei nur ergänzend ein Ausspruch von Professor F. Reuleaux aus seiner »Geschichte der Dampfmaschine« zitiert: Die Erfindung der Lokomotive muß, genau genommen, bis in die Zeit zurückdatiert werden, wo die Menschen zuerst mit der Kunst vertraut wurden, ein Feuer anzumachen und zu unterhalten; einen weiteren schon früh gemachten Fortschritt bildete die Erfindung des Rades; allmählig wurde man mit andern mechanischen Vorrichtungen bekannt, die Metalle, die Kunst ihrer Zubereitung wurden nach und nach entdeckt, ein natürlicher Motor um den andern dem Menschen dienstbar gemacht, bis man bemerkte, daß auch dem Menschen eine Kraft der

lag eine allerdings epochemachende Neuerung, doch erst durch Vermählung der Lokomotive mit dem Schienenweg wurde die Eisenbahn ins Leben gerufen und vermochte in unglaublich kurzer Zeit Eisenarme um die ganze Welt zu legen. Betrachten wir daher zuerst die Entwicklung des Schienenwegs.

Die Idee, Fahrgeleise herzustellen, welche den Rädern möglichst geringe Hindernisse und Reibung entgegen setzen, ist so uralte, daß wir uns wundern müssen, daß man nicht schon lange auf den Gedanken gekommen war, diese Einrichtung auf den gewöhnlichen Fahrstraßen anzuwenden. Schon den Völkern des grauen Altertums — Aegyptern, wie Persern und Indern — waren solche Geleise längst bekannt; doch scheint diese Erfindung — obwohl streng genommen bei der wirtschaftlichen Natur der Verkehrswege und deren Verbesserung von einer »Erfindung« eigentlich nicht gesprochen

werden kann — im Strome der Vergangenheit begraben worden zu sein. Die Aegypter insbesondere waren es, welche zum Transport der ungeheuren Steinmassen aus den Steinbrüchen zur Baustelle große behauene Quadersteine dicht nebeneinander legten und auf diese Weise eine Art Steinbahn bildeten, in welche die Räder der Fuhrwerke nach und nach die Geleise selbst einschnitten. Spuren solcher Steinbahnen sind in der Nähe der Ueberreste der Monumentalbauten, die heute noch vom Glanz vergangener Zeiten sprechen, mehrfach zu finden. Da jedoch das beste Steinmaterial, selbst Granitquadern, bei längerem Gebrauch brach, verfiel diese Art von Schienenweg. Ein besseres Straßenbausystem wurde im deutschen Bergbau viele Jahrhunderte später in Anwendung gebracht. Der Transport der Erze und Steine wurde in den Bergwerken des Harzgebietes auf Holzbahnen bewirkt, welche aus zwei auf hölzerne Unterlagen befestigten Balkenreihen bestanden, die, genau parallel laufend, den Wagen eine sehr ebene Bahn gaben und dadurch ermöglichten, daß ein Pferd eine vierfach größere Last bewältigen konnte als auf gewöhnlichen Wegen. Mit deutschen Bergleuten kamen diese Holzbahnen nach England, wo man sie schon 1676 in Newcastle in vollem Gebrauch antrifft. Der große Holzbedarf einerseits und die kurze, höchstens sechsjähr. Lebensdauer andererseits, ließ eine Verbesserung sehr wünschenswert erscheinen und man versuchte es wieder mit Steinbahnen, die sich nicht bewährten, weil sie infolge der starken Reibung den Nutzeffekt verminderten, und sich ebenso rasch abnützten wie die Holzbahnen. Damals stand nun in England das Eisen in einem so niedrigen Preise, daß es nicht einmal die Fabrikationskosten trug und man ernstlich sich mit dem Gedanken trug, die Hochöfen eingehen zu lassen. Deshalb faßte Reynolds, einer der Teilnehmer an den Eisenwerken von Colebrookdale in der Grafschaft Shropshire den Entschluß jene Werke selbst mit Opfern aufrecht zu erhalten und er sann daher eifrigst auf eine neue Verwendungsart des Roh- und Gußeisens und er machte den Versuch, Gußeisen für den Brückenbau herzustellen. Der erste gelungene Versuch ermutigte ihn und er ließ die Eisenbarren etwas länger als gewöhnlich gießen, legte dieselben auf die Langschwellen der Holzbahnen, so daß sie ein Eisengeleise bildeten. Diese neuen Schienenwege wurden in und um Colebrookdale vielfach in Anwendung gebracht und erwiesen sich als höchst vorteilhaft. Daß man dieser Idee keine weitgehende Verbreitung voraussagte, beweist klar eine Aeußerung Reynolds, der meinte, daß in späterer Zeit, bis die Eisenpreise sich wieder heben würden, man diese Geleise wieder verwerten könne, da deren Abnützung keineswegs bedeutend sein könne.

Bald bemühte man sich diese neuen Schienenwege zu vervollkommen, und zwar dadurch, daß man die Geleise in denselben vertiefte, eine Ein-

richtung, welche aber nach einigen Jahren durch die in den Steinkohlenwerken in der Nähe von Sheffield angewendeten Randschienen verdrängt wurde. Die Schienen dieser Art waren ziemlich flach, dünn und hatten an der äußeren Seite einen aufrecht stehenden Rand, um das Ausweichen der Räder vom Geleise zu verhindern. Bald aber fand man es für besser, die Schienen ganz flach zu machen und statt dessen den inneren Kanten der Räder einen Vorsprung zu geben, mit dem sie sich in vorkommenden Fällen gegen die Schienen legen konnten, um stets das Geleise zu halten. Aus den Flachschielen wurden aber nach und nach Hochschienen, welche den Erfolg hatten, daß ein Pferd darauf die 10 fache Last ziehen konnte als auf Fahrwegen. Endlich ging man vom Gußeisen ab, weil die Schienen oft sprangen und wenn einmal die äußere harte Oberfläche abgenutzt war und der innere weiche Kern des Gußeisens frei lag, diese schnell unbrauchbar wurden, und wendete nur Schmiedeeisen an. Es war nämlich im Jahre 1820 nach langjährigen Bestrebungen Berkinshaw gelungen, das Eisen in lang profilierte Stäbe zu walzen. Von nun ab trat überall an Stelle der gußeisernen Barren die gewalzte Schiene und wurde dieselbe auf der ersten öffentlichen, auf Grund einer Parlamentsakte von Georg Stephenson erbauten Lokomotiv-Eisenbahn von den Witton-Park — Kohlenwerken bei Darlington nach Stockton — zugleich auch der ersten Schule für alle späteren Eisenbahnanlagen der Welt — erprobt und für höchst vorteilhaft gefunden.

Soweit waren die Eisenbahnen gediehen, aber sie waren noch immer Eigentum der Bergwerke und der Fabriksbesitzer. Es wurde zwar durch ihre Anwendung an Zugkraft bedeutend erspart, aber an Schnelligkeit verhältnismäßig wenig gewonnen. Dies konnte nicht anders sein, solange man noch an die Pferdekraft zu Zwecken der Fortbewegung gebunden war; man dachte daher daran, die Bewegung mechanisch zu machen. Da man sich nun seit längerer Zeit der Pferdegepöpel bedient hatte, die aber auch keine schnellere Beförderung gestatteten, so hoffte man, den Dampf anwenden zu können, da damals die Dampfmaschine schon bedeutend ausgebildet und namentlich durch Erfindung der Hochdruckdampfmaschinen imstande war, mit verhältnismäßig sehr kleinen Maschinen einen bedeutenden Effekt hervorzubringen. Als Verbindungsglied zwischen Eisenbahndampfwagen und feststehender Dampfmaschine erfand Kapitän Trevithik, ein geistreicher Ingenieur, der sich in den Bergwerken von Cornwallis ausgebildet hatte, eine fahrbare Dampfmaschine. Er machte den erfolgreichen Versuch, den Dampf zu Zwecken der Weiterbeförderung zu benützen und nahm 1802 im Vereine mit Vivian das erste Patent auf eine Hochdruckmaschine in Gestalt eines Wagens, welcher i. J. 1805 in den Werken von Marthyn Tydwl im Gebrauche war, und einen Lastzug von 200 Zent-

uern Eisen und mehreren Personen von der Stelle bewegend, die 2 deutsche Meilen betragende Entfernung in  $1\frac{3}{4}$  Stunden zurücklegte. Gleichzeitig baute auch Oliver Evans in Nordamerika eine Lokomotive, 1811 Blenkinsop in Leeds, 1814 Georg Stephenson, 1825 Hackworth Dampfmaschinen.

Trotzdem nun der Gedanke, den Dampf als neue Zugkraft im Verkehrswesen einzuführen, mehrfach durchgeführt war und die verwendeten Maschinen äußerst günstige Ergebnisse aufzuweisen hatten, war man kurz vor Eröffnung der neuen Eisenbahnverbindung zwischen den beiden Handelszentren Liverpool und Manchester vollständig im unklaren, welche Art des Betriebes auf dieser, eigentlich nur für Güterbeförderung angelegten Bahn anzuwenden sei. Lokomotiven zu benützen schien noch nicht ratsam; die einen wollten beim alten Pferdebetrieb bleiben, andere Wasser oder Luftdruck benützen, manche Ingenieure sogar feststehende Dampfmaschinen anwenden, welche die Züge an Seilen, die über Trommeln gelegt waren, von Station zu Station ziehen sollten. Man hatte gegen die Lokomotive kurzsichtiger Weise noch ein besonderes Vorurteil: man glaubte allerdings, daß diese die Räder eines Wagens bewegen könnten, war aber irriger Weise der Meinung, daß sich die Räder nur an Ort und Stelle drehen, den Wagen daher nicht vorwärts bringen würden und selbst wenn dies in vollkommen ebenem Terrain möglich sei, müsse die geringste Steigung der Bahn-Strecke diese Bewegung sogleich aufheben. Daher waren auch die ersten Dampfmaschinen zwar mit glatten Rädern versehen, doch hatten sie noch ein besonderes Zahnrad, welches in eine Zahnstange auf der Bahn eingriff und so die Fortbewegung des Wagens bewirken sollte.

Um über die Betriebsart auf der Liverpool-Manchesterbahn schlüssig zu werden, entschloß sich der mit der Lösung dieser Frage beschäftigte Unterhausausschuß zur Ausschreibung einer Konkurrenz und stellte folgende Bedingungen auf: »Eine Lokomotivmaschine von höchstens 6 Tonnen Gewicht muß imstande sein, Tag für Tag auf einem gut konstruierten horizontalen Schienenwege einen Zug Wagen von 20 Tonnen 10 englische Meilen weit in einer Stunde bei höchstens 50 Pfund Dampfdruck im Kessel fortzuziehen.« Der Vorsitzende des Unterhausausschusses ließ Georg Stephenson, dessen Name schon damals einen guten Klang hatte, herbeirufen und legte ihm die Frage vor, ob man eine Maschine bauen könne, die obige Bedingungen erfüllt. Der geniale Ingenieur bejahte diese Frage. Da fragte ein anderes Kommissionsmitglied, was Stephenson tun wolle, wenn sich so einem fahrenden Eisenbahnzug zum Beispiel eine Kuh entgegenstelle; das wäre doch höchst bedenklich. »Höchst bedenklich, aber nur für die Kuh« soll Stephenson entgegnet haben, aber in einem Tone, der jede weitere Diskussion abschneidet.

Wenn wir uns nun näher mit Georg Stephenson

und seinem Wirken befassen wollen, muß gleich einleitend bemerkt werden, daß die Interessen der beiden Stephenson — Vater und Sohn — so innig verknüpft sind, daß es schwer, ja oft unmöglich ist, die Arbeit des Vaters von der des Sohnes streng zu scheiden. Wir bringen daher eine Skizze von beiden Stephensons auf Grund von Unterlagen, welche uns die Firma Robert Stephenson & Co. in Darlington freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Georg Stephenson, der Begründer einer Firma, die seines Sohnes Namen trug, war am 9. Juni 1781 zu Wylam in Northumberland als Sohn des einfachen Heizers Robert Stephenson geboren, der noch für fünf andere Kinder zu sorgen hatte und nicht in der Lage war, seine Kinder in eine Schule zu schicken. Schon frühzeitig mußten alle mitverdienen helfen und so war Georg zuerst Kuhhirte, dann landwirtschaftlicher Arbeiter, bis er Beschäftigung in den Stinkkohlenwerken in Wylam fand. Bald erkannte man, daß seine Leistungen weit über das Mittelmaß hinausragten; er lernte viel durch Selbststudium in den Abendstunden und machte rasch so große Fortschritte, daß er bald zum Bremswärter und Maschinisten befördert wurde. Später erlangte er die Stelle eines Maschinenaufsehers in den Kohlenwerken von Killingworth. Hier konstruierte er nach vielem Rechnen, Studieren und Experimentieren seine erste Maschine »Blücher«, die als Vorläufer der eigentlichen Lokomotive betrachtet werden muß und zu Zwecken der Kohlenförderung diente. Die große Betriebsökonomie der Dampftraktion gegenüber dem damals angewendeten Pferdebetrieb bewog Mr. Burrell, einen Eisenwerksbesitzer in Newcastle, mit Georg Stephenson in Kompanie zu treten und errichteten sie gemeinsam im Jahre 1821 eine Lokomotivbau-Anstalt, zu einer Zeit also, wo die Gesetze der Verwendbarkeit des Dampfes als Zugkraft noch fast gänzlich unbekannt waren. Erst der Entschluß der Erbauer der Stockton-Darlington-Bahn, den Dampf als bewegendes Agens zu benützen, ermutigte Stephenson — nachdem er als Ingenieur dieser Bahn angestellt worden war — den Lokomotivbau in größerem Stile aufzunehmen; so wurde im Jahre 1823 unter Beihilfe des Herrn Edward Pease und eines Herrn Richardson die Werkstätte zu Newcastle erbaut und daselbst im nächstfolgenden Jahre 1824 unter der Firma Robert Stephenson & Co. mit dem Bau von Lokomotivmaschinen begonnen.

Damals war der am 6. Oktober 1803 in Willington Quay geborene Robert Stephenson schon längere Zeit Mitarbeiter seines Vaters. Nachdem er die Ortsschule und später eine gute Schule in Newcastle besucht hatte, kam er mit 16 Jahren in die Kohlengruben in Killingworth, wo sein Vater angestellt war. Von allem Anfang an war Robert der Vertraute seines Vaters und beide arbeiteten und studierten fast alle ihre Projekte gemeinsam; beim Bau der Stockton-



Darlingtonbahn war Robert schon als Gehilfe seines Vaters mit der Ueberwachung der Arbeiten betraut. Im Jahre 1823 kam er auf die Akademie nach Edinburg, wo er sich eifrig mit dem Studium der Naturwissenschaften beschäftigte. Nach Vollendung seiner Studien trat er in die Lokomotivwerke in Newcastle ein, die damals schon seinen Namen in der Firma führten und eroberte sich durch seinen rastlosen Eifer und durch seine geschäftliche Tüchtigkeit binnen kurzer Zeit eine leitende Stellung in denselben. Ein glänzendes Anerbieten einer Mienengesellschaft verlockte den jungen Stephenson aber so, daß er seine Stellung verließ, um die Leitung ausgiebiger Gold- und Silbergruben in Südamerika zu übernehmen. Geschäftliche Streitigkeiten veranlaßten Robert Stephenson um so mehr diese Stellung zu verlassen, als zu dieser Zeit auch Nachrichten von seinem Vater einlangten, daß die inzwischen vergrößerten Werkstätten seit seiner Abreise sehr gelitten hatten und ohne seine Anwesenheit schwer imstande sein würden, aus der für den Herbst 1829 festgesetzten Konkurrenzwettfahrt als Sieger hervorzugehen. Die alte Leidenschaft für den Lokomotivbau erfaßte Robert Stephenson wieder mit aller Macht; er kehrte Amerika den Rücken und es gelang ihm im Verein mit seinem

Vater jene erste weltberühmte Maschine »Rocket« zu konstruieren, welche heute noch zum Andenken an ihre großen Erbauer im Science and Art-Museum, Kensington aufbewahrt ist. Am Tage der Wettfahrt zu Rainhill, am 6. Oktober 1829, schlug die »Rocket« alle auf dem Kampfplatze erschienenen Gegner in überlegener Weise und wird dieser Tag nicht nur in England, sondern auch bei uns am Kontinent allgemein als Geburtstag der Dampfeisenbahn bezeichnet. Es gelang der von der Firma Robert Stephenson & Co. erbauten Maschine, welche durch Anwendung des von dem Franzosen Séguin erfundenen Röhrenkessels und des von Pelletan erdachten Blasrohres vervollkommenet war, nicht nur die früher näher bezeichneten Bedingungen der Konkurrenzanschreibung zu erfüllen, sondern sie übertraf dieselben sogar weit, indem die »Rocket« eine Bruttolast von 33 Tonnen auf der ca. 31 englische Meilen langen Strecke von Liverpool bis Salford, einer Vorstadt von Manchester, in 2 Stunden 25 Minuten beförderte. Durch Erzielung dieses über alle Erwartung günstigen Resultates war das Schicksal der Lokomotiven und damit zugleich auch das der Eisenbahnen entschieden.

(Fortsetzung folgt.)

## Zwei alte Tender-Lokomotiven.

Fig. 1 und 1a zeigt eine alte, zweifach gekuppelte Rangier-Lokomotive der Main-Neckar-Bahn, welche zu Anfang des neuen Jahrhunderts verstaatlicht und in die Zuständigkeit der preussischen Direktion Mainz eingereiht worden ist; damit war der Untergang vieler alter Lokomotiv-

nen stammte aus der Hauptwerkstätte Darmstadt, wo auch von der hier abgebildeten Bauart in den Jahren 1869 bis 1872 eine Anzahl gebaut wurde, um in den Bahnhöfen Darmstadt, Weinheim, Friedrichsfeld und Heidelberg Verschiebedienste zu verrichten. Die Hauptabmessungen sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	350 mm
Kolbenhub . . . . .	508 »
Triebaddurchmesser . . . . .	1093 »
Kesseldruck . . . . .	7 $\frac{1}{3}$ Atm.
Rostfläche . . . . .	0.81 m <sup>2</sup>
Innere Heizfläche . . . . .	59.5 »
Dienstgewicht . . . . .	24 tons
Vorräte an Wasser . . . . .	2 «
» » Kohlen . . . . .	0.8 «

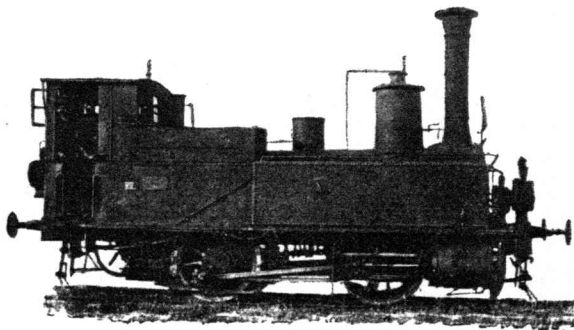


Fig. 1.

ven besiegelt, mit denen sich jenes aus drei Staaten (Preußen, Hessen, Baden) zusammengesetzte Uding von Eisenbahngesellschaft kläglich und kümmerlich bis in die neueste Zeit durchgeschlagen hatte. Eine Reihe dieser Maschi-

Die Steuerung nach Allan liegt innerhalb; die domartig überhöhte Feuerbüchse hängt über; die Wasserkasten liegen seitlich vorn, die Kohlenkasten hinten zu beiden Seiten des Kessels. Das Führerhaus ist sicher erst in späteren Jahren nachträglich dazugekommen; wenigstens läßt seine stiefmütterlich behandelte Form darauf schließen, daß zuerst nichts als ein ganz offener Stand vorgesehen war. Die höchste zulässige Geschwindigkeit ist 35 km/St.

Nach der Verstaatlichung wurden diese Maschinen von einer Karlsruher Alteisenhandlung



angekauft und standen lange Zeit im Hof derselben, um ihr weiteres Schicksal zu erwarten, in Gemeinschaft mit mehreren anderen »Landsleuten« aus der Frankfurter Gegend. Eine derselben wurde dann von der Freiburger Imprägnieranstalt Gebrüder Himmelsbach erworben und nach der Fabrik Gaulsheim bei Bingen geschafft, um dort den Rest des Daseins voraussichtlich zu beschließen.

Fig. 2 und 2a zeigt die älteste, jetzt noch in Betrieb befindliche Tender-Lokomotive der badischen Staatsbahnen (und vielleicht die älteste von Deutschland überhaupt). Sie wurde, 2 Stück an der Zahl, im Jahre 1865 von der Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe für die im gleichen Jahre eröffnete Nebenbahnstrecke Dinglingen—Lahr geliefert, durch welche das schöne, sehr gewerbliche Schuttertal mit der Hauptstadt Lahr an die Hauptbahnstrecke; Offenburg—Freiburg angeschlossen wurde. Seit 40 Jahren versteht also diese als »Gattung Ia« be-

nach Stephenson liegt außerhalb. Die Feuerbüchse hängt über. Die Belastung ist sehr ungleichmäßig verteilt, indem die Hinterachse um die Hälfte mehr Last erhalten hat, als die Vorderachse (12·0 gegen 8·3 tons); das Sandrohr ist auch deshalb an die Vorderräder geleitet; im übrigen wäre die Maschine

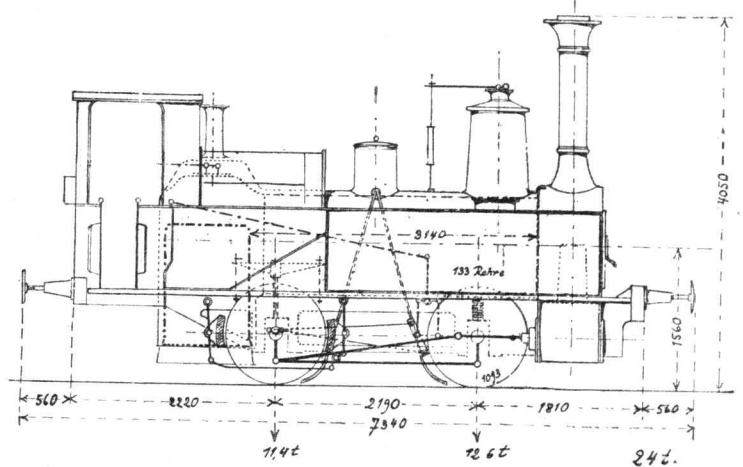


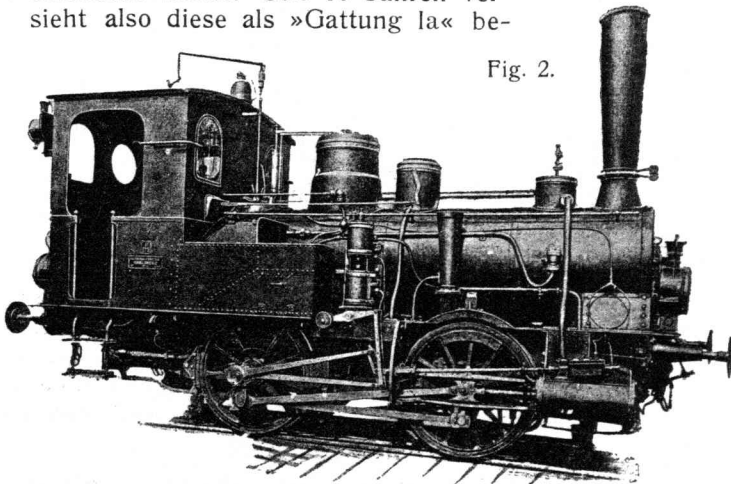
Fig. 1 a.

von 20 tons Gesamtgewicht auf 2 Achsen richtig an die Beanspruchung des Nebenbahngeleises angepaßt.

Im Durchschnitt befördern diese netten Maschinchen 20 Achsen mit einem Kohlenverbrauch von 4·7 kg/km; die höchste zulässige Geschwindigkeit ist 45 km/St. Ende der achtziger Jahre sind sie mit Westinghouse-Bremse, Einrichtung für Dampfheizung und Dampfbläutwerk ausgestattet worden.

Zu einem Vergleich der beiden Maschinen ist zu bemerken, daß die erste, von der Main-Neckar-Bahn, bei einem Leerge-

Fig. 2.



nannte Bauart den Dienst auf jener 3·2 km langen Seitenbahn. Die Hauptabmessungen sind:

Zylinderdurchmesser . . . . .	280 mm
Kolbenhub . . . . .	480 «
Triebradurchmesser . . . . .	1230 «
Kesseldruck . . . . .	10 Atm.
Rostfläche . . . . .	0·65 m <sup>2</sup>
Innere Heizfläche . . . . .	50·0 »
Dienstgewicht . . . . .	20·3 tons
Vorräte an Wasser . . . . .	2·25 »
» » Kohlen . . . . .	0·5 »

Außerlich zeigt die Maschine das Gepräge der Jahre 1868 bis 1870 in der Bekleidung und Anordnung der Dome, wie es in Baden allgemein üblich war; das Zufuhrrohr vom Sammeldom zum Regulatorschieberkasten ist sonderbarer Weise auf den Kessel durch den Sandkasten hindurchgelegt und auch die Einströmröhre liegen außen. Der Wasserkasten hängt zwischen beiden Triebachsen im Rahmen, ein Teil desselben auch zwischen den Zylindern, während die Kohlenkasten wieder über die Triebachsen gelegt sind; ebenso auch die Werkzeugkasten. Die Steuerung

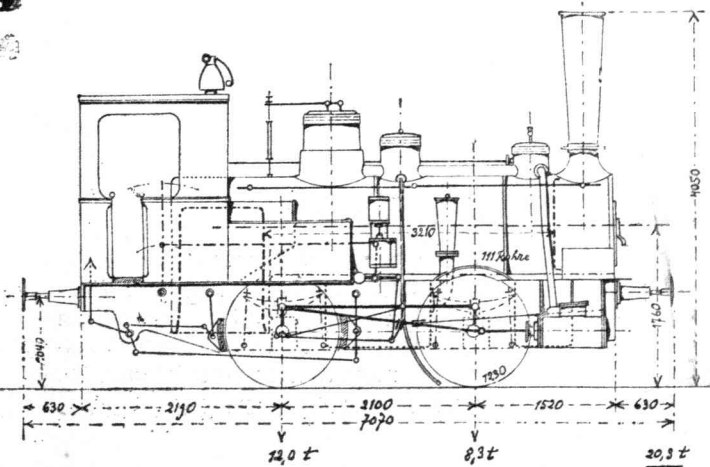


Fig. 2 a.

wicht von 21·2 tons 30.570 Mk., also 1·44 Mk/kg, die zweite, von der badischen Staatsbahn, bei einem Leergewichte von 17·5 tons 24.670 Mk., also 1·41 Mk/kg gekostet hat; diese Preise sind etwa doppelt so hoch, wie die heutigen.

M. Richter.

## $\frac{4}{5}$ gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Güterzuglokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen.

Zur Beförderung schwerer Güterzüge auf Strecken mit größeren und anhaltenden Steigungen (Jura, Hauenstein, Bötzbeg und später Simplon) haben die Schweizerischen Bundesbahnen eine neue Lokomotivtype beschafft. Als Dauerleistung für diese Lokomotiven wurde verlangt: Beförderung eines Zuggewichtes von 200 t auf einer Steigung von  $26\text{‰}$  mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 25 km in der Stunde. Auch soll die Lokomotive im Personenzugdienst verwendbar sein und dementsprechend bei der Maximalgeschwindigkeit von 65 km/St. noch einen ruhigen Gang besitzen.

Alle vier Zylinder liegen in gleicher Ebene, die Hochdruckzylinder zwischen den Rahmen in einer Neigung 1:8, die Niederdruckzylinder außen an den Rahmen schwach geneigt. Erstere treiben die zweite, letztere die dritte Triebachse an. Sämtliche Kolben haben durchgehende Stangen. Die Hochdruckzylinder haben Kolbenschieber mit innerer doppelter Einströmung, die Niederdruckzylinder haben entlastete Flachschieber mit Trickkanälen. Für alle vier Zylinder sind nur zwei Steuerungen (Bauart Walschaert) vorhanden und zwar außen liegend, die innern Schieber erhalten ihren Antrieb nach Webbscher Art mittelst

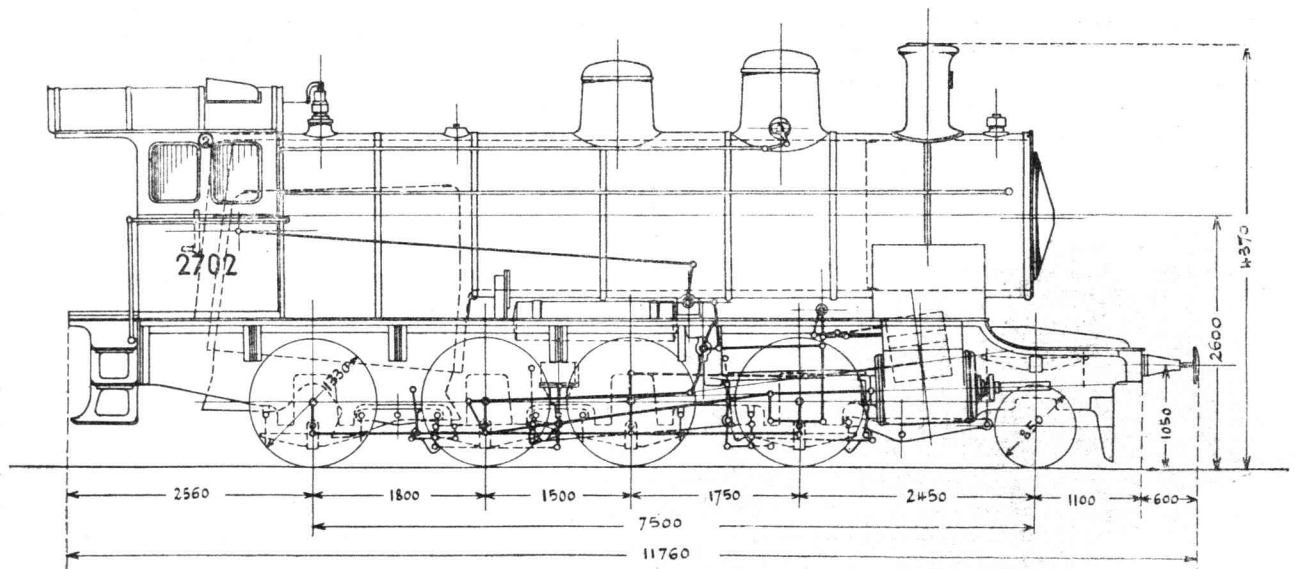


Fig. 1.

Zunächst sind drei diesen Vorschriften entsprechende Lokomotiven gebaut und in Betrieb genommen worden, deren Probefahrten haben vollständig befriedigt, so daß weitere 29 Lokomotiven dieser Type bei der Lieferantin »Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur« in Auftrag gegeben wurden.

Die neue Lokomotive, Serie  $C\frac{1}{5}$ , ist eine Vierzylinder-Verbund-Lokomotive mit vier gekuppelten Achsen und einer vorderen Laufachse nach Bauart Adams mit je 35 mm Seitenverschiebung.

Der Kessel ist für 14 atm Dampfdruck gebaut und hat eine zwischen den Rahmen liegende Feuerbüchse. Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen mit 1,550 m mittlerem Durchmesser; auf dem vordern sitzt der Dampfdom mit dem eingebauten Schieberregulator. Im Innern des Langkessels sind 242 Siederöhren von 46/50 mm Durchmesser und 4,2 m Länge zwischen den Rohrwänden. Der hintere Teil des Rostes ist kippbar.

einer Zwischenwelle. Bei einem Zylinderraumverhältnis von 1:2,81 erhalten beide Zylinderpaare nahezu gleiche Füllungen.

Zwei 28 mm starke Bleche im Abstand von 1,2 m, unter sich kräftig versteift, bilden den Rahmen. Die unter der Feuerbüchse liegende hintere Kuppelachse ist seitlich verschiebbar, und zwar beträgt das Seitenspiel je 25 mm. Die Tragfedern der drei hinteren Achsen, sowie diejenigen der zwei vordern sind mit Balanciers verbunden.

Die Lokomotive ist mit dem normalen vierachsigen Tender gekuppelt, der auf zwei Drehgestellen ruht und 17 m<sup>3</sup> Wasser, sowie 5 t Kohlen faßt. (Vergl. Jännerheft, Seite 12, II. Jahrgang dieser Zeitschrift.) Ferner ist die Lokomotive ausgerüstet mit Friedmann-Injektoren, Friedmann-Schmierpumpen, der Handschmierpresse als Reserveschmierapparat für Zylinder- und Regulatorschmierung, dem Geschwindigkeitsmesser Hasler, dem Hand- und Luftsandstreuer, der Einrichtung zur Dampfheizung, dem Langerschen Rauchver-

brenner, der automatische Westinghousebremse auf die Triebäder wirkend, sowie der doppelten Westinghousebremse (automatische und nicht automatische) auf die Tenderräder wirkend.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive und des Tenders sind folgende:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	370 mm
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	600 „
Kolbenhub der Hochdruckzylinder . . . . .	600 „
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	640 „
Triebraddurchmesser . . . . .	1330 „
Laufreddurchmesser . . . . .	850 „
Rostfläche . . . . .	2·44 m <sup>2</sup>

Wasserberührte Heizfläche d. Feuerbüchse	14·2 „
„ „ „ Siederöhren	160·0 „
„ „ „ totale	174·2 „
Heizfläche : Rostfläche . . . . .	72:1
Dampfdruck . . . . .	14 at
Lehrgewicht der Lokomotive . . . . .	59·7 t
Dienstgewicht „ „ . . . . .	66·3 t
Adhäsionsgewicht . . . . .	57·6 t
Wasservorrat des Tenders . . . . .	17 m <sup>3</sup>
Kohlenvorrat „ „ . . . . .	5 t
Lehrgewicht „ „ . . . . .	17·2 t
Dienstgewicht „ „ . . . . .	39·6 t

### Fahrbare Elektromotore.

In den letzteren Jahren haben namentlich die fahrbaren Elektromotore für den Antrieb ortsbeweglicher Werkzeuge größere Beachtung und Anwendung gefunden. Diese handlichen Apparate eignen sich für jeden Betrieb und für mehrere Bearbeitungsarten.

Von der bekannten Werkzeugmaschinenfabrik in Frankfurt a. M. Emil Capitaine & Co. werden derzeit einige neuere Konstruktionen dieser Apparate erzeugt, die bei ihrer vielseitigen Verwendung bereits großen Absatz gefunden haben. Nebenstehende Abbildung veranschaulicht einen solchen Apparat beim Bohren von Nietlöchern in einen Lokomotivdom.

Diese Vorrichtungen werden für jede Stromart angefertigt und besitzen drei verschiedene Geschwindigkeiten, ohne etwaige Auswechslung der Zahnräder, indem einfach der Bohrapparat an einem der drei Zapfen, von denen jeder mit einer Kuppelungsmuffe versehen ist, an eine Kugelgelenkkupplung angeschlossen wird. Vermöge der verschiedenen Geschwindigkeiten der drei Anschlußzapfen kann jeder Lochdurchmesser mit der entsprechenden Geschwindigkeit bearbeitet werden. Das Gehäuse des Motors ist so ausgeführt, daß sämtliche empfindlichen Teile vollständig verschalt sind, ebenso auch die Zahnräder. Unter dem Motor ist ein Werkzeugkasten angebracht. Auf dem Motor wurde eine Kabeltrommel mit einem 10 m langen Doppelkabel, sowie in einem Kasten unter derselben der Anlaßwiderstand vorgesehen.

Zum Anschluß des Kabels dient ein Steckkontakt, in welchem die Sicherungen eingebaut sind, die den Motor vor Überlastung schützen.

Als Verbindung zwischen Motor und Apparat werden ausziehbar Gelenkswellen verwendet, die von 1·400 m auf 2·00 m verlängert werden können. Die Verbindungsstücke sind durch Schutzglocken gesicherte Kugelgelenkkupplungen mit nachstellbaren Gleitflächen, eigener neuerer Konstruktion. Dieselben gestatten große Abweichungen von der geraden Richtung und werden in verschiedenen Stärken verfertigt.



**Geschwindigkeitsmesser auf den französischen Eisenbahnen.** Der Minister der öffentlichen Arbeiten, Dr. Gauthier, hat unter dem 20. Mai ein Rundschreiben an die Eisenbahnverwaltungen gerichtet, in welchem er bemerkt, daß neuerlich ein Unfall bewiesen habe, in welchem Grade die Verwendung von Geschwindigkeitsmessern die Betriebssicherheit der Eisenbahnen interessiere. Schon in den Jahren 1897 und 1902 habe das Ministerium darauf hingewiesen; am 12. Juni 1902 erklärte, gemäß der Ansicht des Ausschusses für den technischen Betrieb, das Ministerium, daß es heutzutage möglich sei, die Geschwindigkeitsmesser praktisch durchzuführen, und er schrieb die schleunige Verwirklichung dieser Verbesserung vor. Die Eisenbahngesellschaften, so sagt das neue Rundschreiben, betreten wohl den ihnen gewiesenen Weg, aber sie haben es in einer ungenügenden Weise getan, und es ist doch von großer Bedeutung, mit mehr Lebhaftigkeit die Verwendung von Geschwindigkeitsmessern auf Personenzug-Maschinen zu verfolgen. Das Rundschreiben von 1897 ließ zu, daß schrittweise vorgegangen werde, indem man mit den am wenigsten gleichmäßigen Maschinen anfangte, dann mit solchen, welche Züge von der höchstzulässigen Geschwindigkeit fahren, und auf den Linien, wo eine zu große Geschwindigkeit gefährlich sein kann, die Versuche fortsetze. »Dieses Programm,« erklärt jetzt der Minister, »ist sehr verständig; ich fordere Sie auf, sich danach energischer als bisher zu richten.« Der Minister verlangt von den einzelnen Gesellschaften förmliche Versicherungen und eine eingehende Schilderung der Eisenbahnnetze im Hinblick auf die zu ergreifenden Maßnahmen, damit ein Fortschritt so schnell als möglich durchgeführt

werde, dem er mit gutem Recht eine so hohe Bedeutung beilege«.

**Eine vierte Eisenbahnlinie zwischen Chicago und St. Louis** wurde am 1. September 1904 dem Verkehr übergeben. Die drei bestehenden Linien sind: die Illinois Central Railway, 469 km lang, die Wabash Railway, 458 km lang, und die Chicago and Alton Railway, 454 km lang. Die neue Linie ist 465 km lang; sie verdankt ihre Entstehung also nicht dem Streben nach der größten Kürze, sondern dem Wunsche der St. Louis und St. Francisco Railway, welche 1902 die Chicago & Eastern Illinois Railway angekauft hatte, ihre beiden Netze besser miteinander zu verbinden. Dies geschah durch Herstellung einer neuen direkten Linie zwischen den beiderseitigen Hauptknotenpunkten St. Louis und Chicago. Hierzu wurden bestehende Bahnen in Länge von zusammen 264 km benutzt. Diesen wurden drei neue Strecken, zusammen 201 km lang, eingefügt, um den Weg abzukürzen und um bessere Richtungs- und Steigerungsverhältnisse zu gewinnen. Auf letzteres wurde besonderer Wert gelegt als bestes Mittel zur wirksamen Aufnahme des Wettbewerbes mit den drei bestehenden Bahnen. Als größte Steigung wurde rund 1:200 angenommen, als schärfster Krümmungshalbmesser 350 bis 290 m. Charakteristisch ist die Behandlung der Kreuzungen mit anderen Eisenbahnen. Deren kommen 26 vor. Davon sind aber nur 10 schienenfrei; 14 liegen in Schienenhöhe, sind aber gesichert durch Stellwerke, und 2 entbehren selbst dieser Sicherung. Die neue Bahn ist nur zum Teil zweigleisig.

**Versuche mit Motorwagen (Bauart Serpollet) bei den badischen Staatsbahnen.** Die in der Zeit vom Mai 1902 bis Ende 1904 bei den badischen Staatseisenbahnen vorgenommenen Versuche mit einem Motorwagen der Bauart Serpollet haben vor kurzem mit der vollständigen Aufgabe dieses Motorwagens ihren Abschluß gefunden.

Der Versuchswagen war für die Beförderung von 40 Personen gebaut. Die Betriebskraft wurde als hochgespannter und überhitzter Wasserdampf in einem Röhrensystem erzeugt; der Motor stellte eine gewöhnliche Lokomotivmaschine dar. Der Fahrplan für den Serpolletwagen war für 25 km/Std. Grundgeschwindigkeit aufgestellt, die höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit auf 45 km/Std. festgesetzt. Die Leistungsfähigkeit beschränkte sich auf die Mitführung eines — einschließlich Belastung — etwa 14 t schweren Anhängewagens auf ebener Strecke. Die Beschaffungskosten beliefen sich auf 31.260 Mk.

Die Versuche fanden zuerst auf der Strecke Karlsruhe—Graben-Neudorf, später auf den Strecken Radolfzell—Stockach und Radolfzell—Ueberlingen statt. Während die erstgenannte Strecke geringe Höhenunterschiede aufweist — die größte Steigung beträgt 1:360 —, waren auf den beiden anderen erhebliche Steigungen, und zwar bis 1:100 zu überwinden. Ueber die Betriebsergebnisse

während der Versuchszeit gibt nachstehende Tabelle Aufschluß:

Jahr	geleistete Kilometer			außer Betrieb Tage	Unterhaltungskosten		
	im ganzen	an einem Fahrtag	an einem Kalendertag		im ganzen Mk.	für 100 km Mk.	in Prozenten des Anschaffungspreises
1902 (8 Monate)	4.824	27.7	19.7	71	1790.84	37.30	5.73
1903	23.480	97.4	64.3	124	4521.51	19.27	14.47
1904	31.616	129.1	86.7	120	3536.52	11.17	11.32
zusammen	59.920	—	—	315	9848.87	—	31.52
					durchschnittlich		10.51

Die Mängel des Fahrzeuges gehen aus dieser Zusammenstellung ohne weiteres hervor. Einmal sind es die häufigen Betriebsunterbrechungen infolge der notwendigen Außerdienststellungen des Wagens, sodann die hohen Unterhaltungskosten. Als dritter Mißstand kam das geringe Fassungsvermögen des Wagens dazu. Der letztere Umstand gab mehrfach Veranlassung zu den in erster Reihe erwähnten Außerdienststellungen des Wagens, indem alle besonderen Anlässe, wie Bedarf von Sonderabteilungen, erhöhter Verkehr an Sonn- und Feiertagen u. dergl., den Ersatz des Motorwagens durch eine geschlossene Zugausrüstung notwendig machten. In den meisten Fällen aber war die Außerbetriebsetzung durch notwendig gewordene Instandsetzungsarbeiten verursacht. Besonders unangenehm machten sich dabei die Fälle bemerkbar, in denen der Wagen unterwegs liegen blieb, was in einigen Fällen den Ausfall von Zugfahrten im Gefolge hatte. Den meisten Anlaß zu Betriebsstörungen und Herstellungsarbeiten gab die bedeutende Beanspruchung der Maschinenteile, welche der Betrieb mit dem außergewöhnlich hoch überhitzten und stark gespannten Dampf mit sich bringt.

Um ein richtiges Bild über die Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit dem Serpolletwagen zu gewinnen, müssen obigen Unterhaltungskosten noch die Mehrkosten zugeschlagen werden, welche durch die Sonderfahrdienstleistungen in Fällen des Ersatzes des Motorwagens durch Lokomotiven, von Leerfahrten, zur Abholung des unterwegs liegen gebliebenen Fahrzeuges u. dergl. erwachsen. Nicht gering sind auch die auf die Dauer unerträglichen Erschwerungen des Betriebsdienstes anzuschlagen.

Man kann hiernach ruhig aussprechen, daß der Serpolletwagen vom Tage seiner Einstellung in den Betrieb bis zu seinem Ausscheiden ein Schmerzenskind der Verwaltung und ein Stein des Anstoßes für das reisende Publikum war. Hatte sich letzteres ursprünglich viel von dem Wagen versprochen, in der Hoffnung auf vermehrte Fahrgelegenheit, so schlug diese Stimme bald in das Gegenteil um, infolge der Unregelmäßigkeit des Betriebes und der Unbequemlichkeiten bei unerwartetem, stärkerem Andrang von Reisenden und der dadurch eintretenden Knappheit der Plätze.



Das Mißvergnügen des Publikums kam auch in zahlreichen Zeitungsartikeln zum Ausdruck.

Die gemachten ungünstigen Erfahrungen scheinen sich im großen und ganzen zu decken mit dem Ergebnis der von den schweizerischen Bundesbahnen angestellten Versuche. Wenigstens war in der Nr. 5 der Verkehrszeitung vom laufenden Jahre zu lesen, daß von den beiden Motorwagen jener Verwaltung der Serpolletwagen so vielen Störungen unterworfen ist, daß ein Umbau des Kessels in Frage gezogen werden muß.

**Sicherheitsmaßregeln.** Die Cincinnati, New-Orleans & Texas Pacificbahn hat unvermutete Erprobungen ihrer Lokomotivführer eingeführt, um zu sehen, wie pünktlich sie den auf die Beobachtung der Signale usw. bezüglichen Vorschriften nachkommen. Das Zugpersonal wird in Beziehung auf die Obhut über den Zug ebenfalls erprobt. Die zur Einführung erlassene Verfügung erinnert das Personal daran, daß es sich nicht auf »gewöhnheitsmäßiges Verhalten« verlassen dürfe, sondern die gedruckten Bestimmungen bis auf den Buchstaben befolgen müsse. Den Lokomotivführern wurden die Ergebnisse unvermuteter Erprobungen auf einem anderen Netz — vermutlich der Chicago & North Westernbahn — vorgewiesen und dringend empfohlen, auf Erzielung gleich günstiger Erfolge auf ihren Linien bedacht zu sein.



**Die Postmotorwagen auf der Strecke Tölz-Lenggries.** Zu einer Probefahrt mit den Postmotorwagen, die seit 1. d. M. zwischen Tölz und Lenggries den täglichen Postverkehr übernommen haben, hatte für den 31. Mai der Staatsminister für Verkehrsangelegenheiten, v. Frauendorfer, mehrere höhere Beamte und Techniker seines Geschäftskreises und der Generaldirektion sowie die Vertreter der Presse eingeladen. Ein Sonderzug führte gegen 10 Uhr vormittags die etwa 30 köpfige Schar der Geladenen direkt nach Tölz, wo am Bahnhof die beiden großen Personenmotorwagen festlich geschmückt bereit standen. Sie wurden sofort bestiegen und die Fahrt ging ohne Aufenthalt auf der Straße am rechten Ufer der Isar nach der Endstation Lenggries. Die 10 km lange Strecke wurde, einem Bericht der Münchener Allg. Ztg. zufolge, trotz der häufigen Gefälle und Steigungen auf dieser Straße in 38 Minuten zurückgelegt. Ueberall auf dem Wege begrüßten die Anwohner aufs freudigste die neuen, schmucken Postwagen, die ihrer Gegend eine Verkehrserleichterung bringen werden, wie sie noch nirgends in Europa zu finden ist. In Lenggries waren zum festlichen Empfange die Häuser mit Fahnen geschmückt, und die Gemeindebehörden erwarteten an der

Spitze der in langen Reihen aufgestellten Schuljugend die Gäste. Nach kurzem Aufenthalt kehrten dann die Wagen auf der Straße links der Isar nach Tölz zurück. Auch zu einem kurzen Abstecher auf dem einen der Motorwagen nach dem idyllisch gelegenen Zollhause und zu einer Besichtigung des Lastmotorwagens, der ebenfalls auf der genannten Strecke verkehren wird, reichte noch die Zeit.

Der Eindruck, den alle Fahrtteilnehmer von dem neuen Verkehrsmittel empfanden, war entschieden der günstigste. Die trotz ihrer kräftigen, vertrauenerweckenden Bauart höchst gefällig wirkenden, blau und gelb angestrichenen Omnibusse bewegen sich auf den durchaus nicht ebenen und an scharfen Krümmungen reichen Straßen mit der größten Leichtigkeit und Sicherheit. Sie sind mit vierzylindrigen Daimlerschen Benzinmotoren, die 800 Umdrehungen in der Minute machen und 29 PS entwickeln, versehen. Mit magneto-elektrischer Abreißzündung ansgestattet, haben sie vier Geschwindigkeitsstellungen und einen Rückwärtsgang. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 18,5 km; auch bei Steigungen bis zu 14 % können sie noch 4,5 km leisten. Vier starke Stahlgußräderpaare, von denen die Hinterräder mit doppelter, die Vorderräder mit einfacher Vollgummibereifung versehen sind, tragen das Ganze; drei Bremsen und die selbsttätige Schneckenlenkung sorgen für die Sicherheit und Beweglichkeit der Führung. Die Wagen haben 17 Sitzplätze, außerdem gewährt die hintere Plattform noch Platz für vier Personen. Unter dem Führersitz ist ein verschließbarer Postkasten angebracht, und auf dem Verdeck ist Raum für Gepäck bis zu 300 kg. Außerdem ist der Wagen für den Winterbetrieb mit Warmwasserheizung, die durch das von den Arbeitszylindern kommende Kühlwasser gespeißt wird, und mit einer Vorrichtung für Azetylenbeleuchtung versehen. Also alles, was das moderne Verkehrsbedürfnis erfordert, ist vorhanden.

Das bayerische Verkehrsministerium hat mit dieser Einrichtung zum erstenmal in Deutschland, ja in Europa einen Schritt getan, der sicher überall rasche Nachahmung finden wird und eine völlige Umwandlung des ganzen ländlichen Postverkehrs in Aussicht stellt. Die neuen Postmotorwagen sollen auf der Strecke Tölz-Lenggries sechsmal täglich hin und zurück verkehren, so daß im ganzen täglich zwölf Fahrten gemacht werden. Bei dem billigen Preise von 50 Pf. für die Fahrt wird nicht nur die anwohnende Bevölkerung, sondern wohl auch die Schar der Vergnügungsreisenden, die jenen schönen Erdenwinkel an der Isar aufsuchen wollen, das Nützliche und Angenehme dieser neuen Einrichtung bald verspüren und sicher häufigen Gebrauch davon machen. Für die Erschließung des Inneren unseres Vaterlandes dürfte also wohl der neue Postmotorwagen, der hier läuft, vorbildlich wirken — dank der einsichtigen Initiative des neuen bayerischen Verkehrsministers.

**Emil Fischl** †. Am 26. v. M. verschied plötzlich, ferne von der Heimat, 46 Jahre alt, im schönsten Mannesalter, der in Nieder-Lindek wies zur Herstellung seiner Gesundheit weilende Herr Emil Fischl, Besitzer des bekannten Maschinen- und Werkzeugetablissemments »Industriehof«, Wien, (V/2) und k. k. handelsgerichtlich beeideter Schätzungskommissär. Sein gänzlich unerwarteter Tod erregte allgemeine Teilnahme auch in Geschäftskreisen, in welchen Herr Fischl wegen seines lauteren und biedern Charakters, seines konziliannten und liebenswürdigen Wesens, seines unermüdlichen rastlosen Fleißes und seiner strengen Rechtschaffenheit große Achtung und Beliebtheit genoß. Der Verstorbene war, wie ja Vielen bekannt, ein Selbmademan im wahrhaften Sinne des Wortes. Als Sohn hochachtbarer, aber in bescheidenen Verhältnissen lebender Eltern — der Vater war ein tüchtiger Volksschullehrer, der seinen Kindern eine vortreffliche Erziehung zuteil werden ließ — kam der Verblichene nach Absolvierung der Volks- und Bürgerschule aus Böhmen nach Wien. Im Alter von 22 Jahren, wo die meisten seiner Altersgenossen noch nicht so ernst denken, etablierte sich der Verstorbene, nur von dem einem Wunsche beseelt, sich eine anständige Zukunft zu gründen, mit sehr bescheidenen Mitteln und hob sein Geschäft immer mehr und mehr; schließlich ging sein heißer Wunsch in Erfüllung und er erbaute sich sein eigenes Haus, den »Industriehof« in der Margaretenstraße 121, wo sich derzeit sein ausgedehntes, in der ganzen Monarchie als eines der größten und renommiertesten bekanntes Etablissement befindet.

**Die Verkehrsentwicklung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.** Trotzdem das abgelaufene Geschäftsjahr die höchste Güterbewegung gezeigt hat, ist der Verkehr in den ersten Monaten dieses Jahres weiter gestiegen. Eine merkliche Steigerung zeigen gegenwärtig vor allem die Kohlenversendungen der Nordbahn. Sowohl die Beförderung der Ostrauer als der ausländischen Kohle hat zugenommen, was auf den steigenden Bedarf der Industrie zurückgeführt wird.

**Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen Eisenbahnen.** Der Stand der Fahrbetriebsmittel der österreichischen Eisenbahnen und österreichischen Eisenbahnwagen-Leihgesellschaften umfaßte am 31. Dezember 1904 im ganzen 5983 Lokomotiven, 4652 Tender, 15.631 Personen- und 141.462 Lastwagen. Von diesen Fahrbetriebsmitteln waren 29 Personenwagen und 4874 Lastwagen Eigentum fremder Parteien und 2613 Lastwagen hatten die Eisenbahnen teils von österr. Eisenbahnwagen-Leihgesellschaften, teils von fremden Leihgesellschaften in Miete genommen. Im ganzen ergibt sich gegenüber dem Stande am Schlusse des ersten Halbjahrs 1904 ein Zuwachs von 13 Lokomotiven, 2 Tendern, 247 Personenwagen und 916 Lastwagen. Auf 1 km Betriebs-

länge entfallen 0.28 Lokomotiven, 0.22 Tender, 0.73 Personenwagen und 7.38 Güterwagen.

**Zahnradbahn Montreux - Glion.** Ein aus mehreren Bürgern von Montreux und den Syndicis von Châtelard und les Planches gebildetes Komitee bewirbt sich um die Konzession für eine direkte Verbindung von Montreux nach Glion, mit der Begründung, daß die Drahtseilbahn Territet-Glion als einziger Bahnanschluß für die Bergbahn Glion-Caux-Rochers de Naye nicht mehr genüge. Das von Ingenieur R. Zehnder-Spörry, Direktor der Montreux-Berner Oberlandbahn in Montreux, ausgearbeitete Projekt, das diesem Konzessionsbegehren zugrunde liegt, sieht den Bau einer Zahnradbahn mit Abtscher Zahnstange vor, genau nach den Normalien der Linie Glion-Rochers de Naye mit Anschluß an diese in Glion, so daß direkte Wagen von Montreux nach den Rochers de Naye geführt werden könnten. Die neue Linie von 80 cm Spurweite geht vom Bahnhof Montreux auf Kote 398 m aus, unterfährt im Tunnel die Dörfer Pallens, Les Planches sowie die Montreux-Berner Oberlandbahn, überschreitet auf einem Viadukt die Bai von Montreux und erreicht auf Kote 470 m eine Haltestelle bei der Kirche von Montreux; weiterhin entwickelt sie sich am Hange entlang und in einem Kehrtunnel, um in die Station der Rochers de Nayebahn in Glion auf Kote 692 m einzumünden. Die gesamte Länge der Strecke beträgt 2480 m und ihr mittleres Gefälle 118.5‰, mit Höchststeigungen von 160‰. Dem Kostenanschlag ist Betrieb mittels elektrischer Lokomotiven zugrunde gelegt, wozu die Kraft von einem der benachbarten Elektrizitätswerke zu beziehen wäre. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß auch die Dampflokomotiven der Linie Glion-Rochers de Naye den Dienst auf der neuen Linie besorgen. Die Kosten sind auf 1,280.000 Fr. oder 516.100 Fr. für 1 km veranschlagt. Dieser im Verhältnis zu anderen ähnlichen Linien (Glion - Naye 295.700 Fr., Gornergrat 363.000 Fr., Vitznau-Rigi 410.000 Fr., Rorschach-Heiden 382.000 Fr.) außergewöhnlich hohe Ansatz erklärt sich, nach dem Zehnderschen Bericht, aus den hohen Enteignungskosten und den vielen Kunstbauten; er wird immerhin übertroffen von den kilometrischen Kosten der Jungfraubahn (1902) mit 805.000 Fr. und der Pilatusbahn mit 546.000 Fr. Das Komitee glaubt dessenungeachtet für das Unternehmen eine Verzinsung von 5.4‰ annehmen zu können.

## Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.  
Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Oskar Schillf.  
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.  
Druck von J. & M. Wassertrünger, Wien, VII., Richterergasse 2.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 60 h = 60 Pf. = 80 Cts. — Abonnement für ½ Jahr K 3.60 = M 3.60 = Fracs 5.—

Verlag A. BERG.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

August 1905

Heft 8.

## ~ INHALT: ~

Die beiden Stephenson und die Lokomotivwerke Robert Stephenson & Co. (Fortsetzung und Schluß.) Von Ing. C. M. Lewin, Nesselsdorf Seite 113. Die Leistungen amerikanischer Güterzugslokomotiven Seite 117. Die österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse. (Fortsetzung.) Seite 121. Eisenbahnbetrieb Seite 127. Allgemeines Seite 127. Literatur Seite 128.

## Die beiden Stephenson und die Lokomotivwerke Robert Stephenson & Co.

Von Ing. C. M. Lewin, Nesselsdorf.

(Fortsetzung und Schluß.)

Der große Erfolg der »Rocket«, welche bald darauf (1830) für regelmäßige Personenbeförderung auf der Liverpool-Manchester-Bahn in Dienst gestellt wurde, war es, welchem Georg Stephenson und sein Sohn Robert die Bestellung für den Bau zahlreicher Lokomotiven und Eisenbahnen sowohl für das Inland als auch für das Ausland verdankte. Im Jahre 1840 übernahm Robert Stephenson die von seinem Vater gegründeten Werke, nachdem beide in der Zwischenzeit über 300 englische Meilen Eisenbahnen geschaffen hatten. Georg Stephenson wandte sich mehr anderen Unternehmungen zu, wie z. B. dem Bergwerksbetriebe und der rationellen Ausnützung desselben. Reich an Gold und Ehren — er war 1835 vom König der Belgier zum Ritter des Leopoldordens ernannt worden — zog er sich 1848 nach Tapton-House in der Nähe von Chesterfield zurück, wo er bis zu seinem Lebensende wohnte. Hier beschäftigte er sich wohl noch mit einigen Verbesserungen des Eisenbahnwesens; doch war dem Nimmermüden keine lange Zeit vergönnt, die Früchte seiner Arbeit zu genießen. Denn noch im selben Jahre starb er an Brustfellentzündung, sechs Monate, nachdem er eine dritte Ehe mit seiner früheren Haushälterin einging. Seine erste Frau Fanny Henderson starb 1 Jahr nach der Hochzeit (1803), den einzigen Sohn — Robert Stephenson — zurücklassend; zum zweiten Male heiratete er 1820 Elisabeth Hindmarsh, die 1845 starb ohne Erben zurückzulassen.

Georg Stephenson wurde in Chesterfield's Kirche begraben, wo ein Gedenkstein zu seinem Andenken errichtet wurde.

Sein Sohn Robert Stephenson spielte nicht nur im Lokomotivbau eine führende Rolle, er war auch gleichzeitig ein Eisenbahnbau-Ingenieur ersten Ranges und ebenso auch ein kühner Bau-Unternehmer. Schon beim Bau der ersten Bahn, der Liverpool-Manchester-Linie, besiegte er im Verein mit seinem Vater die zahllosen Schwierigkeiten, die noch dadurch vermehrt und vergrößert wurden, daß man mit der ganzen Arbeit nicht vertraut war und Schritt für Schritt Neues, noch nie Dagewesenes schaffen mußte. Tatsächlich ist heute noch die von den beiden Stephensons angenommene Spurweite in Anwendung. Auch wußte er andere, im Eisenbahnbau vorkommende Schwierigkeiten, die Führung der Trasse über Täler, Schluchten und Flüsse zu überwinden. Robert Stephenson war es auch, der 1846/7 als erster die Röhrenbrücke vorschlug, einen hohlen, geraden Brückenkörper, der sich in der Mitte selbst zu tragen hat, ganz wie ein Balken, der nur an beiden Endpunkten aufliegt und einen inneren Raum von solchen Abmessungen besitzt, daß Lokomotiven bequem durchfahren können. Die nach seinen Angaben erbaute Britanniabrücke über die Meerenge von Menai in North-Wales bewies die Ausführbarkeit seiner wahrhaftig großartigen Idee, die späterhin in manigfachen Varianten am Kontinent ausgeführt wurde.

Bei seines Vaters Tode (1848) erbte Robert Stephenson dessen enormes Vermögen, welches ihn zusammen mit seinem Privatbesitz fast zum Millionär machte. Er nahm jetzt persönlich Anteil an der Politik und vertrat die Stadt Whitby im Parlament. Er beschränkte sich nur mehr auf



die Führung der Geschäfte der Firma Robert Stephenson & Co., welche unter seiner Leitung stetig anwuchs, da er als Spezialist in eisenbahntechnischen Fragen mit allen Eisenbahnunternehmungen des In- und Auslandes in reger Geschäftsverbindung stand. Sein und seiner Firma Name war in Belgien, Frankreich, Schweden, Aegypten und manch anderen Ländern wohlbekannt. Er war Träger vieler Auszeichnungen, war vom König Leopold von Belgien und vom König von Schweden dekoriert, war Ritter der französischen Ehrenlegion, Doktor der Staatswissenschaften zu Oxford und Präsident des Instituts der Zivilingenieure. Er war seit 1829 mit Frances Sanderson, die 1842 kinderlos starb, vermält. Inmitten der Vorbereitungsarbeiten zu neuen, großartigen Projekten, ereilte ihn, noch in der Vollkraft seines Schaffens und seiner geistigen Spannkraft, im Jahre 1859 der Tod; eine Lungenentzündung verbunden mit Wassersucht raffte ihn im Alter von 56 Jahren hinweg. Er wurde in der Westminster-Abtei, dem Begräbnisplatz der großen Männer Englands, begraben.

Welch gewaltiger Fortschritt auch zwischen der ersten brauchbaren Dampflokomotive »Rocket« und den modernen Schnellzugslokomotiven liegt, so beruht der Lokomotivbau unserer in technischer Beziehung so weit vorgeschrittenen Zeit doch nur auf der Verbesserung und Vervollkommnung der bei jener denkwürdigen Maschine angewandten Prinzipien. Trefflich charakterisiert Stephensons Landsmann, Macoulay, der größte Geschichtsschreiber Englands, in seiner in alle Sprachen übertragenen und allgemein bekannten »History of England«, die Idee der Verwendung des Dampfes als neue Zugkraft. »Mit alleiniger Ausnahme des Alphabets und der Buchdruckerkunst haben diejenigen Erfindungen, welche die Entfernungen abkürzten, zur Zivilisation des Menschengeschlechtes am meisten beigetragen. Jede Vervollkommnung der Kommunikationsmittel bringt die Menschheit sowohl in materieller, als auch in moralischer und intellektueller Hinsicht Nutzen und erleichtert nicht nur den Austausch der verschiedenen Natur- und Kunstprodukte, sondern trägt auch zur Beseitigung nationaler und provinzieller Vorurteile und zur engeren Verbindung aller Zweige der großen menschlichen Familie bei.« Und in der Tat gibt und gab es keine Revolution die in ihrer Wirkung mit jener verglichen werden könnte, welche die Lokomotive und mit ihr zugleich die Eisenbahn durch gänzliche Umgestaltung und Beeinflussung sämtlicher Lebensverhältnisse des Menschen herbeigeführt hat.

Selbst nach der Erfindung Stephensons kostete es schwere Arbeit, die Lokomotive technisch so auszugestalten, daß sie den täglich steigenden Verkehrsbedürfnissen zu entsprechen in der Lage war. Wenn auch die Lokomotive im Grunde weiter nichts ist, als eine auf Räder gesetzte sehr kräftig wirkende und auf den engsten Raum zu-

sammengedrückte Dampfmaschine, in welcher alle Teile so angeordnet sein müssen, daß sie dem Punkte, wo sie wirken sollen, möglichst nahe liegen, so bedingt diese Voraussetzung im Verein mit dem Umstande, daß der Dampferzeuger gleichzeitig mitgeführt werden muß, konstruktive Schwierigkeiten in Menge, die langjähriges Studium, theoretische Berechnungen und praktische Erprobung der gewonnenen Resultate erforderten, bevor eine Reihe von Typen auf den Markt gebracht werden konnten, die einen hohen Grad von Vollkommenheit aufweisen. Millionen an Lehrgeld ist in allen Kultur-Ländern bezahlt worden, bevor man die heutigen Erfahrungen gesammelt hat; doch es gibt eben kein Gebiet auf dem großen Felde der technischen Wissenschaft, wo nicht erst die Kinderkrankheiten glücklich überstanden werden mußten.

Es soll hier keine Schilderung der Entstehungsgeschichte der modernen Lokomotive gebracht, sondern nur noch kurz auf die Wirkungen hingewiesen werden, welche die mit der Erfindung der Lokomotive so eng verbundene Einführung der Eisenbahnen auf die Geschichte der Menschheit ausgeübt hat. In beredter Weise hat sich schon damals Heinrich Heine in einem Brief aus Paris vom 5. Mai 1843 ausgesprochen, der in seinen Werken, unter »Französische Zustände«, zu finden ist:

Heinrich Heines Brief vom 5. Mai 1843 aus Paris: (Französische Zustände. II. Bericht über Politik, Kunst und Volksleben L I.)

»Die Eröffnung der beiden neuen Eisenbahnen verursacht hier eine Erschütterung, die jeder mitempfindet, wenn er nicht etwa auf einem sozialen Isolierschemel steht. Die ganze Bevölkerung von Paris bildet in diesem Augenblicke gleichsam eine Kette, wo einer dem andern den elektrischen Schlag mitteilt. Während aber die große Menge verduzt und betäubt die äußere Erscheinung der großen Bewegungsmächte anstarrt, erfaßt den Denker ein unheimliches Grauen, wie wir es immer empfinden, wenn das Ungeheuerste, das Unerhörteste geschieht, dessen Folgen unabsehbar und unberechenbar sind. Wir merken bloß, daß unsere ganze Existenz in neue Geleise fortgerissen, fortgeschleudert wird, daß neue Verhältnisse, Freuden und Drangsale uns erwarten und das Unbekannte übt seinen schauerlichen Reiz verlockend und zugleich beängstigend. So muß unseren Vätern zu Mut gewesen sein, als Amerika entdeckt wurde, als die Erfindung des Pulvers sich durch ihre ersten Schüsse ankündigte, als die Buchdruckerei die ersten Aushängebogen des göttlichen Wortes in die Welt schickte. Die Eisenbahnen sind wieder ein solches providentielles Ereignis, das der Menschheit einen neuen Umschwung gibt, das die Farbe und Gestalt des Lebens verändert; es beginnt ein neuer Abschnitt in der Weltgeschichte und unsere Generation darf sich rühmen, daß sie dabei gewesen. Welche



Veränderungen müssen jetzt eintreten in unserer Anschauungsweise und in unseren Vorstellungen! Sogar die Elementar-begriffe von Zeit und Raum sind schwankend geworden. Durch die Eisenbahnen wird der Raum getötet und es bleibt uns nur die Zeit übrig. Hätten wir nur Geld genug, um auch letztere anständig zu töten! In vierthab Stunden reist man jetzt nach Orleans, in eben soviel Stunden nach Rouen. Was wird das erst geben, wenn die Linien nach Belgien und Deutschland ausgeführt und mit den dortigen Bahnen verbunden sein werden! Mir ist, als kämen die Berge und Wälder aller Länder auf Paris angerückt. Ich rieche schon den Duft der deutschen Linden; vor meiner Tür brandet die Nordsee.«

Geradeso wie Stephenson, Vater und Sohn, auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens eine führende Rolle gespielt haben, gelang es auch den von diesen beiden großen Männern des geflügelten Rades gegründeten Lokomotivwerken sich eine hervorragende und tonangebende Position zu sichern. Nach Robert Stephensons Tode wurde die Firma Robert Stephenson & Co. in New-Castle von den Verwandten des Hauses Stephenson fortgeführt. Wie früher zu Lebzeiten der beiden Gründer manche Neuerung hier ihren Ursprung hat — die bekannte Stephenson-Steuerung sei als heute noch gebräuchliche Methode der Steuerungen hier rühmlich erwähnt — waren die alten New-Castler-Werke auch späterhin der Geburtsort so mancher weittragender Erfindung und zahlreicher Vervollkommnungen im Lokomotivbau, an dessen Ausbau rastlos und mit dem Aufwand großer Opfer an Zeit und Geld gearbeitet wurde. Das Geschäft wuchs allmähig, aber stetig, und deckte nicht nur den Inlandsbedarf, sondern exportierte auch große Mengen von Maschinen nach allen Weltteilen. Nach einem, durch mehrere Jahre in sehr beschleunigtem Tempo sich bewegenden Entwicklungsgange des Eisenbahnbaues, fand die Firma Stephenson & Co., daß die gegenwärtige Einrichtung ihrer Werke kaum in der Lage sein könne, den Anforderungen der modernen Produktion zu entsprechen. Lagen ja die am Rande des Wassers gelegenen Werkstätten viel tiefer als das Niveau der Anschlußbahn, wie dies aus dem Bild von der High-Level-Brücke in New-Castle ersichtlich ist. (Die Aufnahme ist am Dache des alten Gebäudes vorgenommen.)

Die Gesellschaft beschloß daher den Neubau des Werkes an günstigerer Stelle und im Jahre

1900 begann der Bau eines neuen, durchaus modernen Gebäudes in Darlington, wo schon 1902 mit dem Bau von Lokomotiven begonnen werden konnte. Das neue Werk liegt in gleicher Höhe wie die Hauptlinie der North-Eastern-Bahn und hat direkte Verbindung mit dem anstoßenden Hafen von Middlesbro, und zeigt ein Vergleich der alten und der neuen Werke von den großen Fortschritten auf dem Gesamtgebiete der Technik. Was in den letzten Jahren an sinnreichen und bewährten Arbeitsmaschinen, Fabrikseinrichtungen und Ausrüstung auf den Markt gebracht wurde, ist hier vertreten und das tadellos funktionierende Werk vermag den hohen Anforderungen in jeder Hinsicht zu entsprechen. Die hohen, hellen, geräumigen, elektrisch beleuchteten und mit Dampfheizung ausgestatteten Hallen stehen von den dunklen, engen Räumen der alten Werkstätten vorteilhaft ab und bilden eine moderne Arbeitsstätte, welche zum Vorteil des Eta-

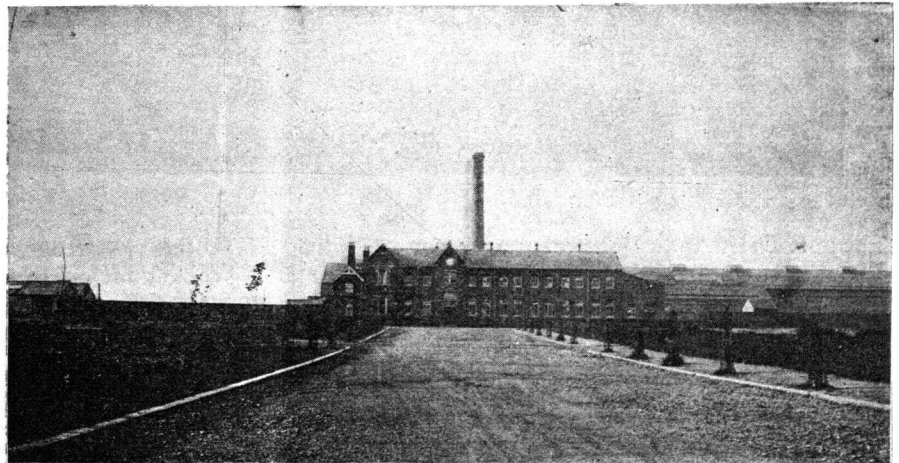


Fig. 1.

blissements die Arbeitsfreudigkeit der Arbeiter fördern hilft.

Die Frontansicht des Gebäudes der neuen Lokomotivwerke zeigt Abbildung 1, in welchem die Geschäftsräume und Bureaus untergebracht sind, und welche auch die geräumigen Konstruktionsbureaus enthalten. Fig. 2 zeigt die Schmiede, welche eine für eine große Lokomotivfabrik verhältnismäßig kleine Ausdehnung hat. Weit geräumiger ist die in Fig. 3 abgebildete Montierung. Da beim Entwurf der Baupläne schon angenommen wurde, daß die Hebung der Lokomotiven auf und von den Achsen nicht durch Hebeböcke, sondern mit Hilfe von Laufkranen erfolgen soll, wurde die Höhe der Hallen dementsprechend vorgesehen und die Stärke der Säulen des Eisenfachwerks für Tragung von 50 Tonnen Kranen entsprechend bemessen. Es hat der Kran zweifache Vorteile: die Kosten sind wesentlich geringer und ein weit wichtigerer Faktor ist der, daß die Gefahren für die Arbeiter beim Hochnehmen bedeutend geringere sind.

Fig. 4 zeigt die großartig ausgestattete Dreherei, die zahlreiche moderne Behelfe, Räderdrehbänke, Bänke zum Ausdrehen von Radreifen, schwere

wurde getrachtet, durch praktische Anlage der materiellen Einrichtung des Etablissements, einen rationellen und ökonomischen Betrieb zu erzielen.

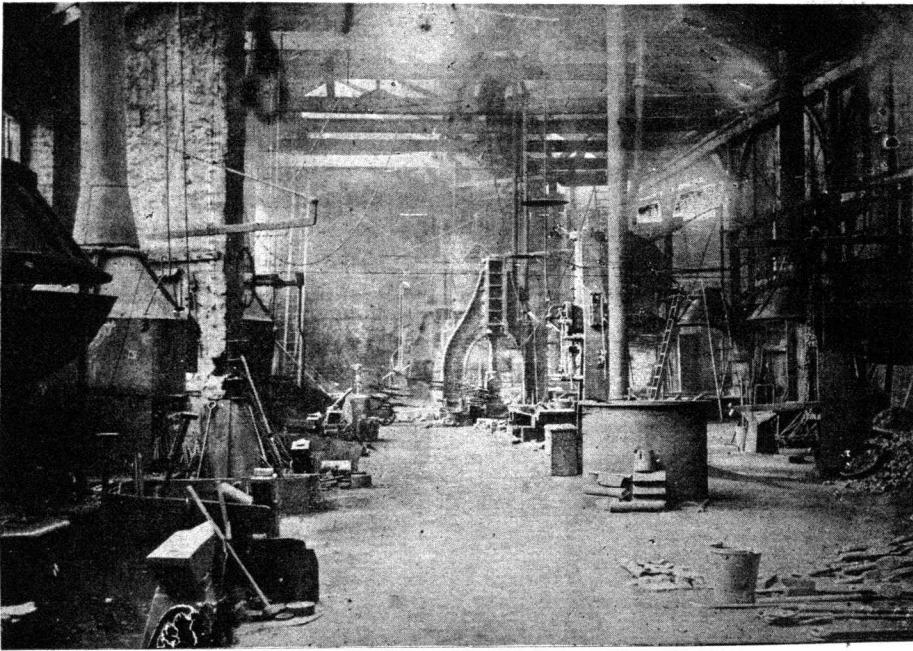


Fig. 2.

Support-Drehbänke, Bohrfräsmaschinen etc. enthält. Es ist auch genügend Raum vorgesehen, um später das Aufstellen neuer Maschinen zu ermöglichen und gestattet der genügende freie Raum leicht das Unter- und Anbringen von Aufzugs-Sicherheitsvorrichtungen, elektrische Leitungen u. dgl. In einem Teile der Dreherei stehen Werkzeugmaschinen, wobei die neuesten Erzeugnisse dieses Maschinenbauzweiges vertreten sind.

Da bei Erbauung der neuen Fabriksanlage vorgesehen war, diese mit allen technischen Vorrichtungen auszurüsten, welche eine möglichst rasche Fertigstellung der Arbeiten ermöglichen, hat man bei diesen Werken keine Kosten gescheut und sind daher fast alle bewährten Verbesserungen und Erfindungen, die in das Gebiet des Lokomotivbaues fallen, hier aufzufinden; andererseits aber

Binnen zwei Jahren war der Bau dieses Riesenwerkes vollendet, welches nicht nur den alten Kundenkreis sich zu erhalten verstanden hat, sondern auch einen Löwenanteil am Exportgeschäft an sich gerissen hat. Derzeit haben die Lokomotivwerke in Darlington wichtige Aufträge für indische, südamerikanische und chinesische Bahnlinien in ihrem Dossier, von den großen Inlandaufträgen ganz abgesehen.

Es verdient auch erwähnt zu werden, daß die Firma Robert Stephenson & Co. außer Eisenwerken in New-Castle in den letzten

Jahren ausgedehnte Schiffswerften und eigene Trockendocks besitzt und ihren eigenen Hafen



Fig. 3.

zu Hebburu an der Tyne hat, wodurch sie von Schiffahrtsgesellschaften nie in unangenehme Abhängigkeit kommen kann. Der 700 Fuß lange

Trockendock vermag ein komplett armiertes Kriegsschiff größter Type aufzunehmen und hat in ganz England nur zwei ebenbürtige Rivalen.

Große Aufgaben hat der Lokomotivbau schon gelöst und noch größere, gewaltige Aufgaben stehen ihm noch bevor, welche der kühne Geist des XX. Jahrhunderts bewältigen müssen. Daß dem Techniker als Kulturträger ersten Ranges der Löwenanteil zufallen wird, ist klar; so wie früher wird ihm auch heute wieder die Zukunft der Menschheit in die Hände gegeben. Professor Krafts Worte werden bald zur Tatsache: »Nur der Ingenieur ist zur Leitung der gesamten technischen Tätigkeit des Staates, insbesondere aber zur allmählichen Ausglei- chung der

jetzt bestehenden sozialen Spannungen allein geeignet.« (Das System der technischen Arbeit, von Prof. Max v. Kraft, Graz.)



Fig. 4.

## Die Leistungen amerikanischer Güterzugslokomotiven.

Von Ing. Joh. Steffan.

Die amerikanischen Eisenbahnen stehen untereinander im scharfem Wettbewerb. Aus diesem Grunde haben dieselben ihren Frachtenverkehr möglichst ökonomisch eingerichtet, und tatsächlich sind, trotz der in Amerika mehr als doppelt so hohen Arbeitslöhne, die Frachtsätze billiger als in Europa. Die großartige Industrie Amerikas bedingt einen Massenverkehr in Eisen und Kohle, denn die beiden Zentren für Eisen (im Staate Illinois, am Oberen See und in Alabama) liegen von den Kohlenzentren (Pittsburg) in Pennsylvania weit entfernt.

Um die Betriebskosten bei Massenförderung herabzusetzen, findet man allenthalben in Amerika mechanische Belade- und Entladevorrichtungen vom Schiff in die Waggons und Lagerräume. Die Eisenbahnen selbst verwenden eiserne Kohlen- und Erzwagen von 45 t normaler und 50 t maximaler Ladefähigkeit; diese Wagen sind alle mit seitlich oder unten angebrachten selbsttätigen Entladevorrichtungen und mit automatischen Luftdruckbremsen versehen, welche alle vier Wagenachsen mit etwa 80% abbremsen. Das Eigengewicht der Wagen beträgt 16—18 t, so daß die amerikanischen Güterzüge mit durchschnittlich 72% bis 75% Nutzladung verkehren können.

Die amerikanischen Eisenbahnen haben aus eigenem Antriebe ihre Güterwagen seit ca. 1890

mit der Luftdruckbremse ausgerüstet, und zwar aus folgenden zwei Gründen:

1. Um bei den außerordentlich schweren Zügen noch mit großer Sicherheit fahren zu können.
2. Um an Zugpersonal zu sparen, denn die Besatzung der Züge besteht aus bloß drei Mann, welche im Schlußwagen mitfahren, nämlich ein Zugsführer, ein Signalmann und ein Bremser.

Zur Beförderung der Lastzüge auf Flach- und Hügellandstrecken wurden früher, bis etwa 1895, meist  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{3}{5}$  gekuppelte Lokomotiven verwendet, doch konnten diese Lokomotivtypen den fortschreitenden Anforderungen für schwere Züge nicht mehr genügen, trotzdem man schon  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Lokomotiven baute, welche bei 66 t Adhäsionsgewicht und 76 t Dienstgewicht die Leistungen unserer schwersten europäischen  $\frac{4}{5}$  und  $\frac{5}{5}$  gekuppelten Lokomotiven übertreffen. Tatsächlich ist die  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Lokomotive, wegen zu geringer Leistungsfähigkeit, von allen Hauptbahnstrecken wieder verschwunden, sie wird nur mehr für leichtere Güterzüge und schwerere Personenzüge auf Strecken zweiten Ranges getroffen. Ihre Stelle als »Standard freight engine« für den Flachlandverkehr hat die  $\frac{4}{5}$  gekuppelte, auch »Consolidation«-Type genannt, eingenommen. Diese Type allein besitzt, bei genügend einfachem Bau und leichter Instandhaltung, noch ausreichend



große Adhäsion, um die schwersten Lastzüge zu bewältigen. Entsprechend große Raddurchmesser, bis zu 1600 mm, gestatten im Vereine mit der führenden Laufachse sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten. Tatsächlich werden derartige  $\frac{1}{5}$  gekuppelte Lokomotiven auf Gebirgsstrecken für Personenzüge nach Bedarf bis zu 100 km/st Fahrgeschwindigkeit verwendet.

geneigt, um eine große Boxtiefe bei nicht zu hoher Kessellage (2895 mm über Schienenoberkante) zu erreichen. Die Treibräder haben den größten, bis jetzt bei vierfach gekuppelten Lokomotiven, ausgeführten Durchmesser von 1600 mm. Um die Schlepptreue zu wahren, wird der grobe Kolbenhub von 813 mm angewendet. Der feste Radstand beträgt 5180 mm, der gesamte

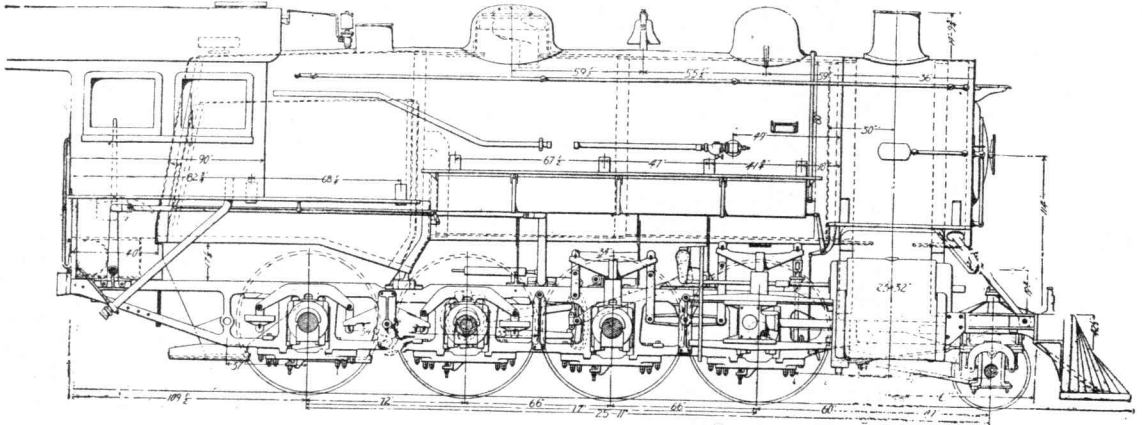


Fig. 1.

Für Gebirgsstrecken mit Steigungen bis 1 : 30, kommen noch viel stärkere Maschinen,  $\frac{5}{6}$  und  $\frac{5}{7}$  gekuppelt in Betracht, welche, besonders auf den Linien der Atchison Topeka- und Santa Fé-Eisenbahn, zu den klassischen Lokomotivtypen Amerikas geführt haben.

Als neuestes Beispiel einer modernen,  $\frac{1}{5}$  gekuppelten Lokomotive, sei jene der New York

Radstand 7900 mm. Sämtliche Räder besitzen Spurkränze. Bei einem Zylinderdurchmesser von 584 mm, und einen mittleren Dampfdruck von 0·8 der Kesselspannung, ergibt sich eine größte Zugkraft von 20.800 kg, mit etwa 4·3-facher Adhäsion. Das Adhäsionsgewicht beträgt 89 t, das Dienstgewicht 99 t. Der zugehörige Tender faßt 26 m<sup>3</sup> Wasser und 12 t Kohle, wobei er ein

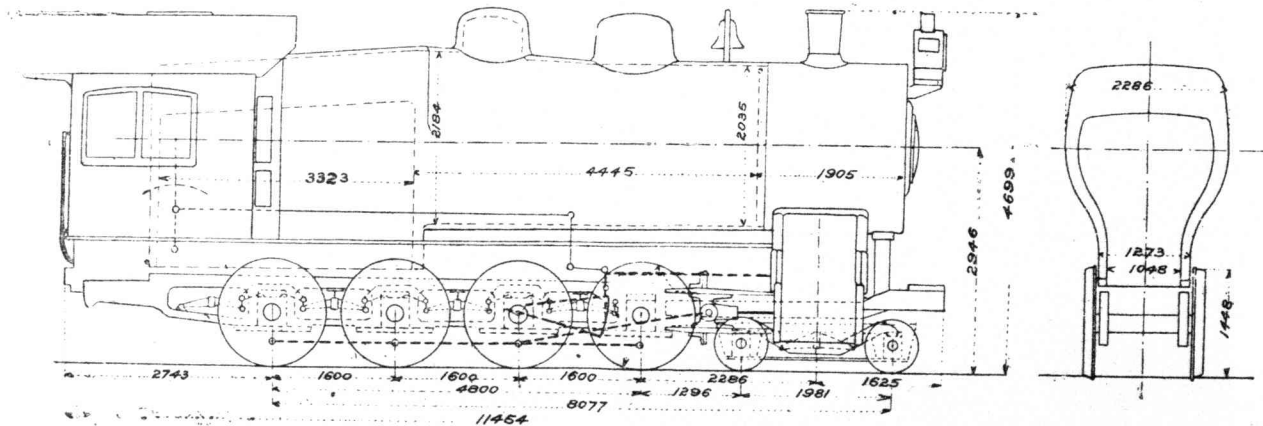


Fig. 2.

Central- und Hudson River-Eisenbahn erwähnt, welche auf der Weltausstellung in St. Louis die stärkste unter den  $\frac{1}{5}$  gekuppelten Lokomotiven war. (Abb. 1.) Der außergewöhnlich starke, für 14·1 at Druck bestimmte Kessel hat einen Durchmesser von 2032 mm. Er enthält 458 Siederohre von 57·1 mm äußeren Durchmesser, welche bei 4700 mm Länge, eine Heizfläche von 344 m<sup>2</sup> ergeben. Die totale Heizfläche ist 363 m<sup>2</sup>, bei 5·2 m<sup>2</sup> Rostfläche. Die Feuerbox liegt über den Rädern, nach vorne zwischen den Kuppelachsen

Dienstgewicht von 63 t erreicht. Die Lokomotive wird für schwere Züge auf der Strecke von Buffalo nach Albany verwendet.

Was amerikanische Güterzugslokomotiven seit Jahren im regelmäßigen Fahrdienste zu leisten haben, sei an einer älteren  $\frac{1}{6}$  gekuppelten Lokomotive, der Brook's Werke in Dunkirk, vom Jahre 1899. für die Illinois Central-Eisenbahn gezeigt. (Abb. 2.) Die Lokomotive besitzt ein führendes zweiachsiges Drehgestell von 762 mm Laufraddurchmesser und vier gekuppelte Treibräder von 1448 mm Durch-



messer. Der Kessel, dessen Mitte 2946 mm über Schienenoberkante liegt, enthält, bei einem kleinsten Durchmesser von 2035 mm, 424 Stück 2" Siederohre von 4445 mm Länge, welche eine Heizfläche von 302 m<sup>2</sup> ergeben; dazu kommt die Feuerboxheizfläche von 24·5 m<sup>2</sup>, somit eine totale Heizfläche von 326·5 m<sup>2</sup>. Da die Feuerbox wohl über den Rahmen, aber noch zwischen den Rädern liegt, so hat sie bloß eine lichte Weite von 1048 mm, welche bei der beträchtlichen Länge von 3323 mm doch nur 3·5 m<sup>2</sup> Rostfläche gibt. Das Verhältnis zur Heizfläche beträgt bereits 1 : 93, für die Leistung etwas ungünstig. Die Dampfspannung ist 14·8 at. Die Dampfzylinder, mit einem Durchmesser von 584 mm bei einem Kolbenhub von 762 mm, geben mit 0·8 der Kesselspannung, eine größte Zugkraft von 21·200 kg, welche, bei einem Adhäsionsgewicht von 87·6 t, einer 4·1-fachen Adhäsion entspricht, ein Wert, der bei Güterzugslokomotiven in Amerika in der Regel verlangt wird. Das Dienstgewicht der Lokomotive allein beträgt 105·3 t, jenes vom Tender 60 t. Die Zylinder haben Kolbenschieber mit □ förmigen Grundringen, welche jederseits zwei hochkantige Sprengringe tragen, die durch aufgeschraubte Deckel befestigt werden.

Die geforderte und erreichte Leistung bestand in der Beförderung eines Zuges von 1840 t (ohne Lokomotive und Tender) über eine Steigung von 1 : 140 = 7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> mit einer Geschwindigkeit von 24 km/st. Nach der Clark'schen Formel des Zugwiderstandes  $Z = 2.4 + \frac{v^2}{130}$  und einem Maschinenwiderstand von 4 kg pro t ergibt dies, für das Gesamtgewicht des Zuges von 2005 t, eine Zugkraft von 19890 kg, entsprechend einer 4·4-fachen Adhäsion, die auch bei ungünstiger Witterung durch kräftige, in Amerika allgemein gebrauchte Luftdrucksandstreuer dauernd erhalten werden kann. Dieser Geschwindigkeit entspricht eine Leistung von 1450 PS oder 4·5 PS auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche.

Auf der Pennsylvania-Eisenbahn konnte der Verfasser anlässlich seiner Studienreise im Herbst 1904 auf der viergeleisigen Hauptlinie zwischen Altoona und Pittsburg, Kohlenzüge in 10 Minuten Distanz beobachten, bestehend aus 50 beladenen Kohlenwagen, mit der bereits früher erwähnten Einrichtung zur Kohlenentladung und Bremsung. Die Pennsylvania-Eisenbahn besitzt 47.000 Stück eiserner Kohlenwagen, welche bei 45 t Ladegewicht ein Leergewicht von 18 t haben.

Das Bruttogewicht eines solchen Kohlenzuges kann zu 3000 t angenommen werden. Diese Züge werden von mäßig starken,  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Lokomotiven befördert. Diese Lokomotiven sind neuerer Konstruktion mit breiter Box und großer Rostfläche. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser 559 mm, Kolbenhub 711 mm, Treibraddurchmesser 1422 mm. Der Kessel, der 2750 mm über den Schienen liegt, hat einen kleinsten Durchmesser von 1765 mm,

und enthält 373 Stück 2" Siederohre von 4178 mm Länge, welche eine Heizfläche von 248 m<sup>2</sup> ergeben. Die totale Heizfläche beträgt 263·5 m<sup>2</sup>, die Rostfläche 4·5 m<sup>2</sup>. Das Adhäsionsgewicht ist 78·4 t, bei einem Dienstgewicht von 87·7 t. Der feste Radstand beträgt 5042 mm, der gesamte 7544 mm; die beiden mittleren Treibräder sind ohne Spürkränze ausgeführt.

Zur Beförderung der oben erwähnten Kohlenzüge von 3000 t Bruttogewicht ist auf der Horizontalen eine Zugkraft von 9580 kg notwendig, welche, bei 30 km Fahrgeschwindigkeit, eine Leistung von 1045 Pferdestärken erfordert, was ohne Anstrengung des Kessels leicht geleistet werden kann. Ueber Steigungen, zum Beispiel über die berühmte Horseshoe- (Hufeisen) Kurve, welche in einer Steigung von etwa 1 : 75 liegt, werden diese Züge von drei Lokomotiven befördert. Ein großartiges Bild des Massenverkehrs bot sich dem Auge des Beschauers vom Scheitel der Kurve, als Rückblick, wo drei solcher Kohlenzüge von je drei dieser Lokomotiven hinaufgeschoben wurden. Nicht ungefährlich ist die Talfahrt in diesen Kurven; und nur mit Vertrauen auf die durchgehende Luftdruckbremse wird etwas sorgloser gefahren. Versagt jedoch die Bremse, dann kann der Führer den Zug nicht mehr beherrschen, derselbe würde entgleisen. Der Verfasser sah noch die Trümmer eines Zuges in der genannten Kurve liegen. Für solche Fälle haben die Amerikaner ihre eigene Praxis. Riesige fahrbare Dampfkrane, bis zu 90 t Tragfähigkeit, heben die Maschinen und Tender wieder in das Geleise zurück. Falls der Defekt ein zu großer ist, werden die Eisenteile abgenommen und verladen, die hölzernen Bestandteile in der Nähe des Bahnkörpers dem Vergessen preisgegeben.

Außer den angeführten täglichen Durchschnittsleistungen, hat die vorher besprochene Lokomotive eine besonders beachtenswerte Leistung hinter sich; sie zog einen Sonderzug im Gewichte von 4710 t, bestehend aus 130 Kohlenwagen, auf der 213 km langen Strecke von Altoona nach Pittsburg; bei einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/st auf der Horizontalen, betrug die erforderliche Zugkraft 14100 kg mit einem Adhäsionskoeffizienten von 5·6. Die Maschinenleistung entsprach dabei 1560 PS, was 5·9 PS auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche ergibt, jedoch nur bei der vorzüglichen amerikanischen Kohle, mit der üblich hohen Blasrohrwirkung noch erreichbar ist.

Was der unternehmungstüchtige und energische Amerikaner im Eisenbahnwesen leistet, zeigt sich am glänzendsten im Bau und Betrieb der Pittsburg & Lake Erie-Eisenbahn. Auf Anregung Carnegies hat die Pittsburger »United States Steel Corporation« eine eigene Eisenbahn von 250 km Länge zwischen Pittsburg und dem Eriesee gebaut, welche ausschließlich für den Eisenerzverkehr dient.

Diese Eisenbahn hat eine stärkste Steigung von 1 : 135 mit einem kleinsten Krümmungshalb-

messer von 198 m. Die verwendeten, 10 m langen Schienen, wiegen 50 kg pro laufenden Meter. Ihr auf Massenverkehr angewiesener Transport besteht in der Beförderung von Zügen von maximal 2443 t Bruttogewicht, welche eine zahlende Nutzlast von 1880 t einschließen.

Die verwendeten Lokomotiven (Abb. 3) sind, obwohl älterer Bauart, doch die schwersten der bis jetzt gebauten  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Lokomotiven, mit einem bis jetzt noch nicht erreichten durchschnittlichen Achsdruck von fast 26 t. Das Dienstgewicht dieser Lokomotiven beträgt 113·6 t bei einem Adhäsionsgewicht von 102·6 t. Der besonders starke, zylindrische Kessel hat einen mittleren Durchmesser von 2130 mm und enthält 406 Stück  $2\frac{1}{4}$ " Siederöhre von 4572 mm Länge, deren Heizfläche 333·3 m<sup>2</sup> ist. Die Boxheizfläche ist 22·4 m<sup>2</sup>, die totale 355·7 m<sup>2</sup>. Die Dampfspannung beträgt 15·5 at. Die Feuerbox steht über den Rahmen, zwischen den Rädern und gibt bei 3353 mm lichter Länge und 1022 mm lichter Weite eine verhältnismäßig sehr kleine Rostfläche von 3·42 m<sup>2</sup>. Der ziemlich kleine Treibachsdurchmesser ist 1372 mm, welcher bei dem außergewöhnlich großen Kolben-

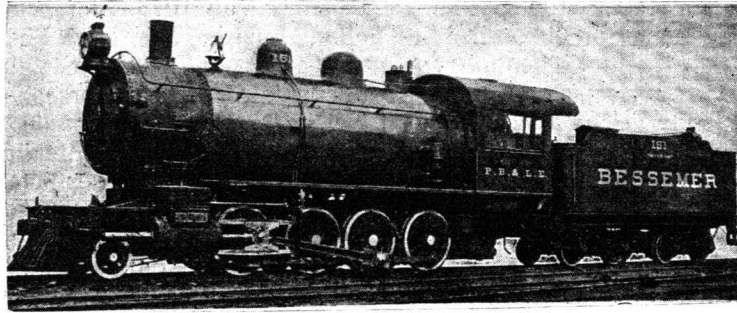


Fig. 3.

Adhäsion, so daß beim Anfahren noch genügend überschüssige Kraft verbleibt, natürlich unter den dort üblichen kräftigen Luftdrucksandstreuern.

Die in neuerer Zeit gebauten  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Maschinen der Lake Shore & Michigan Southern-Eisenbahn (Abb. 4) haben bei Leistungsproben riesige Züge befördert. Diese Lokomotiven, mit einem Dienstgewicht von 103·6 t bei 91 t Adhäsionsgewicht, haben eine Heizfläche von 368 m<sup>2</sup>, bei einer Rostfläche von 5·1 m<sup>2</sup>. Der Treibraddurchmesser ist 1422 mm, die Zylinderdurchmesser 585 mm, der Kolbenhub 762 mm. Der Kessel hat einen kleinsten Durchmesser von 2032 mm und liegt 3022 mm über Schienenoberkante. Er enthält 460 Stück 2" Siederöhre von 4740 mm Länge. Die Kesselspannung ist 14·1 at.

Diese Lokomotive beförderte bei den Leistungsproben zwischen Ashtabule und Youngstown auf der Durchzugsroute von Cleveland und Eriesee nach Pittsburg, einen Zug von 100 Wagen von 6140 t Gewicht, mit 26 km/st Geschwindigkeit auf der Horizontalen, entsprechend einer Zugkraft von 18.400 kg. Der Adhäsionskoeffizient beträgt dabei noch immer 4·9. Die erforderliche Leistung

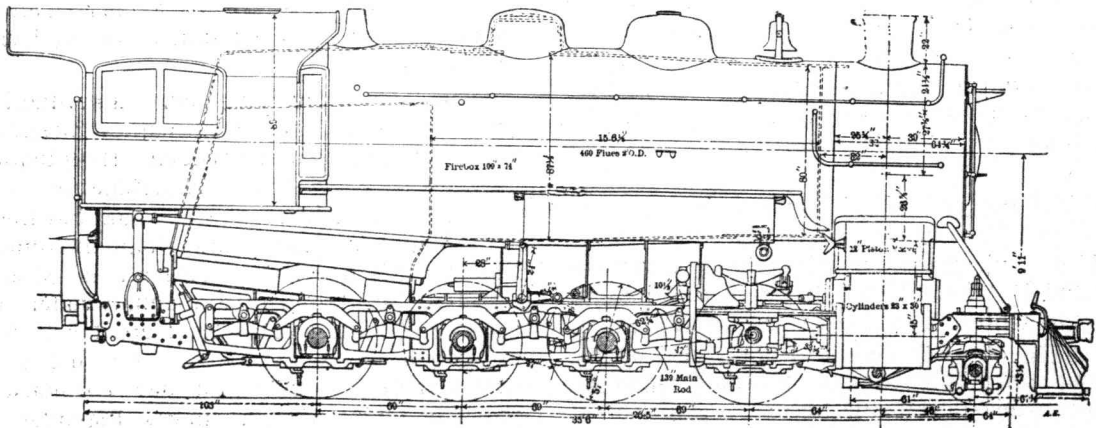


Fig. 4.

hub von 813 mm, einen ungewöhnlichen Tiefgang des Triebwerkes bedingt. Der Durchmesser der Dampfzylinder von 610 mm ist wohl der größte aller bis jetzt ausgeführten Dampfzylinder für Zwillinglokomotiven. Für die Beförderung eines 2000 t schweren Zuges über eine größte Steigung von 1 : 35 muß eine Zugkraft von 22.840 kg aufgewendet werden, entsprechend einer 4·5fachen Adhäsion. Nach den Zylinderabmessungen ist die maximale Zugkraft, mit 0·8 des Kesseldrucks gerechnet, 27.100 kg, entsprechend einer 3·8fachen

ist 1770 PS, entsprechend 4·8 PS auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche. Das Anfahren des Zuges kann nur mit geringer Beschleunigung, wegen des geringen Ueberschusses der vorhandenen Adhäsion für die maximale Zugkraft erfolgen. (Ueber kleine Steigungen am Endbahnhof wurde nachgeschoben.) Dieselbe Lokomotive beförderte jedoch auf derselben Probestrecke in der Gegenrichtung einen Zug von 54 Wagen mit 3870 t Bruttogewicht, über eine Steigung von  $2\frac{0}{100} = 1 : 500$ . Dabei steigert sich die Zugkraft auf 19.700 kg mit einer Aus-

nützung der Zugkraft bis zu 1 : 4·4 des Adhäsionsgewichtes. Ein Anfahren auf dieser Steigung wird wegen sehr geringen Ueberschusses an Adhäsionszugkraft, auch bei kräftigem Sandstreuen, sich sehr langsam vollziehen. Bei einer Geschwindigkeit von 25 km/st beträgt die Leistung bereits 1820 PS oder 4·9 PS auf 1 m<sup>2</sup> Heizfläche. Für den Betrieb wurde die Leistung mit 3600 t Belastung in jeder Richtung festgesetzt, welches wohl die bis jetzt im Flachlandverkehr erreichte Höchstleistung im Zugsförderungsdienst darstellt.

Welche Leistungen sind nun von den berühmten  $\frac{3}{7}$  gekuppelten Lokomotiven der Atchison Topeka & Santa Fé-Eisenbahn zu erwarten? Diese Lokomotive, deren Abbildung und Beschreibung im ersten Hefte dieser Zeitschrift auf Seite 12 enthalten sind, verkehrt hauptsächlich auf der Strecke Pueblo—Santa Fé, die nach dem Rotanpaß hinauf, lange Steigungen von 1 : 29 aufweist. Angenommen, daß für diese schwierige Gebirgsbahn eine 4·5fache Adhäsion notwendig ist, erhält man 23.500 kg Maschinenzugkraft. Das Dienstgewicht der Lokomotive mit Tender beträgt 204 t, so daß eine Nutzlast von 436 t am Tenderhaken gerechnet, ausreichend sicher befördert werden kann.

Die neueste Erscheinung der amerikanischen Güterzugslokomotiven ist die auf der Weltausstellung zu St. Louis ausgestellt gewesene  $2 \times \frac{2}{3}$  gekuppelte Mallet-Lokomotive der Baltimore & Ohio-Eisenbahn, (s. Heft 5, Jahrg. I). Diese Lokomotive ist für den Nachschubdienst über das Alleghanygebirge zwischen Connellsville und Cumberland bestimmt, wo Steigungen bis 1 : 75 und Krümmungen von 200 m Halbmesser vorkommen. Das für die Adhäsion gänzlich verfügbare Dienstgewicht der Lokomotive beträgt 152 t, das Tendergewicht 65 t, beide zusammen 217 t. Die verfügbare Zugkraft, bei Verbundwirkung, von 32.000 kg entspricht einer 4·68fachen Adhäsion. Die Maschine allein kann somit eine Zuglast von 1800 t bewältigen; da sie jedoch nur im Nachschubdienst verwendet wird, kann, mit Hilfe der an der Spitze befindlichen  $\frac{4}{5}$  gekuppelten Normallokomotive, eine Zugkraft von 2700 t noch mit Sicherheit befördert werden.

Die Normallokomotiven der Baltimore & Ohio-Eisenbahn sind fast genau gleich jener der Pennsylvania-Eisenbahn. Sie können daher einen solchen 2700 t Zug auf der Horizontalen ange-

langt, mit Leichtigkeit allein weiter befördern. (Wie es auch beim Beispiele der Pennsylvania-Eisenbahn gezeigt wurde.) Die in Bälde stattfindenden Leistungsproben dürften diese Berechnung bestätigen.

Die amerikanischen Riesenlokomotiven werden in der Regel sehr hoch beansprucht und sind, im Verein mit der guten Ausnützung der Fahrbetriebsmittel, die Ursache der billigeren amerikanischen Frachttarife, welche trotz der doppelt so hohen Arbeitslöhne, im allgemeinen niedriger als bei uns in Europa sind.

Ein Vergleich mit den europäischen Verhältnissen ist nicht leicht, weil die Voraussetzungen verschieden sind. Bei uns kommen hohe Leistungen von Güterzugslokomotiven nur auf Gebirgsstrecken vor, wo wir in Oesterreich allerdings die stärksten Lokomotiven von Europa haben. Die geringe Ladefähigkeit der Güterwagen, ihr Mangel an durchgehenden Bremsen, die geringe Widerstandskraft der Zug- und Stoßvorrichtung lassen im Flach- und Hügellande nur kleine Leistungen aufkommen. Auf vielen Flachlandstrecken kann nicht einmal die neue  $\frac{3}{4}$  gekuppelte Lokomotive ausgenützt werden, wegen zu großer Zuglängen. Das Maximum der Zugsleistung sind hier 1000 t mit dieser Lokomotive. Für einen 3000 t Zug, der in Amerika 2 Mann Maschinen- und 3 Mann Zugspersonal hat, brauchen wir mindestens 3 Züge mit 6 Mann Maschinen- und 15 Mann Zugspersonal, bei bedeutend geringerer Geschwindigkeit, wegen der unzuverlässigen Bremsung durch Handkraft. Daß dabei die Beförderungskosten ungleich höher sind, als in Amerika, ist einzusehen. Hier liegt somit die Ursache der geringen Oekonomie unserer Eisenbahnen im volkswirtschaftlichen Sinne.

Ferner sieht man, daß eine amerikanische eingeleisige Bahn mehr Gütertransport bewältigen kann, als unsere zweigeleisigen Hauptbahnen, welche ihre Strecken durch zahlreiche leicht beladene und langsam fahrende Güterzüge blockieren. Welches Maß von Zugs- und Tonnenkilometern auf den amerikanischen viergeleisigen Strecken geleistet wird, übersteigt jeden annähernden Vergleich. Der Anblick und die Durchfahrt durch einen solchen Riesenverkehr ist für jeden, der den bescheidenen Verkehr auf den europäischen Bahnen kennt, ein geradezu überwältigender.

## Die österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse.

(Fortsetzung.)

### Einrichtung eines Bremswagens.

Auf der durchgehenden Bremsleitung I (Fig. 1), welche an den Stirnseiten des Wagens in Kuppelungsschläuche K endigt, ist ein Schnellbremsventil AT mit Hilfsbehälter h angebracht. Unterhalb oder in der Nähe desselben, zweigt die Leitung II zum Bremszylinder B ab. An der Abzweigstelle der

Rohrleitung II befindet sich das Drosselungsstück d und der Absperrhahn a. Der Sonderbehälter R steht durch die Leitung III mit dem Bremszylinder, durch die Leitung IIIa mit der Entbremsluftklappe E in Verbindung. Um die Bremse vom Zuge aus im Gefahrfalle betätigen zu können, zweigt von der durchgehenden Rohrleitung I die Rohrleitung IIa

ab, welche in das Innere des Wagens führt.)\* Das obere Ende dieser Leitung schließt ein Ventil N, das sogenannte Notbremsventil ab. Dieses Ventil steht durch einen Drahtzug mit dem Zugkasten Z in Verbindung, von dem mehrere im Gange oder auch in den Abteilen des Wagens angebracht sind. Durch Ziehen an dem aus dem Zugkasten herabhängenden Handgriff wird das Notbremsventil N geöffnet, wodurch Luft in die Bremsrohrleitung einströmt und somit die Bremse in Tätigkeit gesetzt wird.

a) **Beschreibung des Doppelluftsaugers und des Lokomotivluftsaugers.**

Der Doppelluftsauger (Fig. 2, Fig. 2a) besteht aus dem Gehäuse 4, welches mit den Düsen 3, 2 und 1 zwei Luftsauger, den großen und den Hilfsluftsauger,

säule verhindert. Der Saugraum kann durch den Luftschieber 8 mit der Außenluft in- oder außer Verbindung gebracht werden. Der Luftschieber (Bremschieber) 8 sitzt mit dem Schmetterling-Dampfschieber 7 auf der gemeinsamen Spindel 9. Beide Schieber werden gleichzeitig mit dem Handgriff 10 bewegt. Am Gehäuse des Doppelluftsaugers ist die Bremsklappe b befestigt, welche durch das Rohr II mit dem Lokomotivluftsauger und der zu den Bremszylindern der Lokomotive und des Tenders führenden Rohrleitung in Verbindung steht. Der Lokomotivluftsauger (Fig 3) besteht aus dem Gehäuse 28, der Düse 26, dem Rückschlagventil 27 und dem Dampfventil 25. Die Bremsklappe b wird beim Anschlagen des Handgriffes 10 an den Daumen 11 geöffnet. Der Brems-handgriff 10 hat vier Hauptstellungen und zwar:

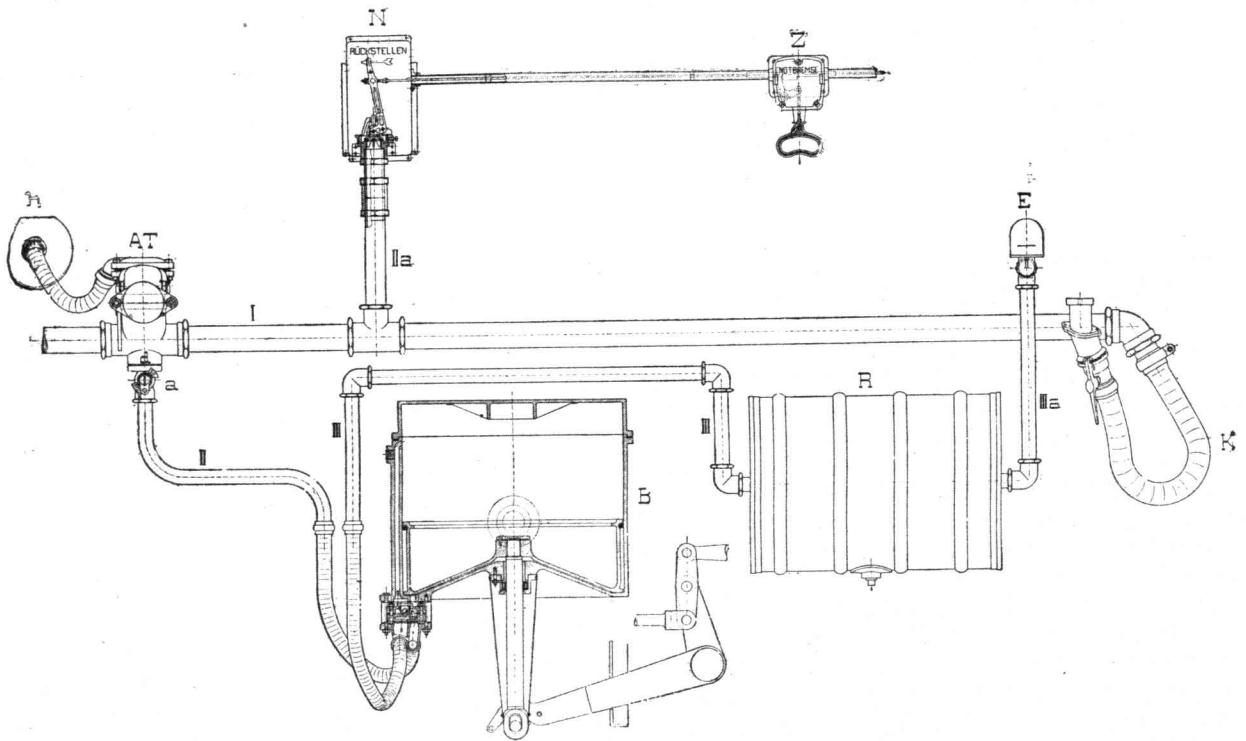


Fig. 1.

bildet. Der Kanal 5 des Gehäuses steht durch das Rohr 18 mit dem Schraubendampfventil in Verbindung. Der Dampfzutritt zum großen Luftsauger 3, 4 wird durch den Schmetterlingsschieber 7, zum Hilfsluftsauger durch ein eigenes, kleines Ventil mit Griff 6, geregelt. Die Verbindung der Düsenräume mit dem Saugraum und der an denselben angeschlossenen Wagenbremsleitung I erfolgt über zwei Rückschlagventile 16, 15. Ueber dem zweiten Rückschlagventil 15 sitzt ein Reduktionsventil W, welches die Erzeugung einer Luftverdünnung von mehr als 52 cm Quecksilber-

»Bremse los«, »Fahrt«, »Wagenzug gebremst« und »Alles gebremst«.

In der Stellung »Bremse los« (Fig. 4) läßt der Dampfschieber 7 Dampf zum großen Luftsauger 3 und 4, zuströmen. Der Luftschieber hält den Saugraum von der Außenluft abgesperrt. Diese Stellung wird benützt, um die Bremse eines Zuges in Bereitschaft zu setzen, oder nach einer Bremsung rasch zu entbremsen, d. h. die Luftverdünnung in der Bremse des Wagenzuges rasch zu erzeugen.

In der »Fahrt«-Stellung (Fig. 5) sperrt der Dampfschieber den Zutritt des Dampfes zu dem großen Luftsauger, der Luftschieber den Zutritt von Luft in den Saugraum ab. Die erzeugte Luftverdünnung wird in dieser Stellung des Brems-

\*) Bei Wagen, welche noch in Züge mit einfacher Vakuumbremse eingestellt werden, zweigt die Rohrleitung IIa nicht von der Wagenbremsleitung I, sondern von der zum Bremszylinder führenden Zweigleitung II ab.



handgriffes durch den Hilfsluftsauger 1 und 2, nach entsprechendem Einstellen des kleinen Dampf-

einströmenden Luft durch den Hilfsluftsauger statt. Dies hat zur Folge, daß in den Zwischen-

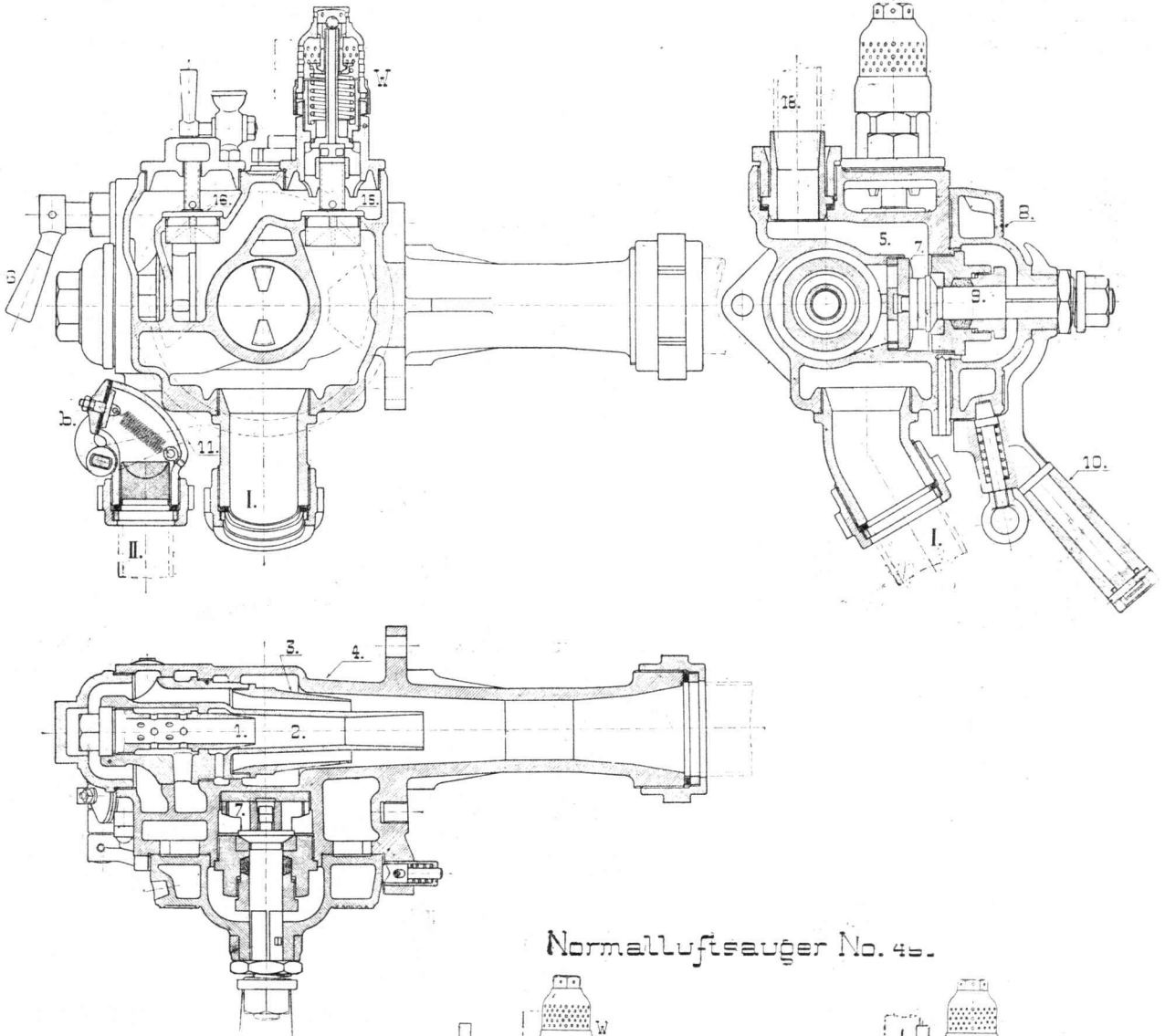


Fig. 2.

ventiles 6, aufrecht erhalten. Die »Fahrt«-Stellung wird eingenommen, inso-  
lange sich die Bremse in  
Bereitschaft befindet.

In der Stellung »Wagen-  
zug gebremst« (Fig. 6) hält der Dampf-  
schieber den Dampfzutritt zum großen  
Luftsauger abgesperrt, der  
Luftschieber dagegen ver-  
bindet den Saugraum mit  
der Außenluft, wodurch das  
Zerstören der Luftverdü-  
nung im Saugraum und der  
danach anschließenden Wagenbremsleitung I erfolgt.  
Gleichzeitig findet ein teilweises Absaugen der

Normalluftsauger No. 46.

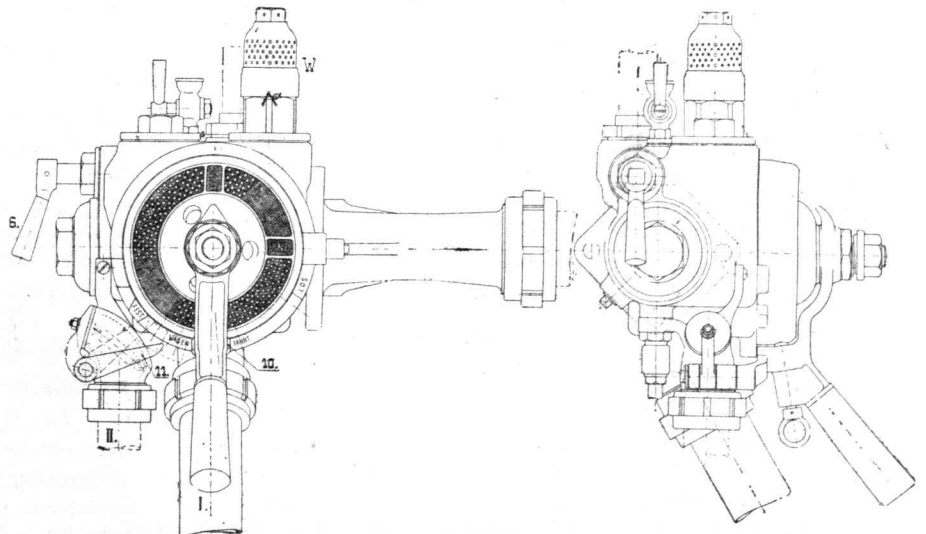


Fig. 2a.

stellungen, zwischen »Fahrt« und »Wagen-  
zug gebremst«, in welchen Stellungen ein mehr oder

weniger gedrosseltes Zuströmen der Luft stattfindet, ein allmähliges Zerstören der Luftverdünnung erzielt wird, und zwar so, daß einer bestimmten Stellung des Bremshandgriffes ein

oder zu ermäßigen. Die Stellungen zwischen »Fahrt« und »Wagenzug gebremst« werden zur Regulierung der Geschwindigkeit auf Gefällstrecken oder zum Anhalten in Stationen oder vor Signalen benützt.

In der Stellung »Alles gebremst« (Fig. 7) wird in der Wagenbremsleitung die Luftverdünnung vollständig zerstört, und wird gleichzeitig durch Öffnen der Bremsluftklappe b Luft in die Unterteile der Lokomotiv- und Tenderbremszylinder eingelassen, somit auch die Lokomotiv- und Tenderbremse angezogen.

Wird der Bremshandgriff aus der »Fahrt«-Stellung rasch auf »Alles

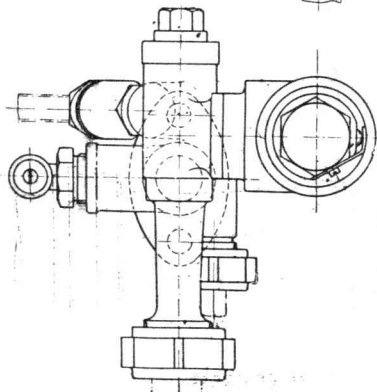
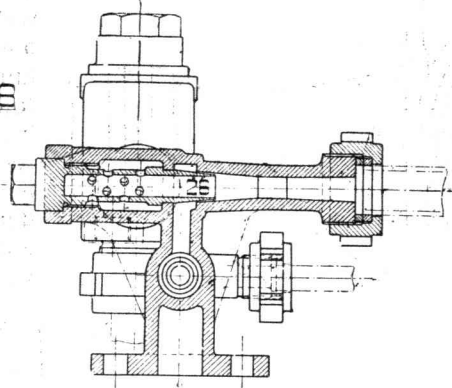
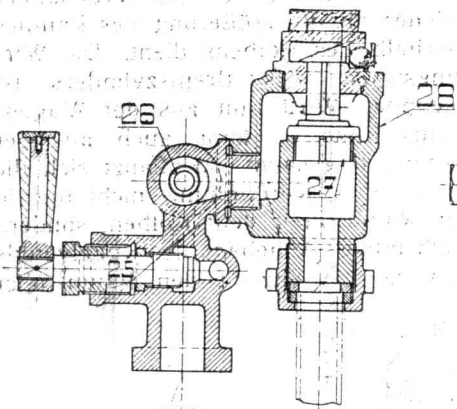
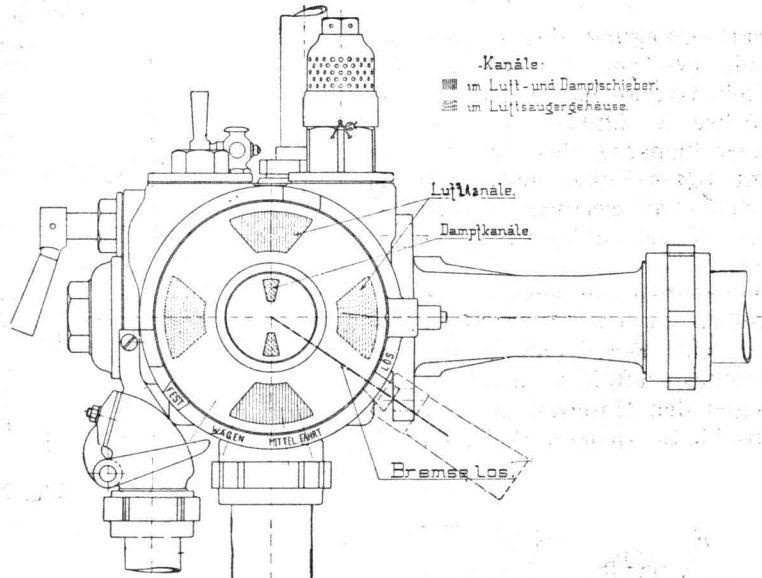


Fig. 3.



-Kanäle-  
 ■ um Luft- und Dampfschieber.  
 ■■ um Luftsaugergehäuse.

Fig. 4.

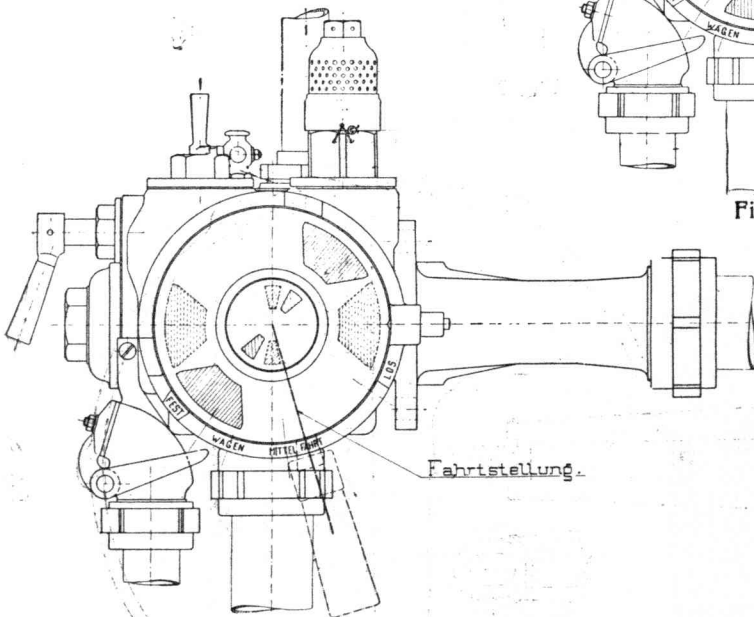


Fig. 5.

ganz bestimmter Grad der Zerstörung der Luftverdünnung entspricht. Diese Eigenschaft des Luftsaugers ermöglicht es, den Bremsdruck in beliebiger Weise und Aufeinanderfolge zu erhöhen

gebremst« gebracht, so findet ein plötzlich und heftiges Einströmen der Luft in die Wagenbremsleitung statt, was das Auslösen der Schnellbremsventile bewirkt. (Schnellbremsung.) Die rasche Intätigkeitsetzung der Bremse wird vorgenommen, wenn ein rasches oder plötzlich Anhalten bewirkt werden soll.

**b) Beschreibung des Bremszylinders.**

Der Bremszylinder (Fig. 8) besteht aus einem auf zwei Zapfen beweglich aufgehängten zylindrischen Körper 1, in welchem sich ein Kolben 2 mit Kolbenstange 3 befindet. Der Deckel 4 schließt den Zylinder nach oben luftdicht ab. Die Abdichtung des Kolbens gegen die Zylinderwandungen wird durch einen Ring, welcher sich bei der Auf-

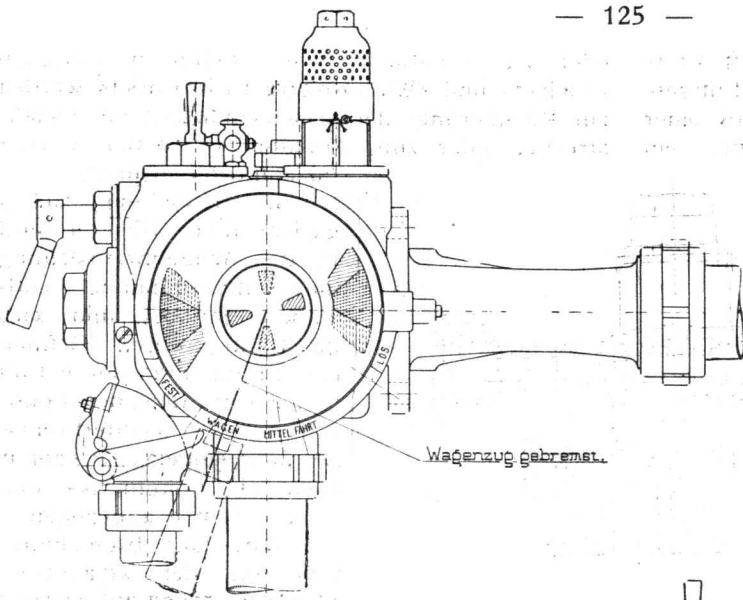


Fig. 6.

wärtsbewegung des Kolbens abrollt (Rollring 5) bewirkt. Die Kolbenstange ist in einer Stopfbüchse 8 luftdicht geführt. An einer Flansche des Zylinders ist unten das Kugelventil q mit der Schlauchabzweigung i angebracht. Das Kugelventilgehäuse besorgt die Verbindung des Raumes unter dem Kolben mit jenem ober dem Kolben. In dem Verbindungskanal ist ein Kugelventil eingebaut, welches luftdicht den Oberteil gegen den Unterteil des Kolbens abschließt. An die Schlauchabzwei-

gung i angeschlossene Schläuche verbinden den Bremszylinder mit der Wagenbremsleitung und einem zylindrischen Behälter R (Sonderbehälter), welcher als Vergrößerung des Raumes oberhalb des Kolbens dient. Die Wirkungsweise des Bremszylinders ist folgende: Wird Luft aus der Wagenbremsleitung I, somit auch aus der Leitung II gesaugt, so pflanzt sich die erzeugte Luftverdünnung nicht nur in den Raum unter dem Kolben, sondern auch infolge Abhebens des Kugelventils von seinem Sitz in den Raum ober-

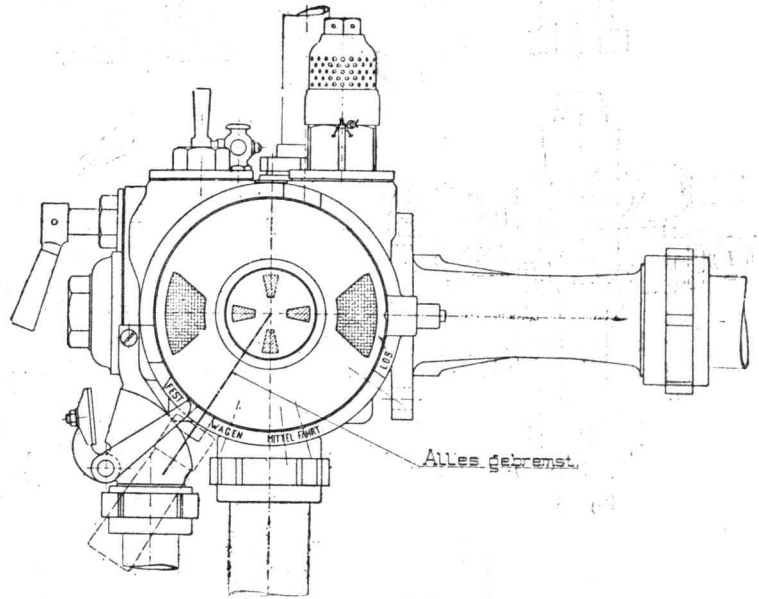


Fig. 7.

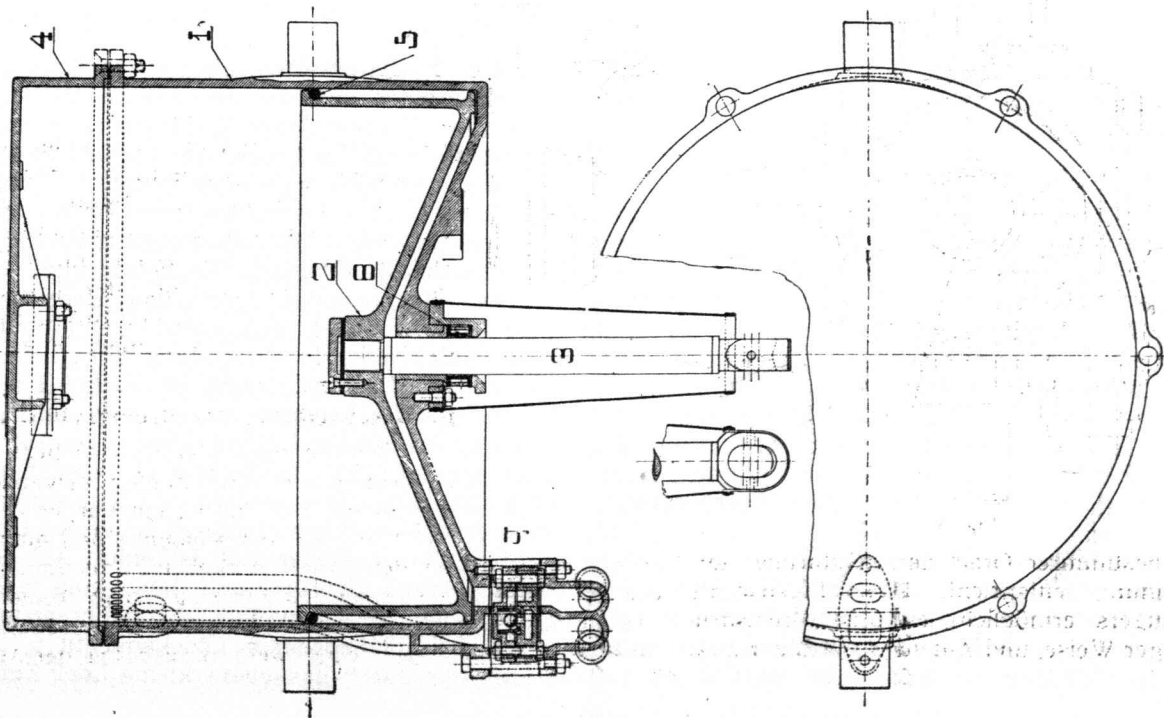


Fig. 8.

den Kolben und den mit denselben verbundenen Sonderbehälter R fort. Die im Raume ober dem Kolben und dem Sonderbehälter erzeugte Luftverdünnung ist jedoch um ca. 2 bis 3 cm geringer als jene im Raume unter dem Kolben und den Rohrleitungen I und II, da zum Aufheben des Kugelventils, infolge einer Schwere, oberhalb desselben eine höhere Luftverdünnung erzeugt werden muß, als unterhalb desselben. Wird die Luftverdünnung in den Rohrleitungen I und II und somit auch im Raume unterhalb des Kolbens ganz oder nur teilweise zerstört, so wird das Kugelventil auf seinen Sitz fest angepreßt, daher der Luftzutritt in den Raum ober dem Kolben und dem Sonderbehälter verhütet werden.

Die Dichtigkeit zwischen dem Raum ober und unter dem Kolben ist so hergestellt, daß die Luftverdünnung im Raume ober dem Kolben und dem Sonderbehälter, bei gestattetem Luftzutritt zum Kolbenunterteil, einen Abfall von höchstens 2 cm in 15 Minuten aufweist, d. i. in ca. 6 bis 7 Stunden zerstört ist. Die Folge des Luftzutrittes zum Raume unter dem Kolben ist, daß derselbe angehoben wird und durch Vermittlung des an seine Kolbenstange angeschlossenen Bremsgestänges die Bremsklötze mit voller oder mäßiger Kraft an die Radreifen gepreßt, je nachdem die Zerstörung der Luftverdünnung ganz oder nur teilweise stattgefunden hat. Wird die eingeströmte Luft wieder ganz abgesaugt, so erfolgt das Niedersinken der Kolbens und das Lösen der Bremse. Da wie früher erwähnt wurde, die im Raume oberhalb des Kolbens erzeugte Luftverdünnung um 2 bis 3 cm kleiner ist als jene unterhalb des Kolbens, so wird das Niedersinken des Kolbens durch eine von oben nach unten wirkende Kraft bewirkt.

### c) Schnellbremsventil.

Das Schnellbremsventil (Fig. 9) besteht aus einem gußeisernen Gehäuse 5, in welchem ein auf einer Kautschukmembrane aufgehängtes Glockenventil 6 und eine Klappe 11 eingebaut sind. An den Deckel des Gehäuses ist mittels eines Schlauches ein Hilfsbehälter h angeschlossen. Die Klappe 11 kann durch den Daumen 12, arretiert werden, falls es notwendig wird, das Schnellbremsventil außer Tätigkeit zu setzen. Das Glockenventil besitzt unten und oben seitlich je ein Loch. Das obere Loch hat zirka den halben Durchmesser des unteren.

Im Schnellbremsventil sind 3 Räume zu unterscheiden: der Raum I unterhalb des Glockenventils, anschließend an die Wagenbremsleitung, der Raum IV oberhalb des Glockenventils mit dem Hilfsbehälter h, schließlich der Raum V

oberhalb der Klappe 11 und um das Glockenventil herum. Der Raum unter der Klappe 11 ist mit der äußeren Luft ständig in Verbindung. Zur Verhütung des Eindringens von Staub und Schnee ist das Staubfilter 13 angebracht.

Die Wirkungsweise des Schnellbremsventils ist folgende: Wird Luft bei Inbereitschaftsetzung der Bremse oder bei dem Entbremsen aus der Wagenbremsleitung ausgesaugt, so pflanzt sich die Luftverdünnung durch das untere Loch des Glockenventils auch in den Raum IV fort. Wird die Luftverdünnung in der Rohrleitung langsam,

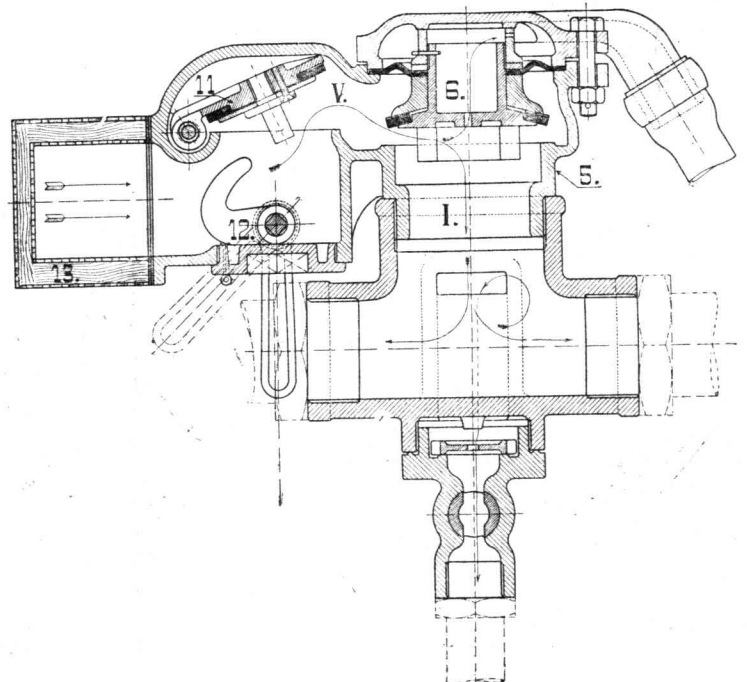


Fig. 9.

d. i. bei einer Betriebsbremsung, zerstört, so wird auch gleichzeitig dasselbe im Raume IV stattfinden. Das Glockenventil bleibt daher in Ruhe. Erfolgt jedoch die Zerstörung der Luftverdünnung rasch in der Rohrleitung und im Raume I, so kann durch das enge Loch unten im Glockenventil die Zerstörung der Luftverdünnung im Raume IV nicht gleichzeitig erfolgen. Die Folge wird sein, daß das Glockenventil durch den Ueberdruck von unten sich hebt, und somit die Räume I und V mit einander in Verbindung bringt. Da in dieser Zeit die Luftverdünnung im Raume I noch nicht vollständig zerstört ist, so wird auch im Raume V eine kleine Luftverdünnung entstehen, welche genügt, daß die Klappe 11 aufgeht und Luft in das Schnellbremsventil und Wagenbremsleitung einströmen kann. Dadurch ist erreicht, daß zu jedem Bremszylinder die Außenluft auf dem kürzesten Wege zuströmt und daher eine rasche Vollbremsung, die sogenannte »Schnellbremsung« bewirkt. Bei angehobenem Glockenventil 6, hat die Luft nur durch das obere kleine Loch Zutritt



zum Hilfsbehälter h, woraus folgt, daß das Glockenventil solange hängen bleibt, bis im Hilfsbehälter h die Luftverdünnung vollständig zerstört

ist (zirka 5 Sekunden). Ist dies geschehen, so fällt das Glockenventil, als auch die Klappe 11 nieder, wodurch wieder der Anfangszustand erreicht ist.

(Fortsetzung folgt).



**Beaufsichtigung der Personenwagen.** Die Generaldirektion der bayrischen Staatseisenbahnen hat neuerdings folgende bemerkenswerte Verfügung an ihre Dienststellen erlassen: »Bei der Beaufsichtigung und Instandhaltung der Personenwagen ist darauf besonderes Augenmerk zu richten, daß nicht durch Wagenteile, die lose geworden sind oder in ihren Führungen zuviel Spielraum haben, während der Fahrt Geräusche hervorgerufen werden, die die Reisenden beunruhigen oder ihnen unangenehm werden können. Derartige Geräusche werden namentlich veranlaßt durch lose Vorhangstangen, Schutzröhren für die Notbremszüge, Lampenglasglocken, Blechverschalungen der Heizkörper, durch Wasserkannen, Flaschen und Trinkgläser, die nicht fest in ihren Haltern sitzen, ferner durch mangelhaft geführte Fenster, Ventilationsschieber, Platznummernschilder, Dampfheizungsreguliergestänge, Zug-, Stoß- und Bremsvorrichtungen, durch schlechtpassende Türen, mangelhaft verbundene Faltenbälge, unrichtig aufeinandergelegte Uebergangsbrücken, nicht geschmierte Aufhängevorrichtungen der Faltenbälge usw. Das Wagenaufsichts- und Schaffnerpersonal hat, sofern es nicht selbst in der Lage ist, den Schaden sofort zu beseitigen, nach Einlauf des Wagens in eine Station, wo Gelegenheit zur Ausbesserung und Behebung der Mängel besteht, Meldung an die zuständige Stelle zu erstatten. Die Werkstätten haben dafür zu sorgen, daß derartige Schäden umgehend behoben werden.«

**Der Wettbewerb zweier russischer Bahnen um die Gewinnung des Personenverkehrs.** Da die Moskau-Windau-Rybinsker Bahn einen direkten ununterbrochenen Verkehr zwischen St. Petersburg und Kiew unterhält, haben die Südwestbahnen die Züge ihres direkten Verkehrs St. Petersburg-Kiew von Wilna über Ssarny geleitet, wodurch die von diesen Zügen zu durchlaufende Strecke um 100 Werst abgekürzt und der Fahrpreis dementsprechend billiger geworden ist.

Damit ist allerdings immer noch nicht klar gestellt, auf welcher Strecke das Reiseziel schneller und billiger erreicht werden kann. Aber es ist schon ein erheblicher Fortschritt, daß man in Rußland jetzt auch anfängt, auf die Schnelligkeit

und Bequemlichkeit der Beförderung der Reisenden so weitgehende Rücksicht zu nehmen. Das hat in diesem Fall der Wettbewerb der Privatbahn zuwege gebracht!



**Ein Eisenbahnviadukt für die Ausstellung in Mailand im Jahre 1906.** Der Bau eines großen zweigeleisigen Eisenbahnviaduktes, der die beiden auseinanderliegenden Teile der Ausstellung im Neuen Park und auf dem Gelände der Piazza d'armi miteinander verbinden soll, ist in Aussicht genommen und der Firma Banfi in Mailand übertragen worden. Der Viadukt wird 1170 m lang, nimmt seinen Ausgangspunkt bei der sogen. Montagnola im Neuen Park und geht dann eben fort bis zum Arco del Sempione, wo die Steigung beginnt, die 5 m erreicht. Der Viadukt hält sich in dieser Höhe, während der ganzen Fahrt über den großen Verschiebehof bei der Porta Sempione und senkt sich dann zur Piazza d'armi bis zu einem Punkt, wo sich einer der Eingänge der Ausstellung befinden wird. Die Teile am Viadukt, die in Uebereinstimmung mit der Straße und der Station sein sollen, werden in Eisen, die anderen Teile in Holz ausgeführt. Mit den Bauarbeiten wird bald begonnen werden, um die Bahn zur Beförderung der Ausstellungsgegenstände in die verschiedenen Gebäude, die im Parco errichtet werden, fertig zu haben.

**Das Recht auf eine Schlafstelle.** Eine sowohl Reisende als auch Eisenbahngesellschaften interessierende Frage gelangte kürzlich vor einem englischen Gericht zu Entscheidung. Ein Reisender, nebenher bemerkt Rechtsanwalt, fuhr im Dezember 1904 mit zwei Freunden auf der Great Western-Bahn nach Lostwithiel in Cornwall; für die Rückfahrt lösten sie Karten I. Klasse und bestellten gleichzeitig drei Schlafwagenplätze, in der Voraussetzung, daß der Zug den Fahrplänen gemäß Schlafstellen, allerdings in beschränkter Zahl (limited sleeping accomodation), führe. In Portsmouth angelangt, wollten sie die Schlafstellen aufsuchen; da hier jedoch kein Platz vorhanden war, sagte man ihnen, daß in der Station Newton Abbot Vorsorge getroffen würde, wo auch tatsächlich ein Wagen angehängt wurde. Die beiden

Freunde des Klägers fanden Platz, nicht so dieser selbst, der mit einem Sofa von 5 Fuß 9 Zoll Länge vorlieb nehmen mußte, während er selbst 6 Fuß mißt. Er als der Jüngste überließ seinen Freunden, von denen einer in gleicher Größe, der andere aber noch größer sei, die Plätze. Sein Diener fand in einem Abteil III. Klasse gute Nachtruhe, die der Kläger in der I. Klasse vergeblich suchte. Er verlangte daher von der Eisenbahngesellschaft die Zahlung des Preisunterschiedes zwischen der I. und III. Klasse. Nach weiteren Gegenfragen und Auseinandersetzungen wies der Richter den Kläger kostenpflichtig ab.

nungsbeispiele eine ungemein praktische zu nennen ist. Besonders hervorzuheben ist auch die muster-giltige Anordnung und klare Uebersichtlichkeit des Rechnungstoffes im Drucke, worauf bei ähnlichen Anleitungen in der Regel viel zu wenig Sorgfalt verwendet wird.

Das Büchlein, das auch mehrere oft benötigte einschlägige Tabellen enthält, kann zum Selbstunterricht wie auch zur nützlichen praktischen Verwendung jedermann wärmstens empfohlen werden.

Im selben Verlag erschienen auch: »Berechnungen der Wechselläder zum Gewindegewinden auf der Drehbank« ferner ein knapper Jahrgang »Die Rundschrift«, sowie »Schriftvorlagen« für den Zeichner, alles billigste Schriftchen, auf welche bezüglich Anlage und Druckausführung das oben gesagte nur zu wiederholen ist.

## --- LITERATUR. ---

**Eingelaufene Bücher.** Aus dem techn. Verlag Otto Lippmann, Dresden-Trachau erschien: »Flächenberechnungen, Körperberechnungen, Gewichtsberechnungen im Maschinenbau«. Für den Metallarbeiter und für Werkführer bestimmt, bietet das handliche Büchlein in knappster Form eine völlig zweckentsprechende und für jedermann leichtverständliche Anleitung der überschriebenen Berechnungsarten, wobei insbesondere die Auswahl der jeder einzelnen angeschlossenen Rech-

## — Annoncen —

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Oskar Schilff.  
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.  
Druck von J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter-gasse 2.

# FERDINAND BURGSTALLER

Magazin: I., Biberstraße 7 **WIEN** Bureaux: I., Falkestraße 3

==== Fabrik: **STOCKERAU** ====

liefert als langjährige Spezialität:

# Weisse Lagermetalle

sogen. Staatsbahn-Komposition

und

==== andere Legierungen ====

unter

**Garantie für 2 Metalleinheiten.**

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 60 h = 60 Pf. = 80 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 3.60 = M 3.60 = Frcs 5.—

Verlag A. BERG.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

September 1905

Heft 9.

## INHALT:

Die  $\frac{4}{4}$  gekuppelte Güterzug-Tenderlokomotive der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München. Von Georg Lotter, München. Seite 129. Automobilbetrieb auf der Wiener Stadtbahn. Seite 131. Die österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse. (2. Fortsetzung.) Seite 133. Feuerlose Lokomotive mit zwei gekuppelten Achsen. Seite 134. Duplex-Verbund-Tenderlokomotiven, System Mallet-Rimroth. Seite 136. Eisenbahnbetrieb. Seite 141. Allgemeines. Seite 143. Inserate. Seite 144.

## Die $\frac{4}{4}$ gekuppelte Güterzug-Tenderlokomotive der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München.

Von Georg Lotter, München.

Die allgemeine Anordnung der  $\frac{4}{4}$  gekuppelten Güterzug-Tenderlokomotiven der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München, welche im Jahre 1904 von der Lokomotivfabrik Krauß & Co,

einen auf dem Rahmen stehenden Kessel mit tiefer Feuerbüchse, endlich durch Unterbringung der Wasservorräte in einem besonderen, zwischen die Rahmenbleche eingebauten Behälter.

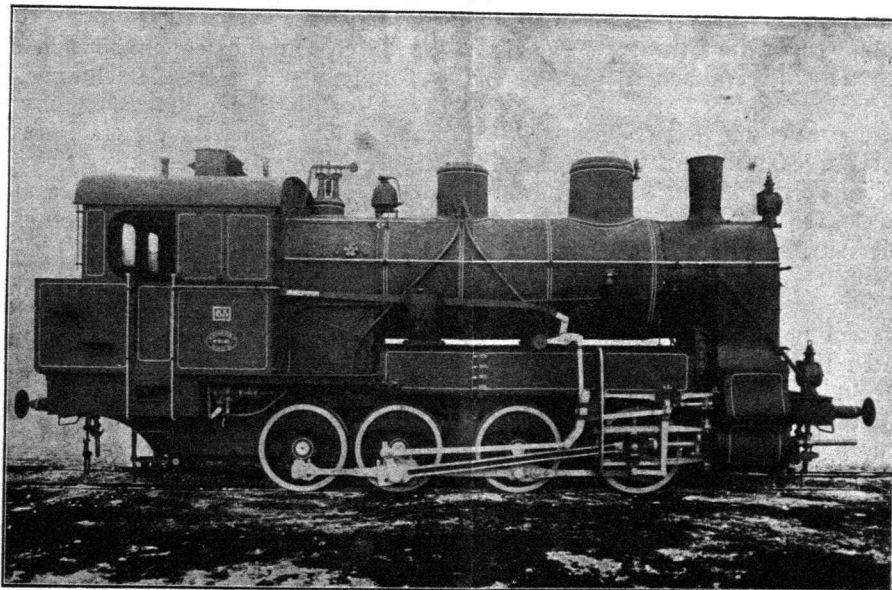


Fig. 1.

München, A. G. erbaut wurden, ist aus Fig. 1 ersichtlich.

Die Maschinen sind gekennzeichnet durch gute Kurvenbeweglichkeit, welche durch einen kurzen, festen Achsstand bei Parallelverschiebung der zweiten und vierten Achse erreicht wird, durch

Der Rahmen ist als Innenrahmen ausgebildet und besteht aus zwei durchgehenden 9010 mm langen Blechen von 25 mm Stärke, welche durch Quer- und Längswände in solider Weise versteift sind. Die Federn sind in der Ebene der Lagermitten in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise angeordnet:

sie sind bei der I. und II., sowie bei der III. und IV. Achse durch Längshebel verbunden, außerdem können die Längsfedern der Vorderachsen ihre Spannung durch eine Querverfeder ausgleichen, so daß der Rahmen in drei Punkten aufgehängt ist.

Zwischen die Federgehänge ist über den drei vorderen Achsen ein Wasserbehälter eingebaut, welcher sich über der Rahmenoberkante auf 2100 mm verbreitert und so den unter dem hochliegenden Langkessel gegebenen Raum zur Unterbringung eines Wasservorrates von 6 m<sup>3</sup> nutzbar macht. Seitlichen Wasserkästen gegenüber besitzt diese Anordnung die Vorzüge einer tieferen Schwerpunktslage und eines besseren Ausblicks auf die Strecke vom Führerstand aus.

Die Kohlen sind in einem 1·6 t fassenden Behälter hinter dem geräumigen Führerhaus untergebracht.

Der Kessel ist auf dem Rahmen sitzend angeordnet. Verwirklichung großer Rostflächen bei bequem bedienbaren Rostlängen, leichte Herstellbarkeit der Seitenwände von Feuerbüchse und Feuerbüchsmantel, Einschränkung der Stehbolzenbrüche, endlich gute Zugänglichkeit der Schlammlöcher, aller Stehbolzen und Stemmnähte sind die Vorteile, welche das allmähliche Verlassen der Kessel mit schmalen und langen Büchsen und

hat eine durch die Achsenanordnung bedingte Länge von 2900 mm; der Massenausgleich ihres rotierenden Teiles erfolgt in den Trieb- und Kuppelrädern, da das erforderliche Gegengewicht in den Triebrädern allein wegen des geringen Radsterndurchmessers nicht untergebracht werden konnte. Die Kuppelstangen arbeiten bei den verschiebbaren Achsen auf zylindrischen Zapfen mit Ansätzen, wodurch Gleichheit zweier Kuppelachssätze erzielt wird. Die Lager sämtlicher Stangen sind nachstellbar.

Die Heusinger-Steuerung mit gerader Kulisse, Bauart von Helmholtz, ist außenliegend. Da die Schieberschubstange an dem Voreilhebel »mit schrägem Antrieb« angreift, sind zur Erzielung gleicher Schieberauslenkungen und damit gleicher Dampfwirkung für beide Fahrtrichtungen die Wege des Steines auf der Kulisse verschieden groß gewählt. Die Dampfverteilung erfolgt durch einfache, nicht entlastete Flachschieber aus Gußeisen mit sehr breiten, seitlichen Lappen. Die Schmierung der Schieber und Kolben wird durch einen Nathan-Auftrieböler betätigt.

Ausrüstung. Die Lokomotive ist mit Exter'scher Wurfbremse ausgerüstet, welche die Räder der drei vorderen Achsen einseitig bremst. Der seitlichen Verschiebbarkeit der zweiten Achse

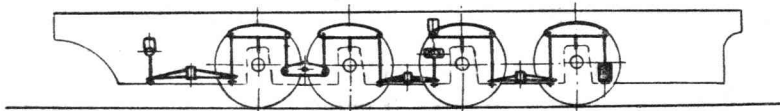


Fig. 2.

die Einführung der auf dem Rahmen stehenden Kessel mit angenähert quadratischen Rostflächen veranlassen.

Der Kessel ist mit der Rauchkammer auf einem Blechträger aufgesattelt und mit Rücksicht auf seine hohe Lage von 2700 mm über Schienenoberkante mit zwei kräftigen Strebestangen gegen das Rahmenvorderteil abgesteift. Hinten ist er in einfacher Weise durch zwei Bronzegleitlager unter dem Feuerbüchsenring unterstützt.

Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen, der obere Teil des Feuerkastens ist zylindrisch gestaltet. Die Decke der kupfernen Feuerbüchse ist größtenteils mit Stehpolzen verankert; ihr vorderes Teil ist durch kurze bewegliche Längsbarren aus Stahlguß abgesteift. Die sonstige Verankerung der Kesselwände erfolgt mittels Querstangen und Winkelblechen nach der üblichen deutschen Bauart.

Die Maschine. Die außenliegenden Zwillingsszylinder greifen mit Rücksicht auf die großen und rasch wechselnden Kolbenkräfte mit Pratzen in die Ausschnitte der Rahmenbleche ein, um die Schubanspruchnahme der Zylinder-Befestigungsschrauben zu verringern. Die schwedischen Kolben aus gepreßtem Stahl haben zur besseren Führung nach vorne durchgehende Stangen. Die Stahlgußkreuzköpfe gleiten in zwei Linealen. Die Triebstange

ist durch Querbeweglichkeit der die Bremsklötze verbindenden Traverse Rechnung getragen.

Vor die Räder der zweiten und dritten Achse kann Sand mittels eines Sandstreuers, Bauart Rihošek, gegeben werden, welcher im Gegensatz zum Gresham'schen Sandbläser auch das Sanden durch Schwerkraft mittels eines gewöhnlichen Handhebels gestattet.

Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Körting'sche Sicherheitsinjektoren von 7 und 9 mm Düsenweite.

In der Rauchkammer ist ein Korbfunkenfänger, Bauart Thomas, angebracht.

Endlich ist die Maschine mit Dampfheizungs-Einrichtung für den Zug und einem Latowski'schen Dampfbläutewerk ausgerüstet.

Die Hauptabmessungen und Gewichte sind in folgender Tafel zusammengestellt:

Spurweite . . . . .	1435 mm
Rostfläche 1·7 × 1·18 . . . . .	2·0 m <sup>2</sup>
Feuerberührte Heizfläche der Büchse . . . . .	8·5 »
Feuerberührte Heizfläche der Siederohre . . . . .	101·79 »
Gesamte Heizfläche . . . . .	110·29 »
Mittlerer Kesseldurchmesser . . . . .	1500 mm
Siederohre <sup>40</sup> / <sub>45</sub> ; Anzahl . . . . .	225 Stück
Länge zwischen den Rohrwänden . . . . .	3600 mm



Dampfdruck . . . . .	12 kg/cm <sup>2</sup>	Leergewicht. . . . .	45·2 t
Zylinderdurchmesser . . . . .	540 mm	Dienstgewicht bei vollen Vorräten .	57·2 »
Kolbenhub . . . . .	560 »	Reibungsgewicht bei mittleren Vor-	
Triebraddurchmesser . . . . .	1110 »	räten . . . . .	53·2 »
Zugkraft $0·6 \frac{pd^2s}{D}$ . . . . .	10590 kg.	Gesamt-Achsstand . . . . .	4200 mm
Vorräte an Wasser . . . . .	6 m <sup>3</sup>	Fester Achsstand . . . . .	3000 »
» » Kohlen . . . . .	1·6 t	Ganze Länge über die Puffer . .	10540 mm

## Automobilbetrieb auf der Wiener Stadtbahn.

Seit Jahren schon werden andauernde Versuche gemacht, den Motorbetrieb auch im Eisenbahnwesen rationell zu gestalten, und wiederholt schon hat die Fachpresse zu dieser wichtigen Frage Stellung genommen. Es ist unzweifelhaft, daß für wenig frequentierte Bahnen oder einzelne Züge, für Kleinbahnen insbesondere, die Lösung der Rentabilitätsfrage rasch erledigt wäre, wenn der teure Dampflokomotivenbetrieb durch den Motorwagen ersetzt würde. Während englische Eisenbahngesellschaften z. B. hier unternehmender vorgehen, geht der Gang der Dinge in den Ländern, wo der Staat das Eisenbahnmonopol zum größten Teil in Händen hat, mit einer sehr bedauernden Langsamkeit vor sich.

Im Vordergrund des Interesses steht jetzt die Stadt Wien, welche vor einer durchgreifenden Reorganisation der Stadtbahn steht. Es dürfte darum für unsere Leser von Interesse sein, wenn wir hier einen Aufsatz veröffentlichen, den Herr A. Fischer in der »F. Pr.« zu dieser Frage veröffentlicht.

Sowohl die Eigentümlichkeit der kreisförmigen Anlage der Wiener Stadtbahn, welche wieder ihre Ursache in den lokalen Verhältnissen hat, sowie auch die trotz ziemlich bedeutenden Verkehrs total ungenügend finanziellen Ergebnisse sind, schreibt der Verfasser, die Ursachen, weshalb schon seit längerer Zeit an eine einschneidende Aenderung der Betriebsart gedacht wird. Die bezüglichlichen Vorschläge und Projekte, welche Fachleute und Laien, Einzelne und Korporationen machten, münden aber meist in eine und dieselbe Unwahrscheinlichkeit: In die totale Elektrisierung der Wiener Stadtbahn.

Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, welche die Umgestaltung der als Dampfvollbahn gebauten Stadtbahn mit sich bringen würde, und den damit eng verbundenen kolossalen Mehrkosten wäre es aber erst fraglich, ob auch damit dem angestrebten Zwecke einer durchgreifenden praktischen Verkehrsreform entsprochen werden könnte. Die bisherigen, bekanntlich sehr umfangreichen Versuche haben wenigstens eine Gewißheit in dieser Richtung nicht geboten. Dagegen hat sich aber inzwischen ein anderer wichtiger Grundsatz unumstößliche Geltung verschafft.

Bei dem rapiden Aufschwunge, den der Automobilismus im allgemeinen und die Bewäl-

tigung schwerer Lasten im besonderen macht, ist eine intensive Anwendung auf den Eisenbahnbetrieb sehr aktuell geworden. Speziell der Verkehr auf Lokalbahnen, zu denen auch mehrere Wiener Stadtbahnlinien zu rechnen sind, wird und muß von dem Automobilbetriebe beeinflusst und reformiert werden, was ja auch in vielen Ländern besonders in Ungarn, geschieht.

Ein Hauptmoment ist hierbei der bedeutend verbilligte Betrieb. Ebenso wie die Verkehrsbedürfnisse der einzelnen Stadtbahnlinien verschieden sind, so wird und muß naturgemäß auch der Betrieb und die Betriebskraft verschieden sein, wenn man außer den ideellen, auch materielle Resultate erzielen will, mit anderen Worten, wenn man außer einer Verbesserung des Verkehrs auch einen finanziellen Erfolg anstrebt.

Dieser Vorkennntnis verdankt zweifellos der Entschluß maßgebender Faktoren, Versuche mit verschiedenen Motorwagensystemen zu machen, seine Entstehung. Denn es ist selbstverständlich, daß niemand in ernsthafter Weise den Betrieb aller Stadtbahnlinien mit Motorwagen beabsichtigt. Auch die zeitweilige Einschlebung von Motorzügen in den Vollbetrieb mit Dampflokomotiven dürfte aus Rücksichten der Verkehrssicherheit kaum ins Auge gefaßt werden. Dagegen wäre es aber zweifellos von vitalster Bedeutung für die minder frequentierten Linien, wenn diese mit leichten Antomobilzügen in kurzen Intervallen befahren würden, anstatt einen Dampfbetrieb von Lokobahnen fünften oder sechsten Ranges aufzuweisen, wie es gegenwärtig der Fall ist.

So rückhaltlos wir auch die Vorteile des elektrischen Betriebes für eine moderne Stadtbahn anerkennen müssen, so ist doch nicht außer Acht zu lassen, daß die Umwandlung einer als Voll-dampfbahn gebauten und betriebenen Eisenbahn in eine elektrische, eine fast ebenso große Summe verschlingen würde, als der Bau derselben schon zu teuer für den elektrischen Betrieb veranlagt war. Es wäre also ein doppelter Verlust: einesteils die unnütz ausgegebenen hohen Baukosten und andererseits die umständliche Umwandlung der Betriebsart. Es ist daher bei unseren notorischen Eisenbahn-Finanzkalamitäten eine Utopie zu nennen, wenn für das gesamte Netz der Wiener Stadtbahn der sofortige elektrische Betrieb verlangt wird. Andererseits ist nicht zu leugnen, daß die

meisten Bauobjekte, wie z. B. Viadukte, Tunnels etc. durch Beibehaltung des jetzigen Betriebssystems, das ist der Dampfbetrieb mit kompletten Zugsgarnituren und schweren Gebirgslokomotiven in nicht zu langer Zeit schweren Schaden leiden müßten. Als ein ganz akzeptabler Mittelweg erscheint daher auch, von dieser Seite aus betrachtet, der Modus, auf einigen Linien kleinere Züge mit leichteren Lokomotiven und auf den Seitenlinien, wie oben erwähnt Automobilzüge einzuführen. Die hierbei in Betracht kommenden Systeme lassen sich in zwei Gruppen einteilen, nämlich in Explosionsmotore und Dampfmotore.

Die erstgenannte Gruppe dürfte nach den bisherigen Erfahrungen, welche man mit den heute in Betracht kommenden Systemen machte, nur sehr schwer und höchstens in besonderen Fällen beim Eisenbahnbetriebe Eingang finden. Die Zukunft scheint vielmehr den mittels Dampf angetriebenen Motorwagen zu gehören; von diesen sind es wieder vornehmlich drei Systeme, welche praktische Bedeutung für Eisenbahnen erlangt haben, und zwar das System Turgan-Foy, de Dion-Bouton und Komarek. Am weitesten voraus ist, hat daher viel Wahrscheinlichkeit auf Einführung, das einheimische System Komarek, nachdem dasselbe über die Anfangsschwierigkeiten längst hinaus ist und sich auf mehreren Lokalbahnen als praktisch, sowohl in Bezug auf Leistungsfähigkeit als auch Betriebssicherheit, erwiesen hat. Auf den Strecken der niederösterreichischen Landeseisenbahnen sind derzeit fünf oder sechs Motorwagen dieses Systems in Betrieb und äußert sich die Verwaltung sowohl bezüglich des Motorbetriebs auf der Pielachtalbahn wie auch auf der Lokalbahn Gänserndorf-Gaunersdorf und auch die andern in Betracht kommenden Verwaltungen zufriedenstellend. Speziell auf der letztgenannten Strecke, die Steigungen bis zu 19 Prozent aufweist, fördert ein großer Motorwagen das große Eisengewicht und außerdem eine Anhängelast von drei bis vier vollbesetzten Wagen, zirka 40 Tonnen, mit einer Geschwindigkeit von 25 Stundenkilometern. Die Betriebsrechnung ergibt bei dem Umstande, daß weniger Personal, ferner weniger Kohle und weniger Bauabnutzung bei diesen Motoren in Betracht kommen, eine Verbilligung von zirka 30 bis 40 Prozent gegenüber der früheren Betriebsart. Viel wichtiger fällt jedoch der Umstand in die Wagschale, daß die Motorwagen viel häufiger verkehren können und infolgedessen die Hebung des Gesamtverkehrs eine weit intensivere ist, als früher. Aehnliche Resultate haben mit diesem Motorensystem auch die Lokalbahnen Oderberg (Bahnhof)-Oderberg (Stadt), Polnisch-Ostrau—Hruschau u. a. gemacht.

Für den Betrieb auf der Wiener Stadtbahn muß allerdings eine eigene Type konstruiert werden, welche von den in Gebrauch stehenden Lokalbahnen in mehrfacher Hinsicht abweichen wird. Die jetzt im Gebrauch stehenden Motorwagen,

System Komarek, bestehen aus einer vorderen, geschlossenen Plattform, auf welcher sich der Dampfkessel samt allen Armaturen und die erforderlichen mechanischen Vorrichtungen zur Bedienung der Maschinen durch den Motorführer befinden. An diese Plattform schließen sich ein kleiner Gepäck- und Postraum und an diesen zwei Abteile für je 35 Personen an, auf welche wieder eine gedeckte Plattform folgt. Die Länge des Wagens beträgt 10·2 Meter, die Breite 3 Meter und die Höhe 2·64 Meter. Die Wagenabteile haben Flügelventilation und Dampfheizung, der Antriebsmechanismus besteht aus einer Verbundmaschine mit Anfahrvorrichtung, System Gölsdorf, welche ganz so wie bei gewöhnlichen Lokomotiven konstruiert ist. Diese Anwendung des normalen Antriebes hat sowohl für die Betriebsführung als für die Betriebssicherheit ganz besondere Vorteile. Durch diese kann nämlich der Motorführer nicht nur dieselben Vor- und Rückwärtsbewegungen wie bei der Lokomotive machen und dieselben regulieren, sondern er kann auch in Fällen plötzlicher Gefahr eben so leicht Kontredampf geben.

Eine ähnliche Konstruktion hat das besonders in Frankreich sehr beliebte Motorensystem Turgan-Foy, dessen Fabrikation für Oesterreich die Simmeringer Waggonfabrik übernommen hat. Dort sind mehrere Typen für den Betrieb auf Eisenbahnen im Bau, und speziell für den Dienst auf der Wiener Stadtbahn dürfte ein 14·8 Meter langer und 2·9 Meter breiter Dampfautomobilwagen in Betracht kommen, welcher zirka 50 Personenplätze, nebst Gepäck- und Manipulationsraum aufweist. Dieser Dampfwagen wird mit einer zirka 70 HP. Compound-Maschine, mit Steuerung ausgestattet (verbessertes System Foy) und einem Turgan-Kessel von 28 Quadratmetern Heizfläche. Dessen Bruttolast wird sich in dienstfertigen Zustande auf zirka 27 Tonnen stellen. Die Motorwagen für die Wiener Stadtbahn sollen in Zukunft zirka 120 HP. stark, also nicht nur für einen zirka 40- bis 50-sitzigen Coupéwagen, sondern auch noch für einen Anhängewagen mit demselben Fassungsraum ausreichend stark sein und allen Anforderungen an Steigungsbewältigung usw. vollkommen entsprechen.

Was das dritte der in Betracht kommenden Dampfsysteme, nämlich das System de Dion-Bouton, anbelangt, so kann nur berichtet werden, daß die ungarische Firma Ganz & Co. sich in jüngster Zeit bemüht, um es mit allen Anforderungen unserer Eisenbahnbehörden in Einklang zu bringen. Von seiten der hiesigen Generalrepräsentanz de Dion-Bouton werden einige vollkommen entsprechende Typen für den Eisenbahnbetrieb in Aussicht gestellt und wird darauf hingewiesen, daß auf den Linien der elektrischen Metropolitan-Stadtbahn in Paris schon eine ganze Reihe von solchen Dampfautomobilwagen, allerdings vorerst nur zum Kontroll- und Reparaturdienst, eingeführt sind.

## Die österreichische automatische Vakuum-Schnellbremse.

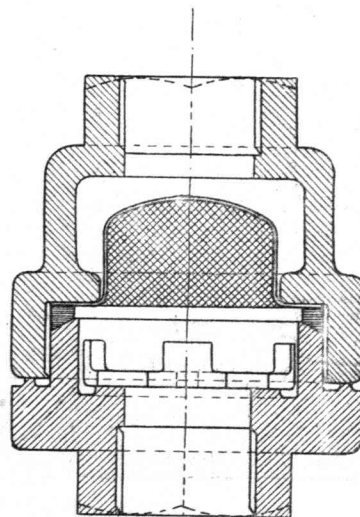
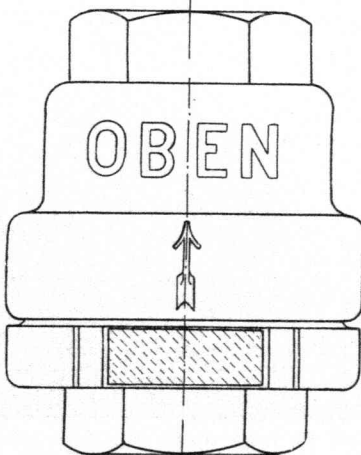
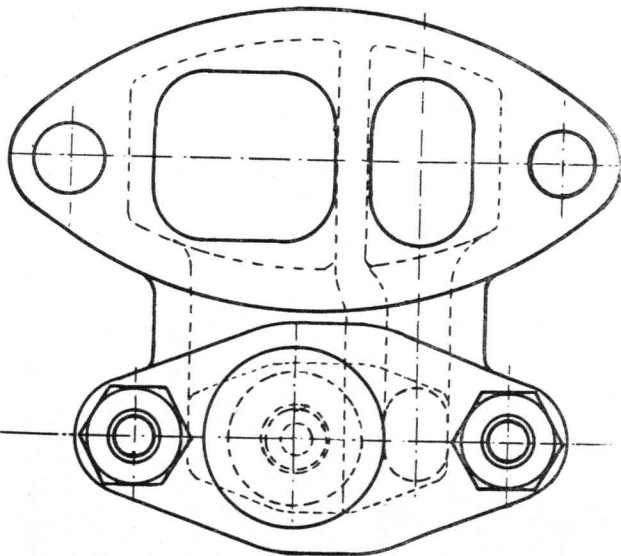
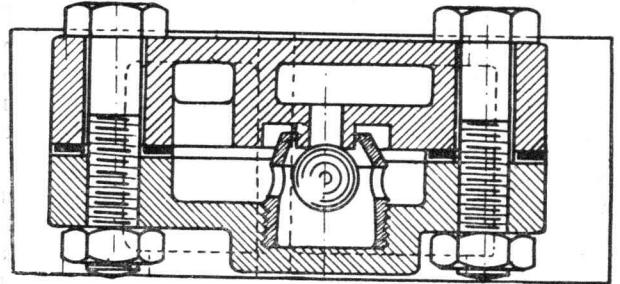
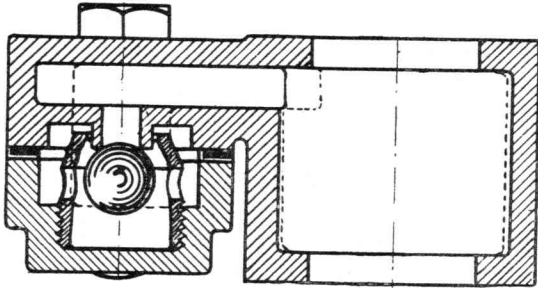
(2. Fortsetzung.)

### Beschreibung des Drosselungsstückes.

Das Drosselungsstück besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse, in welchem sich ein kleines,

das Aussehen einer Dose (Fig. 5), bei Wagen ist der untere Teil des Gehäuses des Drosselungsstückes zu einem Absperrhahn ausgebildet, während

Kuppelventil.



Drosselungsstück.

der obere, ein Kreuzstück bildend, das Schnellbremsventil trägt. Der Raum oberhalb des Teller-ventils kommuniziert direkt mit der Rohrleitung, welche zum Luftsauger führt, der Raum unterhalb des Teller-ventils mit dem Unterteil der Bremszylinder. Wird Luft aus der Rohrleitung gesaugt, so pflanzt sich die erzeugte Luftverdünnung, indem das Teller-ventil angehoben wird, auch rasch in den Raum unterhalb desselben fort. Wird die Luftverdünnung beim Bremsen oberhalb des Teller-ventils rasch zerstört, so kann die eingeströmte Luft durch das Loch im Teller-ventil nicht ebenso rasch unter dasselbe und in den Bremszylinder-Unterteil gelangen, d. h. die Füllung des Bremszylinder-Unterteiles mit Luft erfolgt etwas verzögert, bei Wagen in etwa 6 Sekunden, bei Personenzugs-Lokomotiven und Tendern in etwa 10 Sekunden.

Die Verzögerung des Lufteintrittes in die Bremszylinder-Unterteile ist bei Wagen notwendig,

mit einem Loch versehenes Teller-ventil befindet. Bei Lokomotiven und Tendern hat das Gehäuse

um die Bremsung derselben gleichmäßiger im Zuge zu verteilen, bei Lokomotiven und Tendern



um die beiden erst dann vollzubremsen, bis die Vollbremsung des letzten Wagens eines aus zirka 30 Wagen bestehenden Zuges, erfolgt ist. Durch diese Einrichtung ist erreicht, daß der Zug bei Schnellbremsungen gestreckt bleibt, was für das stoßlose Stehenbleiben notwendig ist.

Aus der Beschreibung der Einzelteile der Bremse läßt sich leicht die Gesamtwirkungsweise derselben erläutern.

a) Laden der Bremse.

Wird der Bremshandgriff in die Stellung »Bremse los« gebracht, so erzeugt der große Luftsauger L in allen Räumen der Bremse der Wagen eine Luftverdünnung von  $52 \text{ cm}^3$ , wodurch die Bremse in Bereitschaft gesetzt wird. Bei der Lokomotiv- und Tenderbremse besorgt das Ausaugen der Lokomotiv-Luftsauger I, sowohl beim Laden der Bremse, als auch während der Fahrt. In der »Fahrtstellung« wird die erzeugte Luft-

verdünnung durch den entsprechend eingestellten Hilfsluftsauger aufrecht erhalten.

Bewegt der Lokomotivführer den Bremshandgriff langsam gegen die Stellung »Wagenzug gebremst«, so wird die Luftverdünnung in der Wagenbremsleitung und dem Bremszylinder-Unterteilen bis zu einem bestimmten Grade, je nach der Stellung des Bremshandgriffes, zerstört und somit die vom Lokomotivführer gewünschte Bremswirkung erreicht.

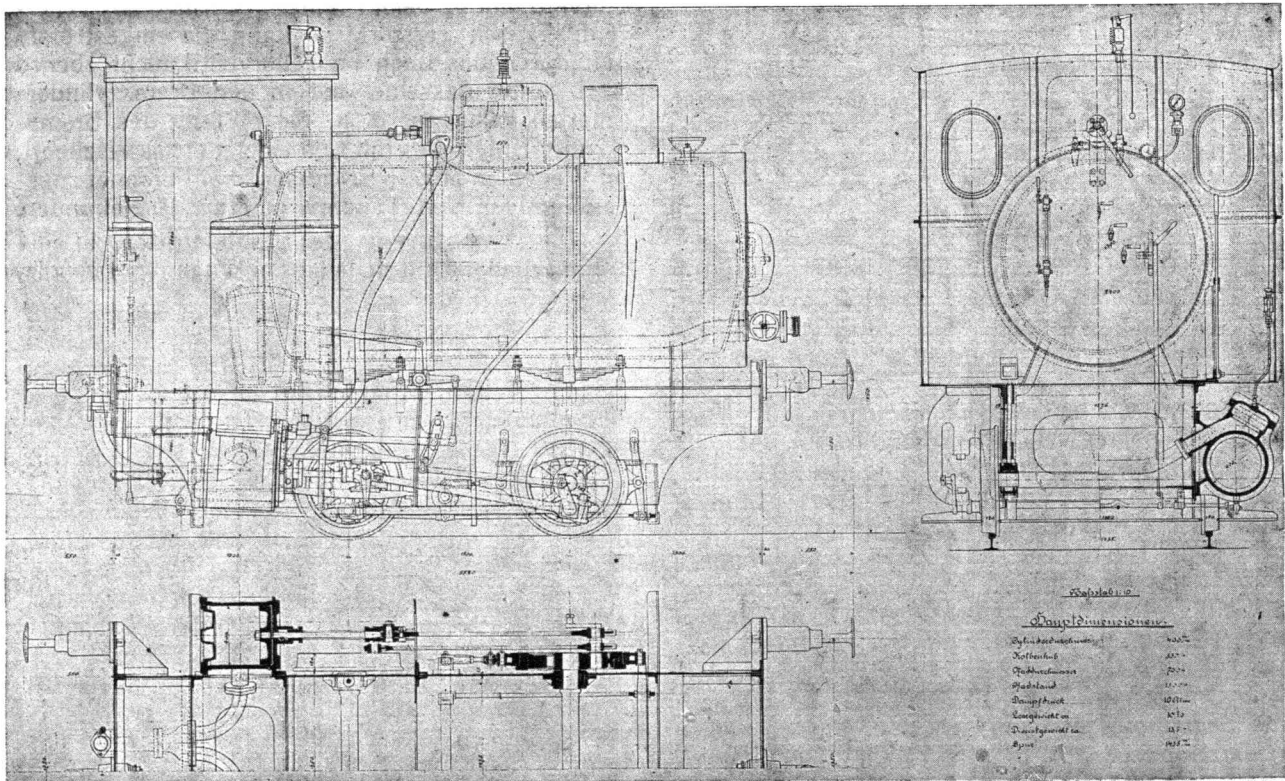
Wird der Bremshandgriff rasch in die Stellung »Alles gebremst« gebracht, so tritt die Schnellbremsung ein, d. h. die Schnellbremsventile treten in Tätigkeit und bewirken ein rasches Anziehen der Bremse mit voller Kraft. Gleichzeitig wird durch die geöffnete Bremsluftklappe b, die Luftverdünnung in den Lokomotiv- und Tenderbremszylinder-Unterteilen zerstört und somit auch die Lokomotiv- und Tenderbremse angezogen.

## Feuerlose Lokomotive mit zwei gekuppelten Achsen.

### Erläuterungsbericht:

Das System der feuerlosen Lokomotiven besteht darin, daß der Feuerherd, wie er bei

eine solche Wärme mitzuteilen, welche zur Erzeugung des Dampfquantums genügt, das für die Tätigkeit der Lokomotive erforderlich ist, wird in



gewöhnlichen Lokomotiven üblich ist, durch die Nutzbarmachung der Wärmekapazität des Wassers beseitigt ist. Der feuerlose Kessel ist ein gewöhnliches Wasserreservoir. Um dem Wasser in letzterem

das bis zu  $\frac{3}{4}$  seines Volumens angefüllte Reservoir unter einem Drucke, höher als der in demselben erforderliche Druck, ein Dampfstrom aus einem stationären Kessel geleitet. Die Injektion von



Dampf hat gegenüber der von heißem Wasser den Vorteil der gleichmäßigen Erwärmung des Reservoirwassers. Da nun der Siedepunkt einer Flüssigkeit umso höher wirkt, je größer der Druck auf dieselbe ist, so erhält die Wassermenge hierdurch eine Temperatur, deren Höhe von der Widerstandsfähigkeit des Kessels abhängig ist. In diesem Falle wird der Kessel von einer stationären Kraftanlage von 8 Atm. Ueberdruck gespeist, ist aber für einen Druck von 10 Atm. konstruiert.

In dem Maße, als durch die Tätigkeit der Maschine, also durch die Abnahme des Dampfes über der Wasseroberfläche und durch die Abkühlung der Wassermasse infolge der Einflüsse der äußeren Temperatur, der Druck im Reservoir sinkt, kann sich immer neuer Dampf von stets geringerer Spannung bilden. Aus diesem Grunde erhält die feuerlose Lokomotive verhältnismäßig große Dampfzylinder, um bei dem niedrigsten Kesseldruck noch eine große Zugkraft ausüben zu können.

Die Wirkungsweise der Lokomotive selbst ist wie bei jeder anderen Lokomotive, bietet aber in der Bedienung der Maschine den großen Vorteil, daß nur ein Mann hierzu erforderlich ist, indem das Heizen wegfällt und somit jede Gefahr einer Explosion ausgeschlossen ist.

#### Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser . . .	400 mm
Kolbenhub . . . . .	350 »
Raddurchmesser . . . . .	700 »
Achsenstand . . . . .	1500 »
Dampfdruck . . . . .	10 Atm.
Kesselwasser . . . . .	3750 l
Leergewicht ca. . . . .	10·8 t
Dienstgewicht ca. . . . .	14·3 t

**Kessel.** Der Kessel ist bei dieser Lokomotive ein gewöhnliches Heißwasserreservoir, welches vor der Ablieferung einer Kaltwasserdruckprobe mit 15 Atm. geprüft wird. Ueber diese amtliche Abnahme wird ein Attest ausgestellt.

Der Kessel wird mit allen nötigen und gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsapparaten, wie Sicherheitsventil, Wasserstandszeiger und Probierhähnen versehen.

Zur eventuellen Reinigung ist an der Stirnseite ein Mannloch angebracht.

Die Isolierung des Kessels geschieht durch Auftragen von Kieselguhrmasse bei angewärmtem Kessel, außerdem erhält der Kessel einen Blechmantel.

Die Blechdicken der Rundschüsse betragen 14 mm, die des vorderen und hinteren gewölbten Kesselbodens 20 mm. Alle Rundnietnähte erhalten einfache, alle Längsnietnähte doppelte Nietreihen.

Der Regulator zur Dampfenahme für die Zylinder befindet sich am Dom und ist mit einem Dampfsammelrohr versehen.

**Unterbau.** Der Unterbau besteht aus zwei Hauptrahmenplatten von 15 mm Dicke und diversen, mit Winkelleisen armierten Querversteifungen.

Vorn und hinten sind kräftige Pufferbohlen angebracht.

Eine vordere und hintere Querversteifung dienen gleichzeitig als Kesselträger.

**Feder-Aufhängung.** Die Lokomotive ist in vier Punkten durch je eine Längsfeder aufgehängt.

Die Federn sind aus geripptem Stahl, haben acht Blatt von 90 × 13 mm und eine Länge von Mitte zu Mitte Aufhängung 700 mm.

**Achslager.** Die Achslager sind zum Schmieren von oben und unten eingerichtet.

Die Achslagerschalen sind aus Rotguß und erhalten Ausgüsse aus Weißmetall.

**Pleuel- und Kuppelstangen.** Die Pleuel- und Kuppelstangen erhalten Ventilschmiergefäße, welche mit den Stangen aus einem Stück hergestellt sind.

Die Lager sind aus Rotguß und erhalten Weißmetallspiegel.

**Zylinder.** Die Zylinder sind aus dichtem Gußeisen. Die Befestigung am Rahmen geschieht auf das Sorgfältigste. Die Schraubenlöcher werden sauber aufgerieben und die Schrauben alsdann mit dem Vorschlaghammer eingetrieben.

Um ein späteres Ausbohren der Zylinder unter Beibehaltung der alten Deckel zu ermöglichen, sind dieselben an beiden Enden auf einen um 10 mm größeren Durchmesser als die Zylinderbohrung beträgt, ausgebohrt.

Sämtliche Ein- und Ausströmungskanäle sind sauber gefraist.

Die Kolben- und Schieberstangenstopfbüchsen sind leicht zugänglich.

Die Kolbenkörper sind aus Stahl und haben gußeiserne Ringe.

Die Stopfbüchsen haben Futter aus Rotguß.

**Gradführung.** Die Gradführungsliniale sind aus Schmiedeeisen und werden glashart eingesetzt.

Die Kreuzköpfe sind aus Stahl und erhalten Rotgußschuhe.

**Steuerung.** Die Steuerung ist nach dem System Heussinger von Waldegg. Sämtliche Steuerungsteile sind aus Schmiedeeisen und durch Einsetzen gehärtet. Diejenigen Teile, in denen sich Bolzen bewegen, werden noch besonders ausgebüchsst.

**Sandstreuer.** Der Sandstreuer befindet sich auf dem Kessel vor dem Dom. Die Bedienung desselben erfolgt durch eine Zugstange vom Führerhause aus.

An jeder Seite ist ein Sandabfallrohr angebracht.

**Bremse- und Bahnräumer.** Die Maschine hat eine kräftige Wurfbremse, welche vier Bremsklötzer in Tätigkeit setzt.

An beiden Kopfenden der Maschine sind Bahnräumer angebracht, bestehend aus starkem Winkelleisen.

**Achsen.** Die Achsen haben Radsterne, auf welche Bandagen aus la Siemens Martinstahl gezogen sind.

Die Breite der Bandagen beträgt 120 mm, zwischen den Bandagen 1300 mm.

**Führerhaus.** Das Führerhaus ist geschlossen und hat in der Vorder- und Rückwand je zwei drehbare Fenster.

Außerdem ist in der Mitte der Rückwand noch ein drittes Fenster angebracht, welches beim Rangieren eine bequeme Uebersicht gestattet.

**Material.** Das Material ist durchwegs von bester Beschaffenheit und sind:

**Flußstahl:** Pleuel- und Kuppelstangen, Kolben- und Schieberstangen, Achsen, Bremswelle, Steuerwelle.

**Flußeisen:** Kesselbleche, Rahmenbleche, Führerhaus und Bekleidungsbleche, Dampf-, Ein- und Ausströmröhre, Bremsteile etc.

**Gußeisen:** Dampfzylinder nebst Deckel, Schieber und Schieberkastendeckel, Radkörper, Achslagerkörper, Achsführungen, Pufferhülsen, Bremsklötze.

**Rotguß:** Hähne, Ventile, Regulatorstopfbüchse, Zylinder- und Schieberstangenstopfbüchsen, sämtliche Lagerschalen.

**Weißmetall:** Ausgüsse der Pleuel- und Kuppelstangenlager, sowie Achslagerschalen.

## Duplex-Verbund-Tenderlokomotiven, System Mallet-Rimroth.

### Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck . . . . .	285 mm
» Niederdruck . . . . .	425 »
Kohlenhub . . . . .	500 »
Raddurchmesser . . . . .	1000 »
Achsenstand, fester . . . . .	1400 »
» totaler . . . . .	4600 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	5·112 m <sup>3</sup>
» » Siedeohre . . . . .	59·516 »
» totale . . . . .	64·628 »
Rostfläche . . . . .	1·2 »
Dampfdruck . . . . .	12 Atm.
Raum für Speisewasser . . . . .	4200 l
» » Kohlen . . . . .	1200 kg
Leergewicht . . . . .	28 t
Dienstgewicht . . . . .	36 »
Kleinster Kurvenradius . . . . .	50 m
Spurweite . . . . .	1000 mm

Die Lokomotive ist eine Duplex-Tenderlokomotive nach System Mallet-Rimroth. Sie hat demgemäß unter einem gemeinschaftlichen Kessel zwei getrennte Motorengruppen, mit je zwei gekuppelten Achsen. Am Hintergestell, welches mit dem Kessel verbunden ist, sind die beiden Hochdruckzylinder angebracht. Die Niederdruckzylinder befinden sich am Vordergestell, welches sich um einen Zapfen dreht und unter dem Kessel entsprechend der Einstellung in die 60 mm Kurve seitlich verschieben läßt. Hoch- wie Niederdruckzylinder mit den dazugehörigen Steuerungen sind außenliegend. Die Rahmen des Hintergestelles liegen außerhalb, die des Vordergestelles innerhalb der Räder. Die Kohlen- und Wasserkästen befinden sich zu beiden Seiten des Kessels.

Das Durchschnittsverhältnis der beiden Zylinderarten ist so gewählt, daß diese gleiche Füllung erhalten und daher die betreffenden Steuerungen durch eine gemeinschaftliche Schraube bewegt werden können, durch die die Arbeit im Hoch- und Niederdruckzylinder möglichst gleich ausfällt.

Damit das Anfahren auf der Horizontalebene, wie auf der Steigung von 1:30 selbst bei der ungünstigsten Stellung der Kurbeln leicht zu bewerk-

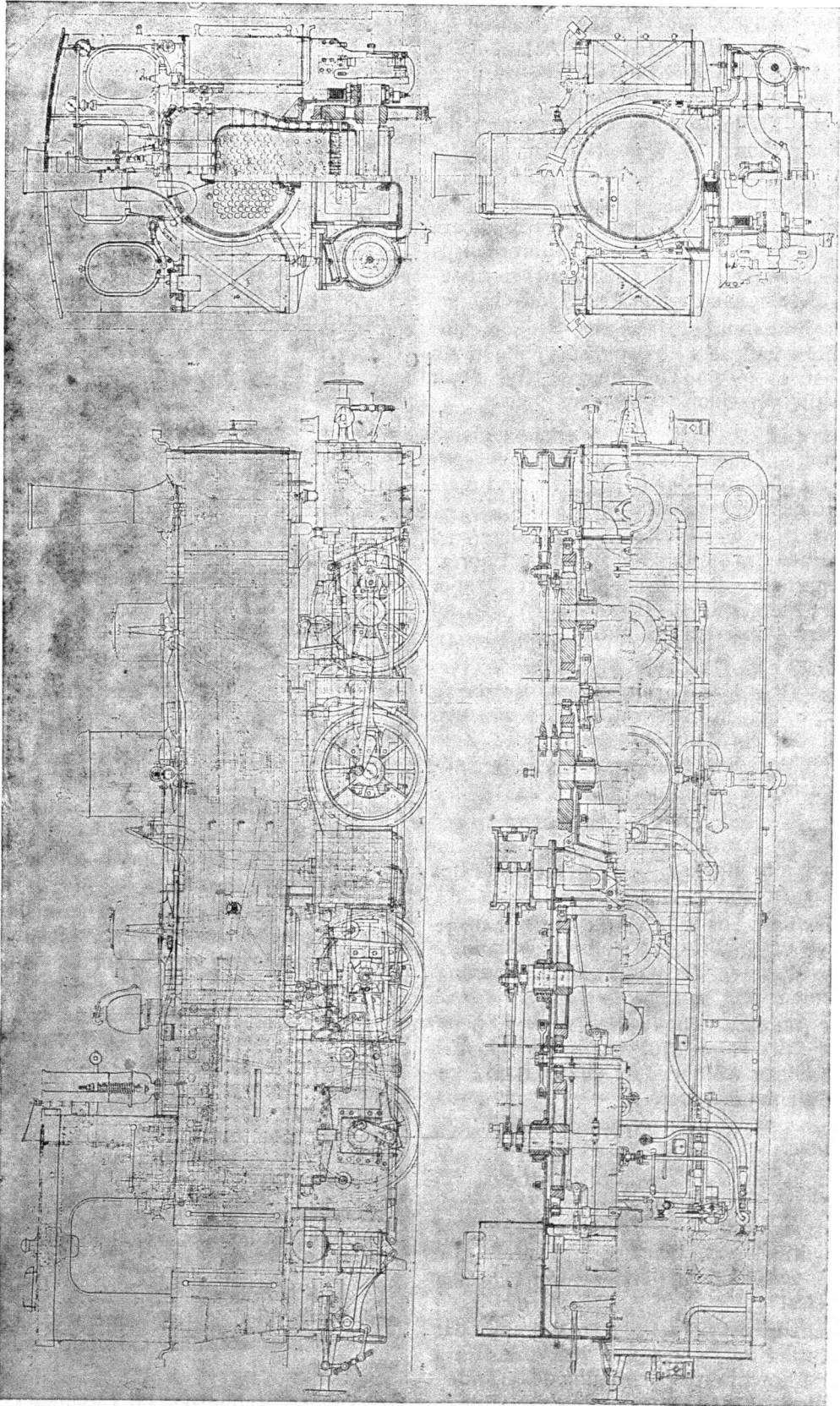
stelligen ist, ist die Lokomotive mit einer Anfahr- vorrichtung versehen. Diese Vorrichtung ist mit der Steuerung in der Weise verbunden, daß bei geöffnetem Regulator und voll ausgelegter Steuerung frischer Dampf, sowohl in die Hoch- wie Niederdruckzylinder gelangt und sich nach der Mitte zu verlegt, wodurch sich das Ventil für den frischen Dampf schließt und die Niederdruckzylinder nur mit dem Verbinderdruck arbeiten.

Auf dem Kessel ist ein Hilfsdampfventil angebracht, um den Verbinder und die Niederdruckzylinder beim Anheizen der Lokomotive erwärmen zu können.

Für jedes Achslager ist eine besondere Feder angebracht. Je zwei Federn sind durch Längsbalanziere miteinander verbunden.

**Rahmengerüst.** Die Hauptrahmenbleche der zwei Motorengruppen sind aus einem Stück hergestellt; durch kräftige Winkelleisen und Traversen gut versteift und durch zwei Scharniere miteinander verbunden. Die Hauptrahmen des hinteren Gestelles, in welchen der Kessel gelagert ist, reicht noch oberhalb des vorderen Gestelles bis in die Mitte, an welcher Stelle sich die für die seitliche Bewegung nötige Schlittenführung befindet. Die Scharniere sind mit den Rahmen so verbunden, daß die Niete derselben entlastet sind.

**Wasser- und Kohlenbehälter.** Die Wasserbehälter liegen auf der Plattform zu beiden Seiten des Kessels und fassen 4200 l. Zum Füllen derselben ist an jeder Seite ein Elevator für 250—300 l Leistung pro Minute angeordnet, mittels welchen das Wasser durch Dampfdruck aus dem Brunnen, oder neben dem Geleise befindlichen Gräben etc. gehoben werden kann. Der auf den Wasserbehältern angebrachte Schlauch dient für beide Elevatoren und hat eine Länge von 10 m. Zur Erkennung des Wasserstandes dient ein Schwimmer, sowie drei Probierhähne. Beide Wasserbehälter sind durch ein Kommunikationsrohr verbunden, so daß stets rechts und links gleicher Wasserstand vorhanden ist. Auf den Deckeln befinden sich die Füllöcher und zum





Reinigen der Kästen Mannlöcher, welche durch Klappen geschlossen werden können.

Um eventuell das Wasser ganz ablassen zu können, ist an jedem Kasten ein Ablaßbolzen, welcher in eine am Boden befindliche Verstärkung geschraubt ist, angebracht.

Die zwei Kohlenbehälter werden durch die hintere Verlängerung der Wasserkästen gebildet und fassen 1200 kg.

Zum Füllen dient je ein in der Decke derselben angebrachte, durch Klappen verschließbare Oeffnung, welche außerhalb des Führerhauses liegt. Die Scharniere der Klappen sind so angeordnet, daß dieselben nach dem Kessel aufschlagen.

Behufs Entnahme der Kohlen befindet sich in der Hinterwand der Kohlenkasten, innerhalb des Führerhauses je eine Oeffnung, welche durch eine Schiebetür verschlossen werden kann.

**Werkzeugkasten.** Die Werkzeugkästen sind im hinteren, oberen Teile der Kohlenkästen angebracht und können durch Klappen und Vorlesgeschlösser geschlossen werden.

Zur Aufnahme der größeren Werkzeuge und Geräte dient ein an der linken Seite des Führerstandes, unterhalb desselben liegender großer Kasten. Die Feuergeräte (Rosthaken etc.) sind an einer Ecke des Führerhauses untergebracht.

**Trittbloch.** Das zum Führerstande verwendete Kesselblech ist mit einem Holzbelag überdeckt. Zu beiden Seiten des Kohlen- und Wasserkasten ist ein Trittbloch angeordnet. Zum Besteigen der Maschine sind an jeder Seite Fußtritte angebracht.

**Führerstand.** Die Seitenwände des Führerhauses sind am Unterteil aus 3 mm, im Oberteil aus 2 mm starkem Blech hergestellt. Das Oberteil ist leicht abnehmbar.

Das Dach ist aus Holz, mit einem Leinenüberzug angefertigt und hat einen Ventilationsaufsatz. Die Fenster der Querwände sind um vertikale Zapfen drehbar.

In der unteren Rückwand, sowie oberen Vorder- und Rückwand sind Ventilationsklappen angebracht, welche nach Bedarf geöffnet und geschlossen werden können.

**Radgestelle.** Die Räder der Radgestelle der hinteren Motorengruppe liegen innerhalb der Rahmen und haben Hall'sche Außenkurbeln. Die Räder der vorderen Motorengruppe sind außerhalb der Rahmen angeordnet. Sämtliche Räder sind mittels hydraulischen Druckes aufgepreßt. Die Achsen sind außerdem durch Stahlkeile in den Radnaben befestigt.

Die Stellung der Räder ist so gewählt, daß die rechte Kurbel der linken um 90° voreilt. Die Bandagen sind unter Berücksichtigung des erforderlichen Schwindmaßes ( $\frac{1}{1000}$  vom lichten Durchmesser) auf die Räder warm aufgezogen.

Anzahl der Räder . . . . .	8
Durchmesser der Achse in der Nabe . . . . .	140 mm
» » » » » Mitte . . . . .	130 »
» » » in dem Schenkel . . . . .	130 »
Länge der Schenkel . . . . .	180 »
Durchmesser der Radgestelle . . . . .	870 »
Außerer Durchmesser . . . . .	1000 »
Stärke der Felgenkränze . . . . .	35 »
» » Radreifen auf der Laufstelle . . . . .	65 »
Breite der Radreifen . . . . .	120 »
Lichter Abstand desselben . . . . .	940 »

Die Kurbelzapfen des vorderen Gestelles sind mit den Gegenkurbeln in die Nabe gepreßt. An dem hinteren Gestell sind die Hall'schen Kurbeln aufgepreßt und die Gegenkurbeln aufgeschraubt.

**Federn.** Zu den Federn ist Gußstahl von geripptem Profil 70×10 mm verwendet.

Länge der Federn in geradem Zustande . . . . .	800 mm
Anzahl der Lagen . . . . .	12

Sämtliche 8 Federn sind seitlich angebracht und zu Paaren durch Balanziers miteinander verbunden. Die Federn des vorderen Maschinengestells liegen innerhalb der Rahmen, die des hinteren außerhalb derselben über den Achslagern.

**Achslager.** Die Achslagerkästen sind zur Schmierung von oben und unten eingerichtet und haben ein mit Saugdocht versehenes, durch Federn leicht angedrücktes Schmierpolster.

Das Eindringen von Staub wird durch halbe Filzringe, welche in die Unterteile eingelegt sind, verhindert. Sämtliche Lagergehäuse sind an den Gleitflächen mit Rotgußschuhen ausgeführt und haben Keilstellung. Auf den Schmierkästen sind gut schließende Deckel mit Scharnieren angebracht.

**Kessel.** Der Kessel arbeitet mit einem Dampfüberdruck von 12 kg pro m<sup>3</sup>.

Derselbe entspricht den erlassenen allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über Anlage von Dampfkesseln vom 5. August 1890, sowie den Bestimmungen des Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands.

Die Druckprobe ist von einem maschinen-technischen Beamten der Staatsbahnverwaltung vollzogen worden. Der äußere Feuerbüchsmantel bildet nach hinten die Verlängerung des Kessels und hat eine horizontale Decke, welche mit der inneren Feuerbüchse durch eiserne Deckenanker verbunden ist.

Durchmesser der Deckenanker im Gewinde . . . . .	30 mm
Durchmesser der Deckenanker im glatten Teil . . . . .	26 »

Die kupfernen Stehbolzen sind durchbohrt und an beiden Seiten vernietet. Zwischen den Blechwänden ist das Gewinde der Stehbolzen abgedreht.

Stärke der Stehbolzen im Gewinde . . . . .	26 mm
» » » im glatten Teil . . . . .	23 »



Die Rohrwand ist mit ihrem unteren Teil durch 6 kupferne Ankerschrauben mit dem zylindrischen Kessel verbunden. Dieselben haben eine konische Auflagefläche und sind mit einem vierkantigen Kopfe versehen. Die Hinterwand des Feuerbüchsmantels ist über der Feuerbüchse durch eine horizontale Platte abgesteift, die auch die Seitenwände verbindet; letztere sind außerdem durch 12 Queranker, welche Innen- und Außenmuttern haben, verschraubt.

Stärke der Queranker im Gewinde . . . 36 mm  
 » » » » glatten Teil . . . 30 »

Der Langkessel besteht aus drei zylindrischen Schüssen. Die vordere Rohrwand ist in den Kessel so eingesetzt, daß dieselbe von außen verstemmt werden kann.

Länge des Feuerbüchsmantels außen . . . 1592 mm  
 » » Feuerbüchse im Lichten unten 1600 »  
 » » » » » oben 1503 »  
 Breite » » » » unten 754 »  
 » » » » » oben 805 »  
 Höhe der Innenkante der Feuerbüchsdecke über Mitte Kessel, vorn 135 »  
 Höhe der Innenkante der Feuerbüchsdecke über Mitte Kessel, hinten 85 »  
 Höhe der Unterkante der Feuerbüchse bis zur Mitte Kessel, vorn . . . 1000 »  
 Höhe der Unterkante der Feuerbüchse bis zur Mitte Kessel, hinten . . . 850 »  
 Stärke der Feuerbüchsdecke . . . . . 25 »  
 » » übrigen Feuerbüchswände . . . 14 »  
 » » des Feuerbüchsmantels . . . 14 »  
 » der übrigen Wände desselben . . . 14 »  
 Länge der Langkessel von der Vorderkante des Feuerbüchsmantels bis zur Vorderkante der Rauchkammerrohrwand . . . . . 3486 »  
 Geringster Durchmesser des Kessels . . . 1058 »  
 Stärke der Bleche . . . . . 13 »  
 » » Rauchkammerrohrwand . . . 23 »  
 Länge zwischen den Rohrwänden . . . 3600 »

Der Kessel hat auf dem mittleren Kesselschuß einen Dampfdom von 650 mm Durchmesser, in welchem sich der Regulator befindet.

Der Ausschnitt des Kesselschusses ist durch einen aufgenieteten Ring von 65×45 mm verstärkt.

Die Einsteigeöffnung selbst hat einen Durchmesser von 490 mm. Die Siederohre sind aus bestem Eisen hergestellt und haben eine freie Länge von 3600 mm. In der Feuerkastenrohrwand sind die Rohre 7 mm eingezogen, in der Rauchkammer 2 mm aufgeweitet.

Außerer Durchmesser der Siederohre . . . 45 mm  
 Innerer » » » . . . 39 »  
 Abstand von Mitte zu Mitte in der Feuerbüchse . . . . . 58 »  
 Abstand von Mitte zu Mitte in der Rauchkammer . . . . . 60 »  
 Anzahl der Rohre . . . . . 135 »

Die Rohre sind sorgfältig mit dem Hammer eingetrieben, dann mit dem Rohrweiter aufgeweitet und um einen eingeschlagenen Dorn aufgestaucht. Der Feuerbüchsmantel hat an der Kesselrückwand zwei Auswaschluker normaler Konstruktion. Dieselben haben eingeschraubte Futterstücke aus Rotguß und elliptische Deckel mit Gewindepapfen. Im Stiefelknecht befinden sich zwei Waschbolzen, welche in die Verstärkungen am Kessel eingeschraubt sind. Um die Feuerbüchsdecke gut reinigen zu können, sind auf dem äußeren Mantel an jeder Seite zwei Reinigungsöffnungen von 95 mm lichter Weite angebracht, welche mittels Ventildecke geschlossen werden. Außerdem erhält die Rauchkammerrohrwand noch einen Auswaschbolzen, welcher ebenfalls mit Ventil gedichtet ist.

Die Vernietung des inneren Feuerkastens ist eine einfache.

Stärke der Niete . . . . . 23 mm  
 Teilung . . . . . 80 »  
 Ueberlappung . . . . . 65 »

Die Vernietung des Feuerbüchsmantels, des Bodenringes, Langkessels und der Rauchkammerrohrwand ist eine doppelte.

Stärke der Niete . . . . . 23 mm  
 Teilung je . . . . . 80 »  
 Abstand der Nietreihen . . . . . 30 »  
 Ueberlappung . . . . . 90 »

Die Nietlöcher im Bodenring sind nach dem Zusammenpassen sauber aufgerieben und die Niete genau passend abgedreht. Sämtliche Nietlöcher sind gebohrt.

**Rost- und Aschkasten.** Der Rost liegt vorne wie hinten auf Rostträgern und wird durch hochkantig stehende gußeiserne Roststäbe gebildet.

Der Aschkasten hat in der Vorder- und Rückwand eine Klappe, welche sich gegen die am Boden des Aschkastens angenietete Winkel-eisen legt.

Hinter jeder Klappe befindet sich ein drehbares Sieb. Der Aschkasten ist ferner mit einer Wassereinspritzvorrichtung versehen. Die Heiztür ist eine Klapptür. Ueber derselben befindet sich ein Schutzblech von der Breite der Türöffnung.

**R a u c h k a m m e r.** Die zylindrische Rauchkammer ist am vordern Kesselschuß angenietet und bildet somit die Verlängerung des Langkessels. Die Vorderwand ist mit dem runden Teil durch Winkeleisen verbunden. In derselben ist die kreisrunde Tür angebracht, welche inwendig eine Schutzplatte hat; der Verschluss erfolgt durch einen Querbalken und Hakenschraube.

In der Rauchkammer befindet sich ein durchlohtes Rohr, um Wasser einspritzen zu können. Durchmesser der Rauchkammer im Lichten 1076 mm  
 Länge » » » » 1150 »  
 Wandstärke » » » » 10 »

in der Rauchkammer befindet sich ein Funkenfänger.

**Schornstein.** Der Schornstein ist konisch und aus Gußeisen hergestellt.

**Hilfsbläserrohr.** Am Exhaustor ist ein ringförmiges Bläserrohr aus gezogenem Kupfer von 15 mm innerem und 20 mm äußerem Durchmesser angebracht, dessen Hahn sich am Dampfdom befindet.

**Kesselgarnitur.** Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei saugende Injektoren, von denen ein jeder dem Kessel bei normaler Dampfspannung 50 l Wasser pro Minute zuführen kann. Die Kesselventile befinden sich zu beiden Seiten des Dampfdoms.

Als Signalvorrichtung dienen ein Lotowski'sches Dampfplätewerk, sowie eine Dampfpeife.

An der Rückwand des Kessels befinden sich drei Probierhähne, von denen der unterste 100 mm über dem höchsten Teile der Feuerbüchse steht, außerdem ein Wasserstandszeiger. Das Wasserstandsglas hat ein Schutzgitter. Die Probierhähne haben Tropfschalen. Die Lokomotive ist mit einem Leuchtmanometer versehen, an welchem die größte zulässige Dampfspannung durch einen roten Strich bezeichnet ist. Der Manometerhahn ist mit einem Flansch versehen, an welchem das Kontrollmanometer angebracht werden kann.

**Zylinder.** Die Zylinder sind mit Schraubenbolzen von 23 mm Durchmesser an die Rahmen angeschraubt.

An beiden Enden sind die Zylinder 10 mm weiter gebohrt, um später unter Beibehaltung der alten Deckel nachgebohrt werden zu können.

Die Zylinderdeckel sind mit einem genau in die Bohrung des Zylinders passenden Ansatz versehen. Die Dichtung der Zylinderdeckel erfolgt durch Aufschleifen, die Dichtung der rechteckigen Schieberkastendeckel durch Kupferdraht.

Die Zylinder- und Schieberstopfbüchsen sind für Talkumpackung eingerichtet.

**Triebwerk.** Der Kreuzkopf besteht aus einem Stück und hat auf beiden Gleitflächen Einlagen aus Rotguß.

Die Gradführungsliniale haben an den Seiten Arbeitsleisten. Das Oelgefäß für das obere Lineal ist aufgeschraubt und hat einen aufklappbaren Deckel. Die Treib- und Kuppelstangen, welche an die Kurbelzapfen der Triebachse angreifen, haben offene, diejenigen, welche an den Kuppelzapfen angreifen dagegen geschlossene Köpfe.

Die Treib- und Kuppelstangen haben Ventilschmiergefäße.

**Steuerung.** Die Steuerung eines jeden Drehgestelles ist eine Kulissensteuerung nach System Heusinger von Waldegg und gewährt eine Zylinderfüllung von 10—75%. Die Handhabung, resp. Regulierung der Steuerungen beider Motorengruppen geschieht durch eine Steuerschraube vom Führerstand aus. Die verschiedenen Füllungsgrade sind auf einer, am Steuerbock angebrachten Skala markiert.

**Bremse.** Außer der Riggenbach'schen Kompressionsbremse, welche lediglich für starkes Gefälle bestimmt ist, hat die Maschine noch eine Körting'sche Vakuumbremse, sowie eine Exterbremse.

Das hintere Maschinengestell wird durch acht Bremsklötzer, das vordere durch vier gebremst.

**Anstrich.** Kessel und Feuerbüchsmantel sind nach der Druckprobe außen dreimal mit Eisenmennige gestrichen, ebenso die inneren Wände der Wasser- und Kohlenkasten, der Kessel- und Zylinderverkleidung.

Außen sind Kessel- und Zylinderverkleidung, sowie Führerhaus und Kohlenkasten dunkelgrün gestrichen und mit schwarz und rot abgesetzt.

Die Räder, Rahmen und Pufferbohlen sind braun mit zinnoberroten Linien abgesetzt, der Führerstand inwendig braun, der Schornstein, die Trittleche, der untere Teil des Feuerbüchsmantels und der Aschkasten schwarz gestrichen.

### Materialien.

#### a) Aus Gußeisen:

Dampfzylinder mit Schieberkasten,  
Zylinder mit Schieberkastendeckel,  
Ringe der Dampfkolben,  
Dampfschieber,  
Unterteile der Achsbüchsen,  
Regulorkopf nebst Knierohr,  
Dampfeinströmungsrohr in der Rauchkammer,  
Gegengewicht der Sicherheitsventile,  
Gehäuse der Dampfstrahlpumpe,  
Feuerlochschutzring,  
Bremszylinder,  
Einige Teile der Sandstreuer,  
Roststäbe,  
Schornstein,  
Laternenstützen,  
Bremsklötze.

#### b) Aus Flußstahl:

Pleuel- und Kuppelstangen,  
Kolbenstangen,  
Achswellen,  
Trag- und Spiralfedern.  
Stellkeile der Achslagerkästen.

#### c) Aus Stahlformguß:

Radkörper,  
Kreuzköpfe,  
Achsbüchsen,  
Kolbenkörper,  
Achsbüchsenführungen,  
Zughakenführungen.

#### d) Aus Flußeisen:

Kesselbleche,  
Rahmenbleche,  
Dampfein- und Dampfausgangsrohre,  
Domringe,  
Rahmenversteifungsbleche,

Wasserkastenbleche,  
Führerhausbleche,  
Bekleidungsbleche,  
Deckanker des Kessels,  
Queranker des Kessels,  
Nieten,  
Schrauben und Muttern,  
Schrauben- und Sicherheitskupplungen,  
Pufferstangen,  
Gleitlineale,  
Stellkeile,  
Zapfen, Büchse und Bolzen,  
Federstifte,  
Steuerungsteile,  
Gehänge und Kloben der Federaufhängung,  
Tritthalter und Tritte,  
Bremsgestänge,  
Siederohre,  
Leitungsrohre für die Vakuumbremse.

e) Aus Kupfer:

Innere Feuerbüchse, ausschließlich der Niete,  
Wagrechte Stehbolzen,  
Dampf- und Wasserleitungsrohre der Injektoren.

f) Aus Rotguß:

Hahngehäuse, Ventile und Regulatorstopfbüchsen,  
Armaturstutzen,  
Leisten für Einteilung des Füllungsgrades,  
Schmiergefäße,  
Düsen der Dampfstrahlpumpen,  
Schlauchverschraubungen,  
Kesselführungsleisten,  
Grund- und Einlegebüchsen,  
Futter und Reinigungslucken,  
Dichtungslinsen,  
Mutter und Lager der Steuerungsschrauben,  
Pleuel- und Kuppel-, sowie Achslagerschalen,  
Nummernschilder,  
Reinigungsschalen.

g) Aus Weißmetall:

Sämtliche Ausgüsse der Stangen- und Achslagerschalen.

**Beschaffenheit der Materialien.**

Die zur Verwendung kommenden Materialien entsprechen folgenden Bedingungen:

1. Gußeisen: Der Guß ist fest und dicht, an allen Ecken und Kanten voll, ohne Spannung und Fehler. Die Zugfestigkeit beträgt 18—34 kg für den mm<sup>3</sup>.

Schieber und Kolbenringe sind weicher und haben eine Festigkeit von 12—14 kg pro mm<sup>3</sup>. Für die übrigen Gußteile beträgt die Zugfestigkeit mindestens 12 kg pro mm<sup>3</sup>.

2. Flußstahl:

a) Martin oder Bessemer für Achsen.

Festigkeit mindestens 50 und höchstens 60 kg bei 20 % Dehnung;

b) Martin- oder Bessemer Flußstahl für Blatt- und Spiralfedern.

Die Zugfestigkeit des ungehärteten Stahls beträgt mindestens 65 kg, die Dehnung mindestens 10%;

c) Tiegelflußstahl für Radreifen.

Zugfestigkeit mindestens 70 kg pro mm<sup>3</sup>. Die Zähigkeit ist eine solche, daß Radreifen mit einem Schrumpfmaße von 1 mm für 1 m inneren Durchmesser auf die Radgestelle aufgezogen werden können, ohne zu zerreißen oder Fehler zu zeigen.

3. Stahlformguß: Festigkeit 37—44 kg bei 20% Dehnung.

4. Flußeisen: Festigkeit 34—41 kg bei 25% Dehnung.

5. Kupfer: Festigkeit 20 kg bei 38% Dehnung.

6. Rotguß: Legierung: 84 Teile Kupfer, 15 Teile Zinn und 1 Teil Zink.

7. Weißmetall: Das Weißmetall ist aus Kupfer, Antimon und Zinn in folgender Weise hergestellt:

1 kg Kupfer wird mit 2 kg Antimon und 6 kg vollkommen reinem Zinn zusammengesmolzen. Das Antimon wird zugesetzt, wenn das Kupfer geschmolzen ist und wenn beide Metalle flüssig sind, das Zinn. Diese Legierung wird in dünne Platten ausgegossen und je 9 kg derselben mit 9 kg reinem Zinn wieder zusammengesmolzen. Das ganze wird sodann in 15 mm starke Platten ausgegossen und ist damit zur Verwendung fertig.



**Fahrten ohne Lokomotivwechsel.** Die längste deutsche Strecke, die ohne Aufenthalt und Lokomotivwechsel durchfahren wird, ist die Strecke Berlin-Hannover. Diese Nachricht bedarf einer ge-

wissen Einschränkung. Allerdings haben die D-Züge 21 und 22 nach den veröffentlichten Fahrplänen zwischen Berlin und Hannover keinen Aufenthalt. Tatsächlich aber halten diese Züge in Obisfelde einige Minuten zur Ergänzung des Wasservorrates ihrer Lokomotiven. Da die Tender der für diese Züge verwandten Lokomotiven nur 20 m<sup>3</sup> Wasser fassen, der Wasserverbrauch für die Strecke Berlin-Hannover aber ungefähr 32 m<sup>3</sup> beträgt, so ist dieser unerwünschte betriebstechnische Aufenthalt notwendig geworden. Man rechnete damit, später die ganze Strecke von Berlin nach Hannover ohne

Aufenthalt durchfahren zu können. Es sollte nämlich auf dieser Strecke ein Versuch mit Ramsbottomschen Schöpftrögen gemacht werden, wie sie in England bereits in größerem Umfang mit Erfolg angewandt worden sind. Zu dem Zwecke sollten zwischen den Stationen Großmöhringen und Stendal zwischen beiden Geleisen offene Wasserkanäle von etwa 1 km Länge eingebaut werden. Diese Kanäle sollen fortgesetzt mit Wasser gespeist und im Winter in geeigneter Weise gegen Frost geschützt werden. Die Füllung des Tenders würde in gleicher Weise wie in England durch nach vorn gebogene, im unteren Teile bewegliche Schöpfrohre erfolgen können. Bei der Geschwindigkeit dieser Züge ist der Druck hinreichend groß, um den Tender in der kurzen Zeit der Berührung des Schöpfkanals zu füllen.

Wenn man indessen berücksichtigt, daß zur Zeit auf dem Bahnhofe Stendal für diejenigen Lokomotiven der Schnellzüge, welche zwischen Berlin und Hannover durchfahren, Wasserkranne aufgestellt werden, die in der Minute etwa  $6 \text{ m}^3$  Wasser liefern, und die Ergänzung des Bedarfs an Wasser von etwa  $12 \text{ m}^3$  demnach in etwa 2 Minuten gedeckt werden wird, und wenn man ferner nicht außer acht läßt, daß der Wassergehalt der Tender voraussichtlich vergrößert werden wird, sobald der Ersatz der Drehscheibe von nur 16 m Durchmesser, an der bekanntlich der deutsche Lokomotivbau krankt, durch solche von 20 m erfolgt sein wird, dann wird man zu dem Schluß gedrängt, daß heute nicht sowohl durch die Einrichtung von einem Schöpfkanal auf einer Strecke von 200 bis 300 km Länge mit Gewinnung von nur 2 bis 3 Minuten Erfolge zu suchen sind, als vielmehr durch Verwendung von Lokomotiven mit großen Heizflächen und großem Wassergehalt der Tender, falls das Bedürfnis, die Geschwindigkeit noch weiter zu erhöhen, vorliegt oder überhaupt noch anerkannt wird. Auch würden bei starkem Frost, der nicht selten längere Zeit anhält, Unzuträglichkeiten nicht ausbleiben, wenn nicht verhältnismäßig hohe Kosten zur Heizung der Kanäle aufgewendet würden, die im milden Golfstromklima Englands nicht entstehen.

Bei einer Vergrößerung der Geschwindigkeit von 85 auf 95 km werden z. B. für 220 km freie Strecke 16 Minuten gewonnen. Hiervon ab Betriebsaufenthalt einschließlich An- und Abfahren von 6 Minuten ergibt 10 Minuten. Würde ein Schöpfkanal benutzt, so würden 6 Minuten abzüglich 3 Minuten Fahrverlust durch Verringerung der Geschwindigkeit auf Bahnhof Stendal und über dem Schöpfkanal, also nur 3 Minuten gewonnen, die für eine 250 km lange Strecke kaum in Frage kommen, jedenfalls aber teuer erkaufte sein würden.

Gegenüber dem Wasserkran neuerer Bauart mit Zuflußleitung, bei der die Widerstandshöhen in der Leitung berücksichtigt werden, darf demnach schon bei Verwendung von Tendern mit  $20 \text{ m}^3$  Wassergehalt der Schöpfkanal als etwas veraltete

Einrichtung bezeichnet werden. Auf dem Bahnhofe Oebisfelde ist der erste Wasserkran neuerer Bauart in der Nähe des Wasserturms aufgestellt, der in  $1\frac{3}{4}$  Minuten  $12 \text{ m}^3$  Wasser liefert, also in einer Minute  $6.85$  oder nahezu  $7 \text{ m}^3$ , und zwar bei einer Leitung von etwa 40 m Länge unter Beibehaltung der 200 mm weiten Leitung. In Stendal erhalten die Zuflußrohre bis zu den Kranen 275 mm lichte Weite, da der Wasserbehälter etwa 500 m von dem einen Kran entfernt ist.

Dem Erfolg dieses Versuches, des ersten, der nicht nur in Deutschland, sondern überhaupt gemacht wird, darf man mit Spannung entgegensehen.

Eine Entscheidung über etwaige Verwendung von Schöpfkanälen ist zur Zeit noch nicht getroffen.

**Beaufsichtigung der Personenwagen.** Die Generaldirektion der bayerischen Staatseisenbahnen hat neuerdings folgende bemerkenswerte Verfügung an ihre Dienststellen erlassen: »Bei der Beaufsichtigung und Instandhaltung der Personenwagen ist darauf besonderes Augenmerk zu richten, daß nicht durch Wagenteile, die lose geworden sind oder in ihren Führungen zuviel Spielraum haben, während der Fahrt Geräusche hervorgerufen werden, die die Reisenden beunruhigen oder ihnen unangenehm werden können. Derartige Geräusche werden namentlich veranlaßt durch lose Vorhangstangen, Schutzröhren für die Notbremszüge, Lampenglasglocken, Blechverschaltungen der Heizkörper, durch Wasserkannen, Flaschen und Trinkgläser, die nicht fest in ihren Haltern sitzen, ferner durch mangelhaft geführte Fenster, Ventilationsschieber, Platznummernschilder, Dampfheizungsreguliergestänge, Zug-, Stoß- und Bremsvorrichtungen, durch schlecht passende Türen, mangelhaft verbundene Faltenbälge, unrichtig aufeinandergelegte Uebergangsbrücken, nicht geschmierte Aufhängevorrichtungen der Faltenbälge usw. Das Wagenaufsichts- und Schaffnerpersonal hat, sofern es nicht selbst in der Lage ist, den Schaden sofort zu beseitigen, nach Einlauf des Wagens in eine Station, wo Gelegenheit zur Ausbesserung und Behebung der Mängel besteht, Meldung an die zuständige Stelle zu erstatten. Die Werkstätten haben dafür zu sorgen, daß derartige Schäden umgehend behoben werden.«

**Probetrieb auf der Verbindungsbahn und auf der Vorortelinie der Stadtbahn.** In den nächsten Wochen werden auf der Strecke Hauptzollamt—Praterstern der Wiener Verbindungsbahn, sowie auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn interessante Versuche, einerseits mit dem elektrischen Probetrieb, andererseits mit Dampfmotorwagen verschiedener Systeme unternommen werden. Auf der erwähnten Verbindungsbahnstrecke werden die Versuche mit der von Ingenieur Franz Krizik konstruierten und erbauten elektrischen Lokomotive stattfinden. Wir haben von diesen Versuchen schon zum wiederholtenmale gesprochen und dargelegt, daß es von dem Resultate der ersten Versuchsfahrten abhängen wird, ob dieselben zu einem



sukzessiven fahrplanmäßigen Probetrieb ausgestaltet werden. Letzterer wird jedenfalls erst nach längerer Zeit ein abschließendes Urteil gestatten. Zunächst ist die Inangriffnahme der Versuche in keiner Weise für die seinerzeitige Gestaltung des Betriebes auf der Wiener Stadtbahn von präjudizieller Bedeutung. Dagegen scheint eine Fortsetzung der vor längerer Zeit auf der Stadtbahnstrecke Michelbäuern—Heiligenstadt durchgeführte Versuche mit dem elektrischen Betriebe zunächst nicht geplant zu sein. Dafür spricht der Umstand, daß die Firma Siemens & Halske, welche die elektrotechnische Ausrüstung für diese Versuche hergestellt und auch letztere durchgeführt hat, jüngstens bei dem Eisenbahnministerium um die Genehmigung der Abmontierung der an den Versuchswagen aufmontierten Motoren ansuchte, welche Genehmigung auch erteilt worden ist. Die dritte Schiene, welche die Stromzuführung im Wege der Unterleitung vermittelte, wird allerdings in der genannten Strecke vorläufig nicht entfernt. Auf der Vorortelinie der Stadtbahn werden, wie wir bereits mitteilten, mit Beginn der Winterfahrordnung Dampfmotorwagen verschiedener Systeme im Vereine mit den von Oberbaurat Gölsdorf konstruierten leichten Lokomotiven den fahrplanmäßigen Dienst probeweise versehen. Eine definitive Verwendung dieser Fahrzeuge auf der Stadtbahn nicht geplant; es soll denselben vielmehr nur Gelegenheit geboten werden, ohne daß der Stadtbahn hieraus Kosten erwachsen, ihre Leistungsfähigkeit zu erproben und darzutun. Das Ergebnis des Probetriebes wird die Möglichkeit bieten, zu beurteilen, für welche Betriebsverhältnisse beziehungsweise für welche Bahnlinien die resp. Motorwagen und Lokomotiven sich eignen, also die Klarlegung einer bisher derselben noch bedürftigen Frage fördern.



**Die Brennstoff-Frage für die mexikanischen Eisenbahnen.** Diese lange zweifelhafte Frage scheint jetzt endlich gelöst zu sein und zwar zum Vorteile des Petroleum gegen Holz und Kohle. Nur jene welche mit der Brennstofffrage in Mexiko vertraut sind, können die Schwierigkeiten abschätzen, welche die mexikanischen Eisenbahnen so lange Zeit zu bekämpfen hatten. Die Entdeckung von reinen Petroleumlagern in verschiedenen Teilen des Landes und die praktischen Einrichtungen der Lokomotiven haben jetzt endlich einen rationellen Betrieb dieser Bahnen ermöglicht. Die Versuche mit Petroleumheizung wurden seitens der mexikanischen Zentralbahn seit vielen Monaten gemacht und haben jetzt zu einem Triumph des Petroleum geführt, wenigstens für Mexiko. An

den Hauptstrecken werden mächtige Zysternen gebaut und die Lokomotiven werden für den neuen Brennstoff umgestaltet. Die Frage des Brennstoffes war die kostspieligste für den ganzen mexikanischen Eisenbahnbetrieb. Das vorhandene Holz ging zur Neige, wurde immer teurer und eignete sich schlecht zur Heizung, ebenso die einheimische Kohle. In mexikanischen Eisenbahn-Kreisen ist man über den Umschwung sehr erfreut, da die Petroleumheizung die wirtschaftliche Lage der Eisenbahnen ganz bedeutend bessern wird. Die Einführung der Petroleumheizung bedeutet eine 40%ige Ersparnis an Heizmaterial und eine bedeutende Verkehrsbesserung.

**Urteil eines Amerikaners über amerikanische und deutsche Eisenbahnen.** Die Köln. Ztg. schreibt: Professor Arthur T. Hadley, der Präsident der bekannten Yale-Universität zu New-Haven und einer der ausgezeichnetsten Kenner des Eisenbahnwesens der Vereinigten Staaten, hat kürzlich in der Bostoner »Evening Transcript« einen langen Aufsatz über die wichtigsten Eisenbahnfragen seines Landes veröffentlicht, der in der gesamten amerikanischen Presse viel besprochen wird. Hadley ist weit entfernt davon, einen Lobhymnus auf die Bahnen der Vereinigten Staaten anzustimmen und auf die Bahnen europäischer Staaten mit Geringschätzung herabzublicken, wie es der Durchschnitts-Amerikaner tut. Sehr interessant ist der Vergleich, den er zwischen den amerikanischen und den deutschen Bahnen anstellt. Die Ansicht, daß die amerikanischen Bahnen im ganzen genommen die besten der Welt seien, steht nach seiner Meinung lange nicht mehr so fest wie vor 20 Jahren. Im Jahre 1885 standen die Bahnen der Vereinigten Staaten unzweifelhaft allen anderen voran, 1905 aber waren sie von den deutschen Bahnen eingeholt, vielleicht auch von denen anderer Staaten. »Verschiedene sachverständige Beobachter sind sogar der Ansicht«, so fährt Hadley fort, »daß die deutschen Bahnen allen berechtigten Ansprüchen des Publikums besser nachkommen als die unserigen. Ihre Ueberlegenheit in einigen Beziehungen, wie bei der Aufstellung der Fahrpläne für den Personenverkehr und in dem Bestreben, die kleinen Verfrachter vor Benachteiligung, wie etwa durch verspätete Auslieferung von Frachtgut, zu schützen, ist anzuerkennen, wenn ich auch nicht in der Lage bin, diese Ueberlegenheit allgemein zuzugeben. Die Fortschritte jedoch, die seit dem Regierungsantritt des jetzigen Kaisers gemacht worden sind, sind so bedeutend, daß jetzt schon das Ergebnis eines Vergleichs zweifelhaft ausfällt, wo es früher ganz klar lag.« Hadley sucht weiter nach den Ursachen der Tatsache, daß die amerikanischen Bahnen ihre führende Stellung allmählich verlieren. Die großen Monopol-Bahnsysteme, meint er, haben einen ungünstigen Einfluß auf das Personal, von den untersten Angestellten bis zum Präsidenten hinauf, ausgeübt. Vor 20 Jahren

war jeder Angestellte, jeder Beamte bestrebt, die Bahn vorwärts zu bringen, alte Arbeitsmethoden abzuschaffen und bessere einzuführen, um so die eigene Beförderung zu erleichtern. Jetzt ist das aber anders geworden. Bei den Angestellten haben die Arbeiterverbindungen mit ihren starren Satzungen ungünstig auf die Leistungen der Leute eingewirkt, und bei den obersten Verwaltungsbeamten spielen die Rücksichten auf Bank und Börse eine wichtigere Rolle als die technischen und gewerblichen, und die Zahl der tüchtigen Oberleiter der Bahnen ist bedeutend geringer geworden. Ein Vergleich zwischen den Präsidenten der Bahnen, wie sie vor 30 Jahren waren, und denen von heute, läßt Hadley mit recht wenig Zuversicht in die Zukunft blicken.

### Klage über schlechte Schienen in Amerika.

Die ganz ungewöhnliche Häufigkeit von Schienenbrüchen, die sich auf den verschiedenen Eisenbahnstrecken in den Vereinigten Staaten im Laufe des letzten Winters sehr unangenehm bemerkbar machten, hat die Aufmerksamkeit nicht allein der Fachkreise, sondern auch des großen Publikums erregt; man war sofort bereit, die Schuld hiefür den Eisenbahngesellschaften aufzubürden, umso mehr, als man ohnedies in den letzten Jahren Ursache zu haben vermeint, mit der Verwaltung verschiedener Strecken nicht zufrieden zu sein. Die »Railroad and Engineering Review« beschäftigt sich gleichfalls mit dieser befremdenden Tatsache und sagt hierüber ungefähr folgendes: Auf verschiedenen Bahnen ist während des Winters eine ungewöhnlich große Anzahl von Schienen gebrochen. Besonders auf drei verschiedenen Bahnen nahmen diese Schienenbrüche während des Januar und Februar, überhaupt zu der Zeit, zu der das Erdreich fest gefroren war, einen geradezu beängstigenden Umfang an. Auf einer dieser Bahnen war das tägliche Bersten von Schienen so stark, daß besondere Wärter angestellt werden mußten, um längs des Geleises zu patrouillieren, und nur durch große Wachsamkeit und unter Aufwendung großer Kosten war es der Leitung möglich, sich das Gefühl zu verschaffen, für die Verkehrssicherheit in ausreichendem Maße gesorgt zu haben. (Bekanntlich kennt man in den Vereinigten Staaten den »Bahnwärter« nicht, und die Bahnstrecke ist, obgleich sie für Fußgänger frei ist und besonders stark von den »Tramps« benutzt wird, doch ohne Ueberwachung. Nur soweit die Bahnstrecke mitten durch eine Stadt gelegt ist, findet eine Beaufsichtigung besonders stark belebter Kreuzungspunkte der Bahn mit den städtischen Straßen statt.) Es zeigte sich nun, daß sich diese Brüche fast ausnahmslos bei neuen Schienen, die während des letzten Sommers oder Herbstes gelegt worden waren, und hier wieder nur bei schweren Schienen im Gewichte von 80—100 Pfund auf das Yard (rund 0·914 m) ereigneten. Natürlich hatte die Störung ihre Ursache in der Beschaffenheit des Metalls, und es wurden die Walzwerke

wegen dieser offenbaren Mängel zur Rede gestellt. Schon seit einigen Jahren verschlechterte sich zusehends die Beschaffenheit des Schienenstahles, verschlechterte sich fast in demselben Maße, in dem der Preis für Schienen in die Höhe ging. Bereits vor 5 Jahren wurde die Frage der Beschaffenheit der Schienen in der Railway Engineering & Maintenance of Way Association, einer Vereinigung von Eisenbahnfachleuten, namentlich Ingenieuren, auf dem Kongreß in Chicago angeregt, jedoch ohne Erfolg; die Schienen wurden immer schlechter und immer teurer, so daß heute der Preis 28 Doll. (rund 118 Mk.) für die Tonne Stahlschienen beträgt und dennoch viele Schienen fast unbrauchbar sind. Man hatte im Laufe der letzten Zeit, besonders in den letzten 2 Jahren, verschiedene Mittel in Vorschlag gebracht. Der eine Vorschlag ging dahin, daß das Metall bei niedrigerer Temperatur gewalzt werden soll, der andere, daß behufs Härtung mehr Kohlenstoff zugesetzt werden müsse. Es wurde auch das eine wie das andere versucht, ohne daß sich das Schienenmaterial wesentlich gebessert hätte. Nun steht man aber vor einem Rätsel: man weiß nicht, warum gerade die Schienen bei gewissen Bahnen einen so starken Prozentsatz an Bruch ergaben, während doch dieselben Walzwerke auch an andere Bahnen lieferten, wo weit weniger Brüche festzustellen sind. Man weiß nicht, warum gerade die im Sommer und Herbst 1904 gelegten Schienen so ausnehmend schlecht sind, warum meistens die schweren Schienen springen, und weshalb gerade bei Frostwetter, wenn die Erde gefroren ist. Die obengenannte Zeitschrift meint, daß die jetzt beliebte außergewöhnlich starke Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes die Störungen nicht beseitigen werde, daß vielmehr die Brüchigkeit der Schienen auf fehlerhaftes Walzen des Metalls oder auf Walzen bei ungeeigneter Temperatur zurückzuführen sei.

## Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Oskar Schilff.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.

Druck von J. & M. Wassertrüdinge, Wien, VII., Richterergasse 2.

Lithographie, Steindruckerei, Buch- u. Kunstdruckerei

# J. & M. Wassertrüdinge

WIEN, VII., Richterergasse 2.

— Telephon 1501. —

Preiskurante, Preislisten, Prospekte, Broschüren,  
Zeitschriften, Kataloge, Mehrfarbendrucke.

Bezugsquelle für das DEUTSCHE REICH und sämtliche nordische Länder inkl. Rußland: Polytechnische Buchhandlung A. Seydel, Berlin W8, Mohrenstraße 9.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 60 h = 60 Pf. = 80 Cts. — Abonnement für 1/2 Jahr K 3.60 = M 3.60 = Frks. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

November 1905.

Heft 11.

## ~ INHALT: ~

Lokomotivbau in Schweden. Seite 161. — Neuere Zahnradlokomotiven. Von Ing. J. Steffan. Seite 164. — Die Eröffnung der Tauernbahn. Seite 169. — Die 5000ste Lokomotive aus der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München. Seite 171. — Kontrollvorrichtung für Eisenbahn-Signalmaste. Von Fritz Appel, Eisenach. Seite 171. — Instandhaltung und Reparatur. Seite 173. — Allgemeines. Seite 174.

### Lokomotivbau in Schweden.

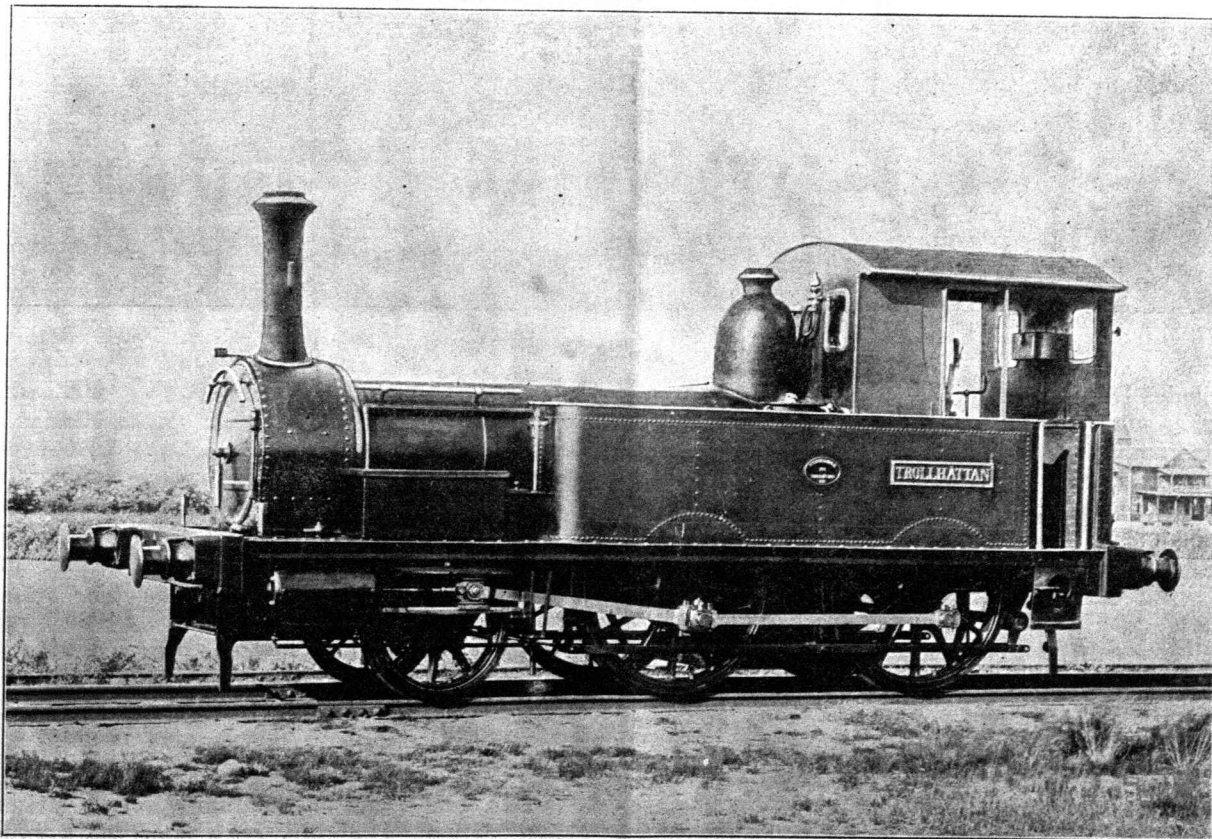


Fig. 1. 1865

Die erste in Schweden gebaute Lokomotive ging aus der Maschinenfabrik von Nydquist & Holm in Trollhättan im Jahre 1865 hervor. Seit dieser Zeit hat diese Firma mehr als 800 Lokomotiven



nicht nur für Schweden, sondern auch für die Nachbarländer Norwegen, Finnland und Dänemark gebaut. Entsprechend den für Bahnbauten sehr ungünstigen Terrainverhältnissen in Schweden, entsprechend den verschiedenen Spurweiten, (Finnland 1524, Schweden und Dänemark 1435, Normalspur, Norwegen vielfach Spurweite von 1220 und darunter), repräsentieren die bis heute gelieferten Lokomotiven dieser Firma eine Vielseitigkeit der Typen, wie sie kaum eine andere Fabrik aufzuweisen haben dürfte. In vorliegender Nummer werden 3 Lokomotivtypen vorgeführt.

Die erste im Jahre 1865 gebaute, in Fig. 1 dargestellte Lokomotive für die Uddevalla-Wenersborg-Herrljunga Eisenbahn hatte die folgenden Hauptabmessungen:

die Exzenterkurbel außen erspart und die Steuerung nach innen verlegt. Die Umsteuerung der Maschine erfolgt mittels Hebel, im Gegensatz zu heutigen Ausführungen, welche fast durchwegs die Reversierschraube benützen.

Im allgemeinen weisen sowohl diese alte Lokomotive als auch die beiden folgenden neuen Typen darauf hin, daß bezüglich Zylinderanordnung und sonstiger Details englische Konstruktionsprinzipien früher und auch jetzt noch gerne befolgt werden.

Eine Lokomotive, welche im Jahre 1903 aus der genannten Fabrik hervorging, ist die in Fig. 2 wiedergegebene  $\frac{1}{4}$ -gekuppelte Güterzugslokomotive der Oxelösund-Flen-Westmanlands-Eisenbahn. Die Hauptabmessungen derselben sind die folgenden:

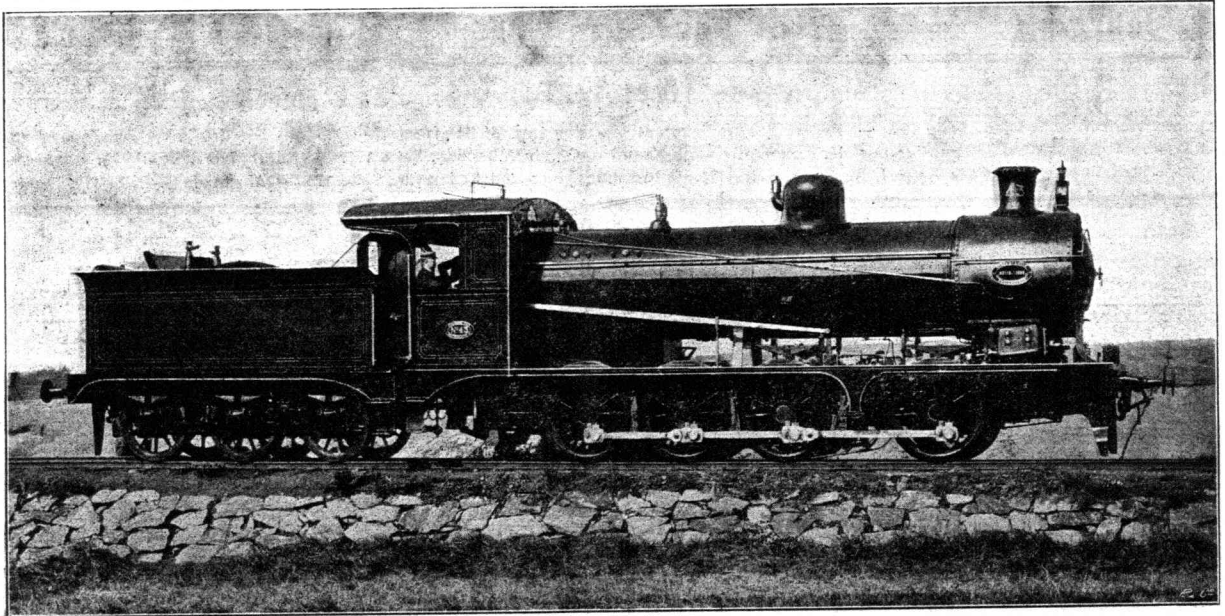


Fig. 2. 1903

Zylinder-Durchmesser . . . . .	279 mm	Zylinderdurchmesser . . . . .	508 mm
Kolbenhub . . . . .	407 »	Kolbenhub . . . . .	600 »
Triebraddurchmesser . . . . .	1295 »	Triebraddurchmesser . . . . .	1295 »
Gesamtradstand . . . . .	3237 »	Gesamtradstand . . . . .	4850 »
Rostfläche . . . . .	0·56 m <sup>2</sup>	Rostfläche . . . . .	2·5 m <sup>2</sup>
Heizfläche . . . . .	40·6 »	Heizfläche, wasserberührt . . . . .	158·0 »
Kesseldruck . . . . .	10 Atm.	Dampfdruck . . . . .	11 Atm.
Zugkraft bei 70% Füllung . . . . .	1468 kg	Zugkraft bei 70% Füllung . . . . .	9400 kg
Triebraddruck . . . . .	10710 »	Adhäsionsgewicht . . . . .	54000 »
Dienstgewicht . . . . .	15939 »	Dienstgewicht der Lokomotive . . . . .	54000 »
Kohlenvorrat . . . . .	340 »	Dienstgewicht des Tenders . . . . .	29000 »
Wasservorrat . . . . .	1487 »	Kohlenvorrat . . . . .	3000 »
Spurweite . . . . .	1219 »	Wasservorrat . . . . .	12000 »
		Spurweite . . . . .	1435 »

Diese als Tenderlokomotive ausgeführte Maschine hat zwei Kuppel- und eine vordere Laufachse. Der Rahmen ist innerhalb der Räder angeordnet und die Feuerbüchse reicht zwischen die Rahmen hinein. Die Zylinder sind entsprechend der damaligen Praxis außen angeordnet, während die Schieberkasten nach innen liegen; dadurch wurde

Der Kessel dieser Lokomotive ist so hoch gelegt, daß die Feuerbox noch über die Rahmen zu liegen kommt, wodurch sie eine größere Breite erhält; außerdem ist die hohe Kessellage noch sehr von Vorteil für die leichte Zugänglichkeit des gesamten innenliegenden Triebwerkes. Die



Stützung des Kessels erfolgt vorne unter der Rauchkammer durch das Zylinderfußstück, rückwärts unter der Box durch Gleitträger und in der Mitte am Zylinderkessel durch einen Blechträger der gleichzeitig eine Rahmenverbindung bildet. Die Zylinder sind samt den Schieberkasten geneigt, zwischen den Rahmen untergebracht und übertragen die Arbeit auf die zweite Achse. Die Stangen haben alle nachstellbare Lager in den Köpfen. Um das Fahren durch die Kurven zu erleichtern, wurde die erste und die dritte Achse seitlich verschiebbar ausgeführt, wodurch der feste Radstand auf rund 2800 mm herabgedrückt wird.

beiden ersten durch Balanzier mit einander verbunden.

Wie in allen Ländern, so hat man auch in Schweden in der letzten Zeit begonnen, Versuche mit überhitztem Dampf im Lokomotivbetrieb anzustellen. Eine von den Maschinen, welche mit einem Ueberhitzer ausgerüstet ist, sind wir in der Lage unseren Lesern vorzuführen. Es ist eine  $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive (Fig. 3) für die Bergslagernas-Eisenbahn. Das Ueberhitzersystem, welches hiebei zur Anwendung gebracht wurde, ist von Schmidt in folgender Ausführung\*): die obere Partie der Siederohre im Kessel ist

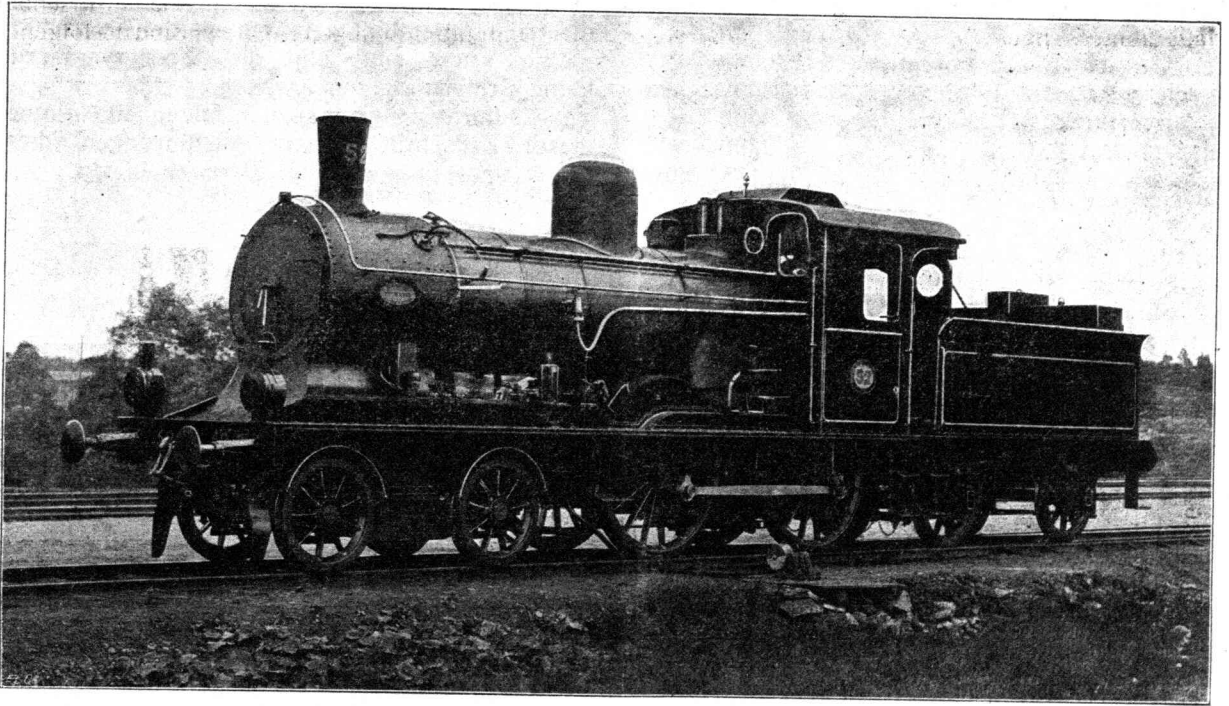


Fig. 3.

Die Federn der ersten zwei Achsen sind über den Lagern, die der zwei rückwärtigen Achsen unterhalb der Lager situiert. Die Lokomotive ist mit Dampfbremse, deren Bremsklötze auf die rückwärtigen drei Achsen wirken, ausgerüstet. Ein Dampfsandstreuer wirft den Sand vor die Treibachse. Statt der zumeist verwendeten Ramsbotton-Sicherheitsventile sind an diesen Maschinen Pop-Sicherheitsventile auf der Boxdecke und am Dom angebracht.

Der sehr geräumige Führerstand ist durch die Tendervorderwand auch von rückwärts abgeschlossen und stehen sowohl dem Führer als Heizer Klappsitze zur Verfügung. Vom Führerstand führt durch die Vorderwand des Schutzhouses eine Tür auf die seitliche Galerie, um auch wenn nötig während der Fahrt ohne Gefahr nach vorne gelangen zu können.

Der Tender hat drei Achsen, die im außenliegenden Rahmen gelagert sind; davon sind die

durch eine Anzahl Rohre von ca. 140 mm lichter Weite ersetzt, in welche die Ueberhitzerrohre, das sind U-förmig gestaltete Rohre von ungefähr 30 mm Durchmesser eingeschoben werden. Die beiden Schenkel dieser U-förmigen Rohre von welchen in jedem der weiten Rohre zwei Stück untergebracht sind, münden in zwei getrennte, im Rauchkasten situierte Kammern, von denen eine durch den Regulator mit dem Kessel verbunden ist und die andere Anschluß an die Schieberkasten der Zylinder hat. Diese Konstruktion des Ueberhitzers gestattet eine Ueberhitzung bis gegen  $300^{\circ}$  C und darüber, je nach der Heizfläche. Die Ueberhitzerheizfläche dieser Lokomotive beträgt  $17.00 \text{ m}^2$  bei einer totalen wasserberührten Heizfläche von  $89.87 \text{ m}^2$ . Die Rostfläche ist  $1.65 \text{ m}^2$ . Das Verhältnis von Heiz- zur Rostfläche ergibt

\*) Eine Zeichnung dieses Ueberhitzers befindet sich in der »Lokomotive«, Jahrgang 1905, Seite 3.

sich daraus mit 1 : 54.5. Die Box ist sehr tief gebaut und reicht zwischen die Rahmen hinein.

Die Hauptdimensionen dieser Lokomotiven sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser . . . . .	470	mm
Kolbenhub . . . . .	610	»
Triebraddurchmesser . . . . .	1722	»
Fester Radstand . . . . .	2400	»
Gesamtradstand . . . . .	6500	»
Rostfläche . . . . .	1'65	m <sup>2</sup>
Heizfläche, wasserberührt . . . . .	89'87	»
Ueberhitzerheizfläche . . . . .	17'00	»
Dampfdruck . . . . .	10	Atm.
Zugkraft bei 70% Füllung . . . . .	5200	kg
Adhäsionsgewicht . . . . .	24500	»
Dienstgewicht der Lokomotive . . . . .	40000	»
Dienstgewicht des Tenders . . . . .	22000	»
Kohlenvorrat . . . . .	3000	»
Wasservorrat . . . . .	8700	»
Spurweite . . . . .	1435	mm

Die Unterstützung der Lokomotive erfolgt in drei Punkten, da die unten liegenden Federn der letzten und die oben liegenden der vorletzten Achse miteinander durch Balanzier verbunden sind. Das Drehgestell, welches Innenrahmen hat, ist seitlich verschiebbar. Das ganze Triebwerk samt der Heusinger-Steuerung ist innerhalb der Rahmen untergebracht. Die Kuppelstange hat statt der nachstellbaren Lager nur eingepreßte Büchsen. Gebremst werden nur die Treib- und Kuppelachse durch die Vakuumbremse.

Der kleine zweiachsige Tender, welcher ein Leergewicht von wenig über 10 t hat, faßt nur 8700 Liter Wasser und 3000 kg Kohle. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß die Entfernungen, die ohne Aufenthalt gefahren werden, verhältnismäßig kurze sind und die Wasserversorgung keine Schwierigkeiten kereitet.

Es dürfte möglich sein, in folgenden Nummern dieser Zeitschrift weitere Ausführungen dieser Firma unseren geehrten Lesern zu bieten.

## Neuere Zahnradlokomotiven.

Von Ing. J. Steffan, Wien.

Bekanntlich unterscheidet man vier Arten von Zahnradlokomotiven, je nach Anordnung des Triebwerkes.\*)

1. Solche, welche nur durch das Zahnrad in der Zahnstange fortbewegt werden, System Riggenbach, für Bahnen mit starken, wenig wechselnden Steigungen und geringen Lasten. Die Kupplung der Tragräder wäre nutzlos, weil ihr Anteil an der Zugkraft viel zu gering ausfallen würde. Der Antrieb erfolgt von einer schnell laufenden Kurbelwelle durch ein Vorgelege, zwecks besserer Kesselausnutzung und leichteren Abmessungen des Triebwerkes.

2. Solche, deren Tragräder mit der Zahnradachse gekuppelt sind und ebenso wie 1. durch ein Vorgelege angetrieben werden. Derartige Lokomotiven können sich also auch auf glatten Bahnen, aber nur mit geringer Geschwindigkeit bewegen.

3. Solche Lokomotiven, welche gewöhnlichen, direkten Antrieb der Adhäsionsachsen besitzen, an welche direkt die Zahnradachse gekuppelt ist. Diese Lokomotiven können daher auf glatten Strecken ebenso schnell wie gewöhnliche Dampflokomotiven fahren, eignen sich daher für stark wechselndes Profil von mäßig starken und schwachen Steigungen. Das Triebwerk muß so kräftig sein, daß die größte Zugkraft auf der Zahnstange mit entsprechend höherem Füllungsgrade unmittelbar geleistet werden kann. Da man aber Zahnstangen nur bei Steigungen von wenigstens 50‰ = 1 : 20 anwendet, so steigt daher meist

die Zugkraft über das doppelte der zulässigen Adhäsion. Der notwendigen Größe der Dampfzylinder entsprechend, wird daher auf Adhäsionsstrecken mit ungünstig kleiner und auf Zahnstangenstrecken mit zu großer Füllung gefahren werden müssen. Nach amerikanischer Ausdrucksweise ist daher eine derartige Maschine »overcylindered« und wird auf der Adhäsionsstrecke leicht zum Rädergleiten neigen. Die Hauptschwierigkeit beider Gattungen 2) und 3) besteht in der Notwendigkeit, den Durchmesser der Reibungstriebäder annähernd denjenigen der Zahntriebäder gleich zu halten. Erstere werden daher neu etwas größer als letztere ausgeführt, so daß sie auf den Zahnstrecken etwas gleiten und die Zahnräder in den Steigungen nur die überschüssige Zugkraft übertragen. Bei der Talfahrt fällt dann der Druck der Zahnräder umso größer aus, weil ihn die Reibung der in der Vorwärtsdrehung schleifenden Triebäder vergrößert.

Gattung 4. System Abt, mit einer vollständig unabhängigen Zahnradmaschine, welche, rationell mit kleinen Rädern gebaut, daher auch auf den Zahnstrecken wegen der höheren Tourenzahl des Laufwerkes eine gute Dampferzeugung ermöglicht. Die Zahnradachsen werden meist in einem besonderen, unmittelbar auf den Tragachsen gelagerten Rahmen angebracht, so daß ihre Höhenstellung unabhängig vom Federspiele bleibt. Im Gegensatz zu den Bauarten 1) bis 3), können hier für das Traggestelle weiche Federn verwendet werden, ohne Schaden für den Zahneingriff. Die Bauart Abt ist wohl die vielteiligste und teuerste Konstruktion, eignet sich aber besonders für normal-

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, I. Band.

spurige Vollbahnen mit starkem Verkehr und schweren Lasten.

Die Zahnstangen werden in zwei Typen hergestellt, nämlich: die ältere von Riggenbach und die neuere von Abt. Bei ersterer werden die einzelnen Zähne durch Sprossenstäbe von geeigneter Querschnittform gebildet, welche in die senkrechten Schenkel zweier Winkel oder U-Eisen eingenieter sind. Bei letzteren hingegen sind die Zahnlücken in senkrecht gestellte Flacheisen oder T-Eisen eingeschnitten. Von diesem Flacheisen liegen zwei bis drei um die Hälfte, bezw. das Drittel der Teilung versetzt nebeneinander, wodurch ein zwei- bis dreifacher Eingriff erzielt wird, bei entsprechend ruhigem Gang.

Bei Lokomotiven, Gattung 4, System Abt, pflegt man zwei Zahnräder anzuwenden, deren Achsen durch Kurbeln und Kuppelstangen miteinander verbunden sind, um den Zahndruck auf zwei

wird. Gewöhnlich wird noch ein Schalldämpfer verwendet und ein Wasser-Einspritzwechsel für den Zylinder wegen Hintanhaltung zu starker Erwärmung. Die Zahntriebräder erhalten geriffelte Bremscheiben mit Bandbremsen. Einschließlich der Klotzbremse auf den Tragrädern hat man also gewöhnlich drei Bremsrichtungen. Die meisten Zahnradbahnen besitzen auch durchgehende, der Sicherheit halber, jedoch nur automatische Zugbremsen, wofür die automatische Vakuumbremse ganz besonders geeignet befunden wurde.

Im Anschluß an diese vorausgegangenen theoretischen Erörterungen wollen wir nunmehr einige neuere Zahnradlokomotiven für gemischten Betrieb vorführen. Die Erbauerin dieser Lokomotiven, die Maschinenfabrik Eßlingen, baut seit mehr als 20 Jahren als Spezialität Zahnradlokomotiven aller Systeme. Bis jetzt wurden 128 Zahnradlokomotiven für die verschiedensten Leistungen

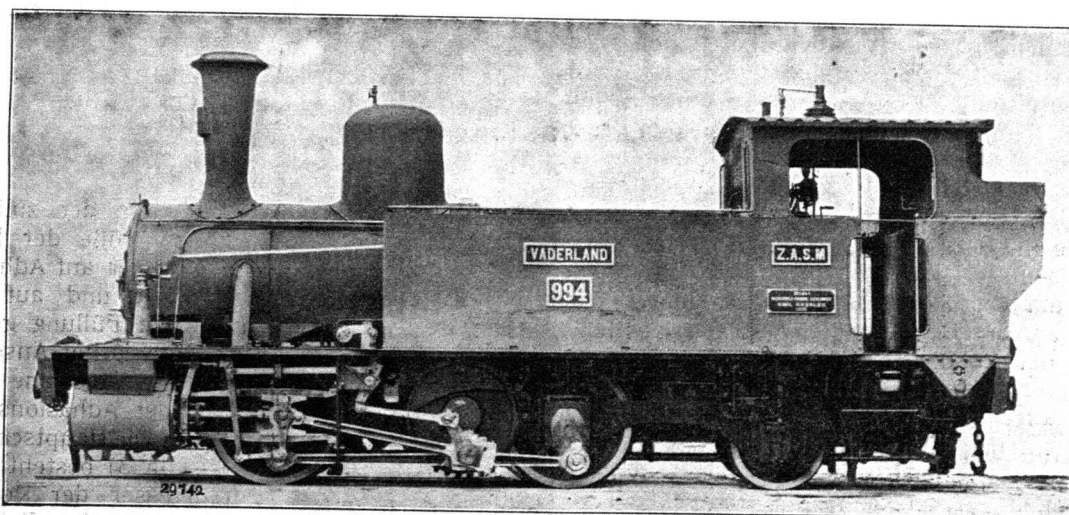


Fig. 1.

Stellen zu verteilen und die Abnutzung der Räder entsprechend zu vermindern. Außerdem setzt man die beiden Achsen in einen Abstand, welcher von einem vollen Vielfachen der Zahnteilung bei ein-, zwei- und dreischiener Zahnstange um die Hälfte,  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{6}$  der Teilung abweicht, so daß auch die beiden Achsen mit versetztem Eingriffe arbeiten, was einen sehr ruhigen Gang ergibt.

Besonders wichtig sind bei allen Zahnradlokomotiven die Bremsen. Die gewöhnlichen Klotz- und anderen Reibungsbremsen würden bei dauernem Gebrauche starke Abnutzung und Erwärmung bedingen, daher werden die Zahnradlokomotiven stets mit der Luftgedruckbremse ausgestattet. Sie wird betätigt durch Rückwärtslegung der Steuerung und Absperrung des Ausströmröhres vom Blasrohr vermittels eines Drehschiebers der die Verbindung zur freien Luft öffnet. In dieser Leitung ist jedoch ein Drosselventil, zur Regulierung der Geschwindigkeit im Gefälle, eingeschaltet, welches vom Führer nach Bedarf gehandhabt

und Spurweiten, sowohl nach System Abt, als auch nach System Riggenbach, für alle Weltteile gebaut. Außerdem wurden dazu zirka 120 km Zahnstangen, nach System Riggenbach, geliefert.

Als Beispiel einer Lokomotive nach Gattung 3), möge die in Fig. 1 abgebildete  $\frac{2}{3}$ -gekuppelte, kombinierte Adhäsions- und Zahnradlokomotive für Transvaal näher beschrieben werden. Diese, nach System Riggenbach für die Eisenbahn von Lorenzo Marques, nach Pretoria im Jahre 1896 erbaute Lokomotive, hat wie alle südafrikanischen Bahnen die sogenannte Kapspur,  $3\frac{1}{2}$  Fuß englisch, gleich 1067 mm. Sie besitzt 2 gekuppelte Adhäsionsachsen mit zwischenliegender Zahntrieb-achse und eine rückwärtige Laufachse. Durch diese Anordnung konnte in Verbindung mit dem Außenrahmen, trotz der Schmalspur noch ein günstig dimensionierter Kessel mit tiefer und nicht zu schmaler Feuerbüchse verwendet werden. Der mit 12 Atm. Ueberdruck gebaute Kessel besitzt eine wasserberührte Heizfläche von  $70\cdot6$  m<sup>2</sup> von



den Siederohren, von der Feuerbüchse  $6 \text{ m}^2$ , zusammen also  $76.6 \text{ m}^2$ . Um bei der langsamen Fahrt auf der Zahnstange noch gut Dampf zu erzeugen, wurde die Rostfläche mit  $1.36 \text{ m}^2$  bemessen, wodurch sich das Verhältnis von totaler Heizfläche zur Rostfläche, auf das günstige Maß von 56 stellt.

Der großen Zugkraft auf der Zahnstange entsprechend haben die Zylinder den beträchtlichen Durchmesser von 480 mm. Der verhältnismäßig große Kolbenhub von 630 mm gibt bei den geringen Geschwindigkeiten noch eine günstige Kraftübertragung auf die Adhäsionstriebäder von 1120 mm Durchmesser. Nahezu gleich groß ist das Treibzahnrad mit 1114 mm Durchmesser im Teilkreis gemessen. Bei neuen Radreifen wird fast gar kein Gleiten eintreten, wohl aber empfindlich bei starker Abnutzung der Tragräder. Die Laufräder haben bloß 800 mm im Durchmesser. Die außenliegende Steuerung ist sehr zweckmäßig und übersichtlich angeordnet, nach System Heusinger mit einer geraden Kulisse, nach Bauart Helmholtz. Die mittleren Kurbelzapfenlager sind in den aus einem Stücke hergestellten Kuppelstangen senkrecht verschiebbar, damit durch das Federspiel kein Bruch der Stangen eintritt. Nur die Treibstange hat beiderseits nachstellbare Lager, die Kuppelstangen haben bloß ausgebüchste Augen. Die mittlere Blindwelle trägt das Treibzahnrad, welches auf der Adhäsionsstrecke leer und ohne Widerstand mitläuft, auf der Zahnstangenstrecke jedoch seine Zugkraft zur Unterstützung der noch fortwirkenden Zugkraft der Adhäsionsachsen hergibt und dabei die gesamte Zugkraft etwa verdoppelt. Dazu muß natürlich die kleine Füllung auf den Adhäsionsstrecken entsprechend erhöht werden. Wegen der begrenzten Kesselleistung sinkt daher die Geschwindigkeit auf den Zahnstangenstrecken stark herunter.

Der gesamte Radstand beträgt 4.3 m, ausreichend noch zum Befahren von Kurven bis 150 m Halbmesser. Das Dienstgewicht der Lokomotive von 32.3 t, verteilt sich mit 12 t auf die Kuppelachse, 12.2 t auf die Adhäsionstreibachse und 8.1 t auf die Laufachse. Das Adhäsionsgewicht beträgt somit bei vollen Vorräten 24.2 t, sinkt jedoch bei Erschöpfung der Vorräte, von welchen an Wasser 2 t und an Kohle 1 t mitgeführt werden. Die seitlichen Wasserkasten und der rückwärts befindliche Kohlenraum sind so angeordnet, daß das Adhäsionsgewicht möglichst erhalten bleibt und die Schwankung sich hauptsächlich auf die Laufachse überträgt. Das Leergewicht der Lokomotive beträgt 26.9 t.

Die Klotzbremse der Kuppelachsen kann sowohl durch die Bremsspindel von Hand-, als auch durch die automatische Vakuumbremse betätigt werden, deren Bremszylinder, wie aus der Abbildung ersichtlich, außerhalb des Rahmens, unterhalb des Kohlenkastens angebracht sind. Die Zahntriebachse trägt an ihren beiden Enden ge-

riffelte Bremscheiben, deren Bandbremse durch einen kleinen Dampfkolben betätigt wird.

Die größte verfügbare Zugkraft der Lokomotive beträgt bloß nach den Zylindern gerechnet, mit 0.8 der Kesselspannung

$$Z = 0.8 \cdot 12 \cdot 480^2 \times \frac{630}{1120} = 12.400 \text{ kg}$$

Wegen der beschränkten Adhäsion von etwa 23 t im Mittel, kann bei einem Adhäsionskoeffizient von max.  $\frac{1}{5}$ , bloß eine Zugkraft von 4600 kg auf der glatten Strecke geleistet werden. Dagegen kommt auf der Zahnstrecke, wie später gezeigt werden soll, diese Zugkraft zur Geltung. Es ist aber auch ersichtlich, daß, wie bereits in der Einleitung erwähnt, diese Lokomotive ein behutsames Anfahren erfordert, weil der großen Zylinder wegen leicht Rädergleiten eintritt, welches bei großen Zylindern, starken Dampfverlust verursacht.

### Leistung der Lokomotive.

Das geforderte Programm bestand:

- a) in der Beförderung eines Zuges von 110 t Gewicht, exklusive Lokomotive auf Steigungen von  $1 : 55.6 = 18\text{‰}$  mit 18 bis 20 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde auf den glatten Strecken;
- b) auf den Zahnstangenstrecken denselben Zug auf Steigungen von  $1 : 20 = 50\text{‰}$  mit 8 bis 9 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde.

Aus diesem Programme wollen wir nun herausrechnen, wie hoch dabei die Lokomotive beansprucht wird und wie ihre Abmessungen diesen Anforderungen genügen.

Der Eigenwiderstand der Lokomotive kann bei geringer Fahrgeschwindigkeit zu 3.6 kg/t, auf den glatten Strecken und zu 16 kg/t auf den Zahnstrecken (nach Brückmann) angenommen werden.

Für den Wagenwiderstand verwenden wir die Clark'sche Formel in der Erfurter Fassung mit  $\omega \text{ kg/t} = 2.4 + \frac{v^2}{1300}$ , worin  $v$  in km/Stunde, die Fahrgeschwindigkeit bedeutet.

Auf der glatten Strecke mit  $18\text{‰}$  Steigung, haben wir somit an Widerstand zu nehmen (das mittlere Lokomotivgewicht sei zu 31 t angenommen):

Lokomotivwiderstand	31 × 3.6 =	111 kg
Wagenwiderstand	110 × 2.7 =	297 »
Steigungswiderstand	141 × 18 =	2538 »

Totaler Widerstand 2946 kg

welcher gleich der Zugkraft im Beharrungszustande ist.

Da die aus der Adhäsion allein verfügbare Zugkraft, wie oben bereits gerechnet, zu 4600 kg angenommen werden kann, so bleibt noch ein namhafter Ueberschuß um auch auf den Steigungen



rasch anfahren zu können. Die Leistung in Pferdestärken beträgt dabei

$$N = \frac{PV}{270} = \frac{2946 \cdot 20}{270} = 218 \text{ HP. oder}$$

$$\frac{218}{76.6} = 2.85 \text{ HP. pro m}^2 \text{ Heizfläche, bei 87 Touren}$$

pro Minute. Bei einem Dampfverbrauche von 10 kg pro Pferdekraft und Stunde, würde der Wasservorrat kaum eine Stunde hinreichen. Der Kohlenverbrauch beträgt dabei etwa  $\frac{2180}{7} = 313 \text{ kg}$ . Die

Kohlen würden also mehr als 3 Stunden hinreichen.

Die Beanspruchung des Rostes  $\frac{313}{1.36} = 230 \text{ kg}$

pro m<sup>2</sup> und Stunde ist auch gering. Man kann also behaupten, daß die Lokomotive auf Grund

Die Leistung in Pferdestärken beträgt dabei

$$\frac{7821 \times 9}{270} = 260 \text{ HP., oder } \frac{260}{76.6} = 3.4 \text{ HP.}$$

pro m<sup>2</sup> Heizfläche und Stunde, was jedenfalls schon beträchtlich ist, wenn man die geringe Tourenzahl von 40 pro Minute in Rechnung zieht. Steigt der Dampfverbrauch wegen der nötigen großen Füllung auf nur 14 kg pro Pferdekraft und Stunde, so ergibt sich daraus ein gesamter Wasserverbrauch von 3640 kg. Der vorhandene Wasservorrat wird also etwas über 1/2 Stunde reichen. Der Aktionsradius dieser Maschine wäre also sehr gering. Wahrscheinlich wird wie auf den südafrikanischen Bahnen vielfach üblich, noch ein separater Wasserwagen mitgeführt. Der Kohlenverbrauch stellt sich ferner auf etwa 520 kg pro Stunde, also etwa 380 kg pro m<sup>2</sup> Rostfläche und Stunde. Wie

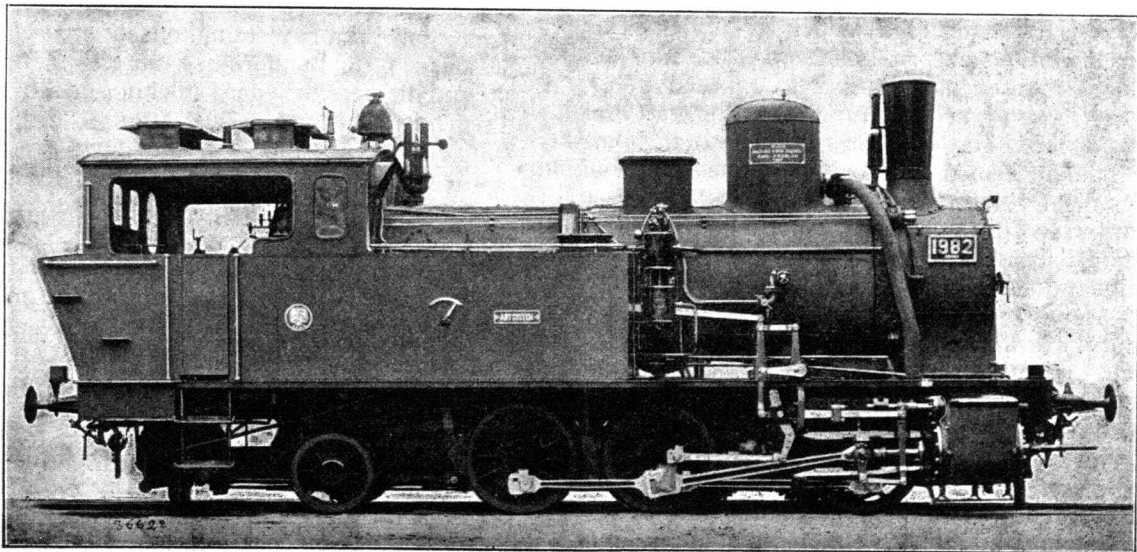


Fig. 2.

ihrer Abmessungen diese Dauerleistung von 218 HP. sicher noch übertreffen wird.

Auf der Zahnstange beträgt, nach vorausgehendem, der Widerstand:

Lokomotive	. 31 × 16 =	496 kg
Wagen	. . . 110 × 2.5 =	275 »
Steigung	. . . 141 × 50 =	7050 »
Totaler Widerstand		7821 kg

Von dieser Zugkraft werden etwa 4600 kg von den mitarbeitenden Adhäsionsachsen aufgenommen, der Rest von 3220 kg entfällt auf das Zahnrad. Da auf den Zahnstangen die verfügbare höchste Zugkraft 12.400 kg beträgt, so kann auch auf der Zahnstangenstrecke mit rascher Beschleunigung angefahren werden, wegen des vorhandenen großen Ueberschusses an Zugkraft. Die Dauerleistung kann noch mit zirka 60% Zylinderfüllung gefahren werden.

man daraus ersieht, ist die Lokomotive trotz der geringen Geschwindigkeit auf der Zahnstangenstrecke höher beansprucht, als auf der glatten Adhäsionsstrecke. Aber noch immer ist die Grenzleistung nicht verlangt; wie man aus den spezifischen Beanspruchungen ersieht, kann die Lokomotive noch etwas mehr leisten.

Naheliegend ist die Frage, warum man bei 50% Steigung, wie sonst vielfach gebräuchlich, nicht eine reine Adhäsionsbahn baute. Vergleicht man nach obiger Rechnung die auf dieser Steigung erforderliche Lokomotive, so würde man für reine Adhäsionslokomotiven mindestens  $7828 \times 5 = 39.1 \sim 40 \text{ t}$  Adhäsion brauchen. Man hätte wegen des zulässigen Achsdruckes und der sichern Beförderung halber eine 1/4-gekuppelte Tenderlokomotive von 48 t Dienstgewicht nehmen müssen (statt der 32.2 t im vorliegenden Falle). Eine derartige Lokomotive wäre Serie 178 der k. k. Staats-

bahnen, welche auch tatsächlich auf vielen Strecken mit 50% Steigung verkehrt.

Als Beispiel einer neueren kombinierten Zahnrad- und Adhäsionslokomotive nach System Abt, wollen wir eine, im Jahre 1902 erbaute,  $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotive (Fig. 2) für die Eisenbahnlinie Ilmenau-Schleusingen (vgl. Eisenbahn-Direktion Erfurt) näher beschreiben, welche ebenfalls von der Maschinenfabrik Eßlingen gebaut wurde. Flüchtig betrachtet, würde man diese Lokomotive als eine schwere,  $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzugtenderlokomotive für Hauptbahnen ansehen. 3 gekuppelte Achsen mit hinterer Radiallaufachse, seitlichem Wasserkasten und rückwärtigem Kohlenraum. Innerhalb der Rahmen befindet sich jedoch zwischen vorderer Kuppelachse und der Treibachse ein vollständig getrenntes Zahnradtriebwerk mit Zwillingsdampfmaschine und 2 gekuppelten Achsen. Die Zahnradmaschine besitzt einen eigenen Regulator zum Anlassen, die Reversierstangen sind jedoch gekuppelt. Das Zahntriebwerk steht vollständig still auf den Adhäsionsstrecken und läuft nur auf den Zahnstangenstrecken zur Erhöhung der Zugkraft der Adhäsionsmaschine. Die Innenzylinder der Zahnradmaschine haben einen Durchmesser von 420 mm bei einem Kohlenhub von 450 mm. Der Durchmesser der Zahntriebräder beträgt nur 688 mm, sodaß sich eine günstige Kraftübersetzung und höhere Tourenzahl ergibt. Der lebhaft ausgepuffte aller vier Zylinder bewirkt eine mächtige Feueranfachung und eine vorzügliche Verdampfung im Kessel. Mit 0·8 der Kesselspannung von 12 Atm. gerechnet, ergibt sich eine alleinige Zahnrad-Zugkraft von maximal 11.000 kg. Das Adhäsionstriebwerk hat Dampfzylinder von 470 mm Durchmesser und 500 mm Kolbenhub. Bei einem Treibraddurchmesser von 1080 mm und obiger Voraussetzung ergibt sich eine maximale Zugkraft der Adhäsionsmaschine von fast 10.000 kg. Auf der Zahnstange kann somit vorübergehend (zum Anfahren u. dgl.) eine beträchtliche Zugkraft bis zu 21.000 kg ausgeübt werden. Die tatsächlichen Beanspruchungen im Betriebe werden wir später in Rechnung ziehen. Das Allgemeine über derartige Triebwerke, Zahnstangen und Bremsen wurde bereits in der Einleitung erwähnt, so daß wir die Wiederholung derselben füglich übergehen können.

Die Lokomotive hat einen Kessel von reichlichen Abmessungen: Rostfläche 2·1 m<sup>2</sup>.

Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	9·4 m <sup>2</sup>
» » Siederrohre (äußere) 124 »	
<b>Totale Heizfläche . . . . .</b>	<b>133·4 m<sup>2</sup></b>

Dampfspannung 12 Atm., Sicherheitsventile nach Ramsbottom. Die Steuerung ist nach Heusinger. Das Adhäsionstriebwerk hat durchgehende Kolbenstangen. Sämtliche Lager der Treib- und Kuppelstangen, einschließlich des Gegenkurbelzapfens haben nachstellbare Lager.

Das radial einstellbare Laufrad hat einen Durchmesser von 800 mm und ist stark an das Triebwerk nahe gelegt um es zu entlasten. Der Radstand der Lokomotive beträgt 5·05 m, bei einem kleinsten Kurvenhalbmesser von 240 m auf der Strecke.

Die Wasservorräte von 4800 kg und 1200 kg Kohle sind so angeordnet, daß die Adhäsion möglichst erhalten bleibt und nur die Belastung der Laufachse schwankt, was bei der geringen Fahrgeschwindigkeit derartiger Lokomotiven unbedenklich ist.

Das Leergewicht der Lokomotiven beträgt 44·3 t, das Dienstgewicht 55·9 t, wovon 14·1 t auf die veränderliche Belastung der Laufachse entfallen. Das Adhäsionsgewicht von 41·8 t verteilt sich mit 13·8 t auf die rückwärtige Kuppelachse und je 14 t auf die Treibachse und vordere Kuppelachse.

Die Lokomotive hat folgende Bremsen: Spindelbremse und Westinghousebremse für die Adhäsionsachsen, Bandbremse für das Zahntriebwerk und die bereits in der Einleitung beschriebene Luftgedruckbremse. Die Drosselventile mit Gestänge sind, wie aus der Abbildung ersichtlich am Fuße des Schornsteines angeordnet. Rückwärts von demselben sind die Auspuffleitungen mit Schalldämpfer befestigt.

Wir wollen nunmehr darangehen, wie bei der früheren Lokomotive, das Programm und die Beanspruchung bei der Dauerleistung nachzurechnen.

Die Leistung dieser Lokomotive ist die folgende:

- a) auf den Adhäsionsstrecken einen Zug von 120 t exklusive Lokomotive auf Steigungen von 1 : 40 = 25% mit 20 km Fahrgeschwindigkeit pro Stunde.\*)
- b) auf den Zahnstangenstrecken denselben Zug auf Steigungen von 1 : 16 = 62·5% mit 10 km Fahrgeschwindigkeit per Stunde.

Der Lokomotivwiderstand sei auf glatter Bahn 4·0 kg/t, auf der Zahnstangenstrecke (nach Brückmann) 26 kg/t, für den Wagenwiderstand gelte wie früher die Formel

$$\omega \frac{\text{kg}}{\text{t}} = 2·4 + \frac{V^2}{1300}, \quad (\text{mittleres Lokomotivgewicht } 53 \text{ t}).$$

Auf den glatten Strecken mit 25% Steigung ist also der Widerstand

\*) Die Semmeringbahn, welche ebenfalls Steigungen von 1 : 40 besitzt, hat bereits während ihrer Erbauung 1850 im Wettbewerb-Ausschreiben eine Leistung von 140 t (allerdings mit bloß 12 km Fahrgeschwindigkeit) verlangt und erreicht. Heute wird dieselbe Strecke mit den  $\frac{3}{5}$ -gekuppelten Verbundlokomotiven, Bauart Gölsdorf (Serie 180 der k. k. Staatsbahnen) regelmäßig mit der doppelten früheren Last, nämlich 280 t befahren. Versuchsweise wurden sogar 320 t befördert, welche der ungenügenden Kupplungen wegen, leider nicht allgemein einzuführen möglich ist.

für die Lokomotive  $53 \times 4 = 212$   
 » den Wagenzug  $120 \times 2,7 = 324$   
 Steigungswiderstand  $173 \times 25 = 4325$

Totaler Widerstand . . . . . 4861 kg,

die verfügbare Zugkraft aus den Zylindern beträgt 10.000 kg (aus der Adhäsion gerechnet etwa 8000 kg), sodaß noch ein reichlicher Ueberschuß vorhanden ist für rasches Ingangsetzen des Zuges.

Die Leistung beträgt  $\frac{4860 \times 20}{270} = 360$  HP.,

also  $\frac{360}{133,4} = 2,8$  HP. per m<sup>2</sup> Heizfläche, bei etwa

102 Touren pro Minute. Die Maschine ist also für diese Leistung nur mäßig beansprucht und wird sicher mehr leisten.

Auf der Zahnstange haben wir hingegen folgenden Widerstand:

für die Lokomotive  $53 \times 26 = 1378$  kg

» den Wagenzug  $120 \times 2,5 = 300$  »

Steigungswiderstand  $173 \times 62,5 = 10812,5$  »

Gesamter Widerstand . . . . . 12.490,5 kg

Da hier die Adhäsionszugkraft von 8000 kg nicht mehr ausreicht, so muß das Zahnradtriebwerk für die Differenz aufkommen. Aus der oben berechneten verfügbaren Zugkraft von 21.000 kg kann man schließen, 1. daß reichlich Ueberschuß zum Anfahren vorhanden ist und 2. daß die Leistung mit mäßigem Füllungsgrad erreicht wird. Die geforderte Leistung beträgt 465 HP. oder 3,5 HP. per m<sup>2</sup> Heizfläche. Die Tourenzahlen pro Minute betragen dabei 49 für die Adhäsionsmaschine und 78 für die Zahnradmaschine (um 60% mehr). Der lebhaftere Auspuff der vier Zylinder gibt eine mächtige Feueranfuchung, so daß diese Leistung dauernd erhalten bleibt.

(Schluß folgt.)

## Die Eröffnung der Tauernbahn.

Nach 33jährigen Erörterungen im Parlament schritt die Regierung endlich vor vier Jahren an die praktische Ausführung des seit Jahrzehnten als notwendig erkannten Projektes, die Hafenstadt Triest durch einen neuen Schienenweg mit den nordwärts gelegenen Gebieten Oesterreichs und namentlich auch mit Süddeutschland in eine kürzere und günstigere Verbindung zu bringen. Der leitende Gedanke, dem das Projekt entsprang, gipfelte in erster Linie in der Hebung des Verkehrs im Triester Seehafen, dann aber auch in der wirtschaftlichen und touristischen Erschließung verschiedener bisher verkehrsarmer Gegenden. Es handelt sich hiebei um die Schaffung einer direkten Verkehrsrouten von Triest über Görz, Villach und Bad Gastein nach Salzburg als Staatsbahn, die die verkehrshemmenden Ketten der Wocheiner- und Karawankenberge, sowie die Gruppe der Hohen Tauern durchbricht. Diese neue Alpenbahn wird nach ihrer Vollendung in technischer und touristischer Beziehung zu den hervorragendsten Gebirgsbahnen zu rechnen sein. Sie zerfällt bekanntlich in mehrere Gruppen: Als »Tauernbahn« verbindet sie das Salzachtal mit dem Drautal über Bad Gastein, wobei sie in dem 8520 m langen »Tauerntunnel« den höchsten Punkt mit 1225 m erreicht, dann führt sie ab Villach als »Karawankenbahn« und unter Benützung des 3770 m langen »Karawankentunnels« weiter nach Aßling, wo sie sich in die »Wocheinerbahn« verwandelt, um schließlich ab Görz als »Karstbahn« zum Gestade des Adriatischen Meeres zu führen. Hierbei sind nicht weniger als sieben große und zahlreiche kleinere Tunnels, eine ganze Reihe von Viadukten und Ueberbrückungen, sowie zahlreiche Kunstbauten anderer Art herzustellen. Die projektierten Kosten wurden bisher bereits um viele Millionen überschritten; die Tunnelarbeiten erfor-

derten zahlreiche Menschenleben. Die Bauzeit begann im Herbst 1901; nach und nach wurden die verschiedenen Strecken in Angriff genommen und mehr oder minder rasch gefördert. Die gesamte Linie von Salzburg bis Triest wird voraussichtlich im Jahre 1908 dem Verkehr übergeben werden können; vorerst werden die einzelnen Strecken, sobald sie vollendet sind, eröffnet. Zuert gelangte die »Tauernbahn« von Schwarzach bis Bad Gastein zur Vollendung, sie wurde am 20. September im Beisein des Kaisers Franz Josef für den Gesamtverkehr feierlich eröffnet. Wir lassen hier eine genaue Beschreibung nach Angaben der Zeitschrift »Industrie und Eisenbahn« der technisch und touristisch interessantesten Strecke folgen: Die »Tauernbahn« zweigt von der Staatsbahnlinie Salzburg-Wörgl (Giselabahn) in der Station Schwarzach—St. Veit (591 m) ab und beginnt sofort mit 25,3‰ am Südhang des Salzachtals westwärts emporzusteigen. Kurz oberhalb von Schwarzach verengt sich das Salzachtal kammartig, westwärts der wilde Gebirgsfluß, die Staatsstraße und die Giselabahn, für die einst erst durch umfangreiche Felssprengungen Raum geschaffen werden mußte, sehr nahe aneinander gedrängt sind. In diesem Gehänge mußte die höher führende Tauernbahn durch starke Stützmauern bis zur Höhe von 8 m gegen den Fluß und durch Wandmauern bis zur Höhe von 15 m gegen die Berghalde geschützt werden. Bald hierauf übersetzt die Bahn mittels eines 10 m messenden Gewölbebogens den »Kröpfelreitgraben«, worauf sich nordwärts ein hübscher Blick auf den gewaltigen Hochkönig (2938 m) bietet, während ein Rückblick nach Osten tief im Tal die Häusergruppe von Schwarzach und darüber das reizend gelegene St. Veit zeigt. Doch bleibt nicht viel Zeit zu Betrachtungen, denn die Bahn tritt in den 179 m langen »Untersberg-tunnel«,



der, wie sämtliche Bauanlagen der Tauernbahn, mit Ausnahme des großen Tunnels zwischen Böckstein und Mallnitz, nur eingleisig angelegt ist. Nach der Ausfahrt aus dem Tunnel eröffnet sich ein schöner Blick auf das tiefeingeschnittene Salzachtal, wo die Ingenieure beim Bau der Gisela-bahn enorme Schwierigkeiten zu überwinden hatten. Die Tauernbahn übersetzt den Thumersbach auf einem 118 m langen Viadukt, führt am Berghang entlang über eine von uralten Flußablagerungen gebildete Halde und durchfährt den 22 m tiefen durch Kalk- und Tonschieferschichten gegrabenen »Bürgl-Einschnitt«, an den sich der gewaltige »Bürgldamm« anschließt. Die Herstellung dieses Dammes, der eine größte Höhe von 26 m aufweist und rund 80.000 m<sup>3</sup> Material erforderte, bildete eine der schwierigsten Aufgaben des ganzen Bahnbaues zwischen Schwarzach und Bad Gastein und konnte erst nach Entwässerung des Untergrundes hergestellt werden. Weiter führt die Bahn über den tiefeingeschnittenen »Mursangergraben« auf einer 19 m über der Schluchtsohle erbauten Bogenbrücke von 20 m Länge. Hier bietet sich ein prächtiges Panorama der Hochköniggruppe und ein schöner Blick auf das Salzachtal. Es folgt ein hoher an den Berghang sich anschmiegender Damm mit umfangreichen Wandmauerungen, worauf der Zug in den 99 m langen und wegen des brüchigen Materials völlig ausgemauerten »Kembachtunnel« fährt, um nach dessen Passierung auf einer 77 m langen Brücke in Eisenkonstruktion den durch Lawinengänge gefürchteten »Kembachgraben« in einer Höhe von 38 m über seiner Sohle zu übersetzen, womit bei rund 6 km die Station Loifarn (722 m) erreicht ist. Diese in einsamer Gegend gelegene Station dient nicht dem Verkehr; sie ist nur für Zwecke des Bahnbetriebes errichtet worden. Nun erhöht sich die Steigung der Strecke auf 26,7‰. Die Bahn führt auf einem 36 m langen und 12 m hohen Viadukt über den »Pummgraben«, verläßt dann den Hang des Salzachtals und gelangt mittels des »Unteren Klamm-tunnels«, der eine Länge von 732 m aufweist, in die wildromantische Schlucht der Gasteiner Ache. Zum Schutze gegen den Steinfall von der durchgebrochenen riesigen Felsenwand ist an den Tunnel noch ein überwölbter Einschnitt angebaut. Nach der Ausfahrt aus dem »Unteren Klamm-tunnel« befindet sich der Reisende plötzlich in der von mächtigen Felswänden umschlossenen und von der schäumenden Gasteiner Ache durchbrausten Klamm, durch die auch die Staatsstraße von Lendgastein nach Bad Gastein führt. Die Bahn übersetzt die Ache 28 m über dem Fluß auf einer gewölbten Brücke von 22 m Länge und führt durch den 744 m langen »Oberen Klamm-tunnel«, nach dessen Verlassen die Linie die unterste Stufe des Gasteiner Tales erreicht. Auf einer 36 m langen Brücke in Eisenkonstruktion wird die Gasteiner Ache neuerdings übersetzt, wobei rund 9 km von Schwarzach die Haltestelle

Klammstein (797 m) erreicht ist. Im Südwesten zeigt sich der zwischen dem Gasteiner- und Rausrisertal aufragende Bärnkogel (2334 m). In mäßiger Steigung führt nun die Bahn am rechten Ufer der Ache südwärts, um bald auf einer 37 m langen eisernen Brücke zum zweiten Male auf das linke Ufer des Flußes überzusetzen und im wenig interessanten Talgrunde nach rund 14 km zur Station Dorf Gastein (823 m) zu führen. Nach Uebersetzung des Luggauerbaches auf einer 10 m langen Eisenbrücke, wobei sich ein hübscher Blick auf die wilde Bachschlucht ergibt, erscheint bei 19 km die Station Hofgastein (840 m), die aus technischen Gründen 3 km nordwestlich vom Kurorte errichtet werden mußte. Nun beginnt die Linie wieder mit 25,5‰ emporzusteigen, wobei sich ein hübscher Rückblick auf das Gasteiner Tal und auf den Gamskarkogel (2465 m) östlich von Hofgastein, sowie ein sehr schöner Blick auf das Kötschachtal mit seinem vergletscherten Hintergrund (Ankogel [3252 m] und Tischlerkar Spitze [3008]) bietet. Die Bahn führt zunächst auf einer 13 m langen Eisenbrücke über den an dieser Stelle korrigierten »Wiedeneralpbach« und dann auf 20 m langer Eisenbrücke über den gefährlichen »Loidalpbach«, der durch starke Ufermauern gesichert worden ist. Bei 22 km erscheint die Haltestelle Kaltenbrunn (911 m), die näher am Kurorte Hofgastein liegt als deren eigentliche Station, aber wegen der bedeutend höheren Lage nur schwer auf steiler Straße zu erreichen ist. Nun beginnt die technisch interessanteste Strecke auf der ganzen nördlichen Tauernbahn; es reißen sich Kunstbauten an Kunstbauten, wie sie dichter kaum bei einer anderen Gebirgsbahn zu finden sind. Die Bahn führt 31 m über der Talsohle auf einem 78 m langen Viadukt über die Steinbachschlucht, dann über den 60 m langen Pyrkershöhe-Viadukt und über den 72 m langen Weitmoserschloß-Viadukt; hierauf folgt der 80 m lange Viadukt über den Hundsdorferbach, dann der 40 m lange Schloßbach-Viadukt und schließlich die Angerbrücke in Eisenkonstruktion, die mit einer Spannweite von 110 m die 85 m tiefe Schlucht des Lafennbaches überspannt. Bis 25 km folgt die Station Angerthal (975 m über den Meeresspiegel) mit hübschem Blick auf die Wand des Graukogel, aus dessen Innern die 16 warmen Quellen von Bad Gastein entspringen. Weiter steigt die Bahn stark empor über den 30 m langen Schmalzgrabenbach-Viadukt und den 24 m langen Pichlerwald-Viadukt; die Strecke ist vielfach durch Stützmauern geschützt. Plötzlich bietet sich ein überraschend schöner Blick auf den Weltkurort Gastein mit seinen großartigen Hotelbauten und dem prächtigen Wasserfall der Ache. Der Zug erreicht nach rund 30 km die vorläufige Endstation der Tauernbahn, Bad Gastein (1083 m über dem Meeresspiegel). Der reich ausgestattete Bahnhof liegt höher als der Kurort und bietet freien Ausblick. Die technische Prüfung der Strecke von Schwarzach bis Bad



Gastein durch die General-Inspektion der österreichischen Staatseisenbahnen erfolgte am 30 und 31. August, die Eröffnung für den Güterdienst am 8. September l. J. Nach Eröffnung des Gesamt-

betriebes werden täglich 5 Personenzugspare verkehren. Der Güterzugsverkehr dient zunächst hauptsächlich der Zufuhr von Material für den Bau des großen Tauerntunnels.

## Die 5000ste Lokomotive aus der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München

gelangte vor kurzem von dem Etablissement am Mansfeld aus an die bayrischen Staatseisenbahnen zur Ablieferung. Das aus diesem Anlasse von der Direktion herausgegebene Gedenkblatt, daß mit dem wohl gelungenen Porträt des Gründers geziert ist, enthält in knapper und doch erschöpfender Form eine ziffermäßige Darstellung der Geschichte und Entwicklung dieses zu so hoher Blüte gelangten Etablissements. Danach erfolgte die Grundsteinlegung der Lokomotivfabrik am Hauptbahnhof in München am 1. Juni 1866, jener am Südbahnhof am 31. Mai 1872; am 1. September 1880 wurde der Grundstein zu der Lokomotivfabrik in Linz a. D. gelegt.

Am 19. September 1887 erfolgte die Errichtung der Aktien-Gesellschaft Lokomotivfabrik Krauß & Co. Bereits im ersten Jahre des Bestehens, am 15. März 1867, errang sich die Fabrik mit der Lokomotive Nr 1 auf der Pariser Weltausstellung die große goldene Medaille; weitere Auszeichnungen, goldene Medaillen, Ehrendiplome etc. erhielt die Firma für ihre Spezialität Tenderlokomotiven System Krauß u. a. auf den Ausstellungen in Wien 1873, Linz a. D. 1881, Nürnberg und Innsbruck 1882, Amsterdam und Salzburg 1883, Antwerpen 1885, Barcelona 1888, Melbourne 1888/89, Kimberley 1892, Nürnberg 1896, Paris 1900. Während im ersten Jahre des Bestehens der Fabrik nur acht Lokomotiven erzeugt wurden, stieg diese Zahl im zweiten Jahre bereits auf 22, im dritten auf 39, im vierten auf 41; gleich deutlichen Marksteinen treten dann in der Darstellung der Produktion jene Jahre in die Erscheinung, in denen die neugeschaffenen Fabriken am Südbahnhof und in Linz a. D. den Betrieb aufnahmen. Die Zahl der erzeugten Lokomotiven stieg dann mehr als um das Doppelte; die höchste Leistung, 271 Stück, wurde im Jahre 1900 erreicht. Die Anzahl der bis Ende des Jahres 1904 gelieferten Lokomotiven beträgt 5220 und es ergibt sich somit eine durchschnittliche Jahresleistung von 137 Lokomotiven. Nach Systemen ausgeschieden wurden erzeugt: 4261 Tenderlokomotiven System Krauß, 883 Lokomotiven nach verschiedenen Bauarten, 62 Radiallokomotiven System Klose, 11 Zahn-

radlokomotiven System Abt und drei Zahnradlokomotiven System Riggenbach; nach Gattungen gliedern sich die erzeugten Lokomotiven in 4371 Tenderlokomotiven, 67 Lokomotiven mit Stütztender, 605 mit Schlepptender, 163 Doppellokomotiven und 14 Zahnradlokomotiven; nach Spurweiten wurden gebaut 72 Lokomotiven mit 1524 und 1680 Millimeter Spur, 2143 Lokomotiven mit 1435 Millimeter Spur- und 3005 Schmalspurlokomotiven in 103 verschiedenen Spurweiten von 457 bis 1360 Millimeter; nach der Art der Verwendung gliedern sich die erzeugten Lokomotiven in 1281 für Hauptbahnen, 993 für Neben- und Kleinbahnen, 300 für Straßenbahnen, 1478 für Industriebahnen, 348 für Feld- und Waldbahnen, 771 für Bahnbau und öffentliche Arbeiten, 49 für unterirdischen Betrieb (Tunnel- und Bergbau); außerdem 5 Kranenlokomotiven für Bessemer- und Martinstahlwerke. Nach Ländern ausgeschieden wurden Lokomotiven geliefert: an Bayern 1027 an das übrige Deutschland 1528, an Oesterreich-Ungarn 1158, Belgien 39, Bulgarien, Rumänien, Serbien 63, Dänemark 24, England 7, Frankreich 86, Griechenland 69, Holland 13, Italien 232, Luxemburg 41, Norwegen 4, Portugal 5, Rußland 220, Schweden 22, Schweiz 74, Spanien 104, Türkei 32, nach überseeischen Ländern 472 Lokomotiven.

Im ersten Jahre des Bestehens 1867, betrug der Produktionswert Mk. 533.261·46, die durchschnittliche Arbeiterzahl 198, die Summe der Arbeitslöhne bezifferte sich auf Mk. 132.184·37; mit der Inbetriebnahme der Fabrik am Südbahnhof in München im Jahre 1873 stiegen die Zahlen auf Mk. 3.901.404·73 bzw. 634, bzw. Mk. 625·319·79, mit der Inbetriebnahme der Fabrik in Linz a. D. im Jahre 1881 auf Mk. 4.641.059·42, bzw. 839, bzw. Mk. 852.503·20; im Jahre 1904 betrug der Produktionswert Mk. 6.705.480·62, die Zahl der Arbeiter 1382, die Summe der Arbeitslöhne Mk. 1.689.594·45. Der gesamte Produktionswert seit Beginn des Bestehens beziffert sich auf Mk. 159.207.057·04, die ausbezahlten Arbeitslöhne auf Mk. 35.239.952·93. Die Ausfuhr bis Ende des Jahres 1904 betrug 2186 Lokomotiven mit einem Rechnungswert von Mk. 35.521.093·70.

## Kontrollvorrichtung für Eisenbahn-Signalmaste.

Von Fritz Appel, Eisenach.

Den Gegenstand vorliegender Erfindung bildet eine Kontrollvorrichtung für Eisenbahn-Signalmaste, welche bezweckt, genau nachzuweisen, ob:

1. Das Signal auf »Freie Fahrt« steht;
2. Das »Freie Fahrt-Signal« zurückgenommen wurde;

3. Das Signal für Gleis 1, 2 oder 3 stand;
4. Um welche Zeit dies genau nach Minuten und Sekunden geschah;
5. Der Lokomotivführer das Haltesignal überfahren hat;
6. Im Dienstzimmer der Station ist genau zu erkennen, ob das Signal auf »Halt«, »Freie Fahrt« oder in zweifelhafter Mittelstellung steht.

Diese sind sachgemäß isoliert und die Röhre von einer Schutzhülle d umgeben. Der Kontakt wird am Signal so befestigt, daß er mit diesem einen Winkel von 15 Grad bildet. Befinden sich an einem Signalmaste mehrere Arme für mehrere Geleise, so wird an jedem Arm ein Kontakt unabhängig vom andern befestigt. Die Drähte c endigen in den Klemmschrauben e e. Von diesen geht ein Draht f zur Erde, der andere g, in das Stationszimmer an einen Schreibapparat, welcher

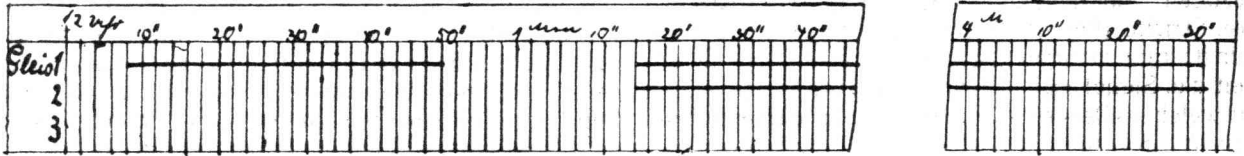


Fig. 1.

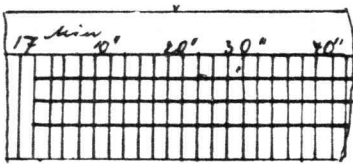


Fig. 2.

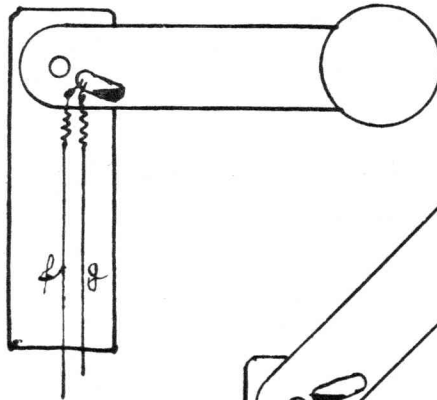


Fig. 3.

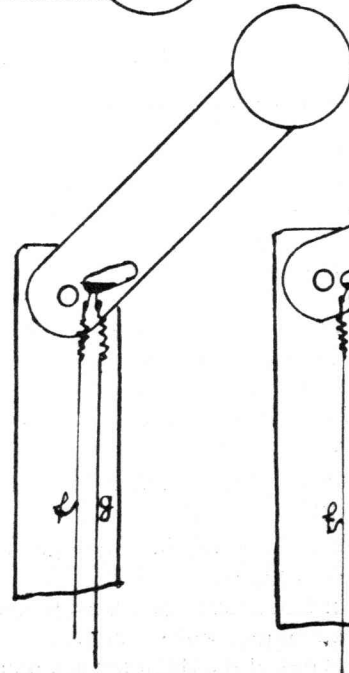


Fig. 4.

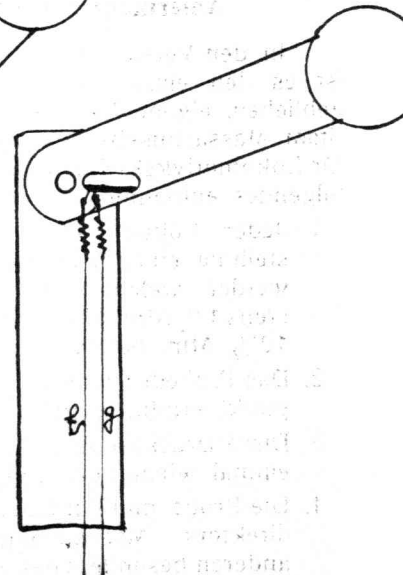


Fig. 5.

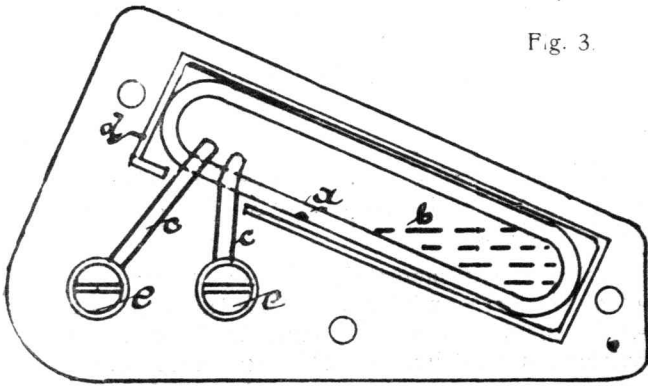


Fig. 6.

Bei vorkommenden Gerichtsverhandlungen ist eine Kontrolle der Signale unbedingt erforderlich.

Fig. 1 und 2 der Zeichnung zeigen Diagramme des Schreibapparates, Fig. 3 den Signalarm mit dem Kontakt in »Haltstellung«, Fig. 4 denselben in »Einfahrtsstellung«, Fig. 5 denselben in einer zweideutigen Mittellage, Fig. 6 den Quecksilberkontakt.

Die neue Kontrollvorrichtung besteht aus einem Quecksilberkontakt (Fig. 6) in Gestalt einer mit etwas Quecksilber b gefüllten Glasröhre a, in welcher zwei Drähte c c eingeschmolzen sind.

je nach der Zahl der Arme am Mast mit 1, 2, 3 oder mehreren Schreibstiften versehen ist, die auf ein durch Uhrwerk getriebenes, mit Stunden-, Minuten- und Sekundenteilung versehenes Papierband (Fig. 1 und 2) wirken. Jeder Kontakt am Signalmast wirkt nur auf einen Schreibstift. Die Wirkungsweise der Einrichtung ist nun folgende: Wird das Signal aus der »Haltstellung« (Fig. 3) in die »Freifahrtstellung« (Fig. 4) gezogen, so schließt das Quecksilber in der Röhre a (Fig. 6) den Strom und der Schreibstift am Schreibapparat im Stationszimmer erzeugt einen Strich auf dem

Papier. Wenn z. B. das Signal um 12 Uhr 0 Min. 8 Sek. für Gleis I gezogen und um 12 Uhr 0 Min. 50 Sek. zurückgenommen wird, so ist dies auf dem Papierstreifen (Fig. 1) des Schreibapparates genau zu sehen. Wird für Gleis II das Signal um 12 Uhr 1 Min. 16 Sek. (Fig. 1) gezogen, so wirken die Kontakte beider Arme auf den Zeichengeber und es entstehen zwei Striche, bis der Strom durch Einstellen der Arme auf »Halt« unterbrochen wird und die Schreibstifte aufhören zu arbeiten. Wird um 12 Uhr 17 Min. 2 Sek. das Signal für Gleis III gezogen, so entstehen auf dem Papierstreifen drei Striche (Fig. 2). Durch diese Einrichtung wird selbsttätig nachgewiesen, ob um eine bestimmte Zeit das Signal auf »Halt« oder »Freifahrt« stand, für welches Gleis es gezogen oder zurückgenommen wurde und um welche genaue Zeit dies nach Stunden, Minuten und Sekunden geschah. Da es vorkommen kann, daß das Signal, wenn es auf »Halt« zurückgenommen wird, auf einer zweideutigen Mittellage (Fig. 5) stehen bleibt, so wird der Kontakt unter einem Winkel von zirka 15 Grad

befestigt. Bis zu diesem Ausschlag bleibt dann der Strom geschlossen, und der Fahrdienstleiter, Blockwärter usw. der Station kann am Schreibapparat erkennen, daß der Signalarm noch nicht auf »Halt« steht, weil der Stift noch schreibt, und erkennt dadurch sofort die Störung. Geht der Arm aber unter 15 Grad herunter, so schreibt der Apparat nicht mehr und der Beamte hat die Gewißheit, daß das Signal auf »Halt« steht. Bringt man nun am Fuße des Mastes an der Schiene einen Radtaster (Druckkontakt) an, welcher auf die beiden Drähte f, g, aufgesetzt wird, so schließt jedes darüberfahrende Rad den Strom und erzeugt auf dem Papierstreifen einen Punkt. Auf diese Weise wird nachgewiesen, ob um eine bestimmte Zeit ein Fahrzeug das Haltsignal überfahren hat. Steht das Signal dagegen auf »Freie Fahrt«, so bleibt der Taster ohne Wirkung, da der Strom schon durch den Quecksilberkontakt geschlossen ist.)\*

\*) Das angemeldete D. R.-P., A. 12.181 II/20i, ist verkäuflich. Auskunft darüber beim Verfasser W. Ernststr. 26.

## Instandhaltung und Reparatur.

### Amerikanische Kesselgesetze.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist es den einzelnen Bundesstaaten vorbehalten geblieben, eigene Kesselgesetze zu erlassen. Der Staat Massachusetts hat nun ein eigenes Gesetz für Lokomotivkessel geschaffen, dem wir im Wesen folgendes entnehmen.

1. Jeder Lokomotivkessel muß vor Indienststellung einer Wasserdruckprobe unterworfen werden, welche den Arbeitsdruck um wenigstens  $1\frac{3}{4}$  Atm. überschreitet, zumindest jedoch  $10\frac{1}{2}$  Atm. beträgt.
2. Das Probedruckwasser muß nahe zum Siedepunkt erhitzt werden.
3. Diese Druckprobe muß alljährlich wenigstens einmal wiederholt werden.
4. Die Probe muß in Gegenwart des Maschinenleiters, Maschineninspektors oder eines anderen besonders bestellten Beamten erfolgen. Während dieser den Kessel außen beobachtet, muß ein zweiter Beamte das Innere der Feuerbox in Augenschein nehmen.
5. Ein Bericht muß über alle Proben aufgenommen werden, welcher das Datum und alle wichtigen Vorkommnisse enthält. Ein Auszug davon ist alljährlich bis 1. Februar nachträglich an die Behörde vorzulegen.
6. Besondere Rücksicht ist auf die Stehbolzen zu legen. Mindest einmal alle Vierteljahre sind sie besonders sorgfältig zu untersuchen.
7. Nach Vornahme dieser Proben ist alles Wasser aus dem Kessel auszulassen. Durch Hammer schläge soll je nach dem Klange auf lose

Stehbolzen geschlossen werden. Beiderseits angebohrte Stehbolzen entheben von dieser Probe.

8. Alle Stehbolzen werden von diesem Tage ab, sofern sie nicht Deckanker sind oder der Stehbolzen hinter dem Rahmen sitzt, von außen 31mm tief angebohrt mit einem Loch von 8 mm Durchmesser.
9. Vor der Kesseldruckprobe ist das Manometer zuerst zu prüfen, später mindestens vierteljährlich.

Nach den Gesetzen des Staates Pennsylvanien muß die hydraulische Druckprobe  $\frac{1}{3}$  der Kesselspannung betragen.

Hat also ein neuer Kessel von 16 Atm. geprüft zu werden, so wird er im Staate Massachusetts einer Druckprobe von  $17\frac{3}{4}$  Atm., im Staate Pennsylvanien einer solchen von  $21\frac{1}{3}$  Atm. unterworfen. In den europäischen Ländern würde bei einem Arbeitsdrucke von 16 Atm. der Probedruck betragen: in Belgien 24 Atm., im Deutschen Reiche, Rußland und Italien 21 Atm., in Frankreich 22 Atm., dagegen in Oesterreich 25 Atm. als höchster Druck.

Im Staate New-York wurde in letzter Zeit ein Gesetz erlassen, nach welchem alle Lokomotivkessel einer zeitweiligen amtlichen Untersuchung unterworfen werden müssen. Der Inhalt der Vorschrift ist ungefähr folgender: Es ist die Pflicht jeder Eisenbahngesellschaft, welche Dampflokomotiven benützt, die Kessel aller dieser Lokomotiven wenigstens einmal alle drei Monate von einem sachverständigen Kesselinspektor untersuchen zu lassen.

Das betreffende Organ hat über die Untersuchung ein Zertifikat auszustellen, welches die Nummer des untersuchten Kessels trägt und über den Zustand des Kessels Aufschluß gibt. Dieses Zertifikat muß längstens innerhalb 10 Tage nach jeder Untersuchung fertig sein und dem Beamten, unter dessen Aufsicht die Lokomotive steht, übergeben werden.

Sollte es sich bei der Inspektion herausstellen, daß der Kessel für den Gebrauch nicht mehr genug sicher ist, so darf derselbe nicht früher wieder in Betrieb genommen werden, bis die Schäden nicht gut gemacht sind.

Jede Gesellschaft oder jeder Direktor einer Bahn, welche gegen diese Vorschriften handeln,

haben Strafgeder zu zahlen, welche sich bei Wiederholungen verdoppeln.

Ein weiterer Artikel des Gesetzes befaßt sich mit der Person des Inspektors. Derselbe wird von den Eisenbahngesellschaften selbst ernannt und erhält für seine Tätigkeit ein Gehalt, welches 3000 Dollar\*) im Jahr nicht überschreiten soll. Dieser Inspektor hat auch hydraulische Druckproben an den Kesseln vorzunehmen, und überhaupt alle notwendigen Proben und Untersuchungen an den Kesseln zu veranlassen, die für den ungestörten und sicheren Betrieb desselben unerlässlich sind.

\*) 15.000 Kronen nach Kurswert gerechnet. Im Gebrauchswert jedoch nur etwa 7500 Kronen.



**Charles Brown †.** Am 6. Oktober d. J. starb zu Basel im 79. Lebensjahre Charles Brown, ein hervorragender Maschineningenieur, der sich um die Hebung der Schweizer Industrie die größten Verdienste erworben hat. Zu Oxbridge bei London im Jahre 1827 geboren, erhielt er seine erste Ausbildung in England. Im Jahre 1851 wurde Brown zu Gebrüder Sulzer nach Wintertur berufen, wo er 20 Jahre lang wirkte; er führte hier den Dampfmaschinenbau ein und brachte ihn zu hoher Stufe der Entwicklung. Er war der Schöpfer der älteren Sulzersteuerung, die epochemachend wirkte und ihren Siegeslauf durch ganz Europa machte. Brown wurde 1871 an die Spitze der damals neu gegründeten Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Wintertur berufen. Hier entfaltete er ebenfalls eine reiche schöpferische Tätigkeit. Er erfand eine neue Steuerung, die bei verschiedenen Berglokomotiven angewendet wurde, die Hebelübertragung für das Triebwerk, welche bei Tramway- und Zahnradbahnlokomotiven zahlreich ausgeführt wurde und manigfache Detailkonstruktionen. Anfangs der Achtziger Jahre ging Brown zur Maschinenfabrik Oerlikon über, wo er zwar nur zwei Jahre verblieb, aber durch Errichtung der elektrischen Abteilung Dauerndes schuf. Er übernahm darauf für kurze Zeit die Leitung einer Marinewerkstätte bei Neapel, wo er dann bis 1891 als Zivilingenieur blieb. Hierauf kehrte er nach Basel zurück, wo er bis an sein Lebensende verblieb, in inniger Verbindung mit der Technik. Seine Söhne sind die Inhaber der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz), die namentlich im Bau von Parsonsturbinen und Dynamomaschinen einen Weltruf genießt.

**Heißdampflokomotiven in Oesterreich.** Anlässlich der Einführung eines neuen Schnellzug-

paars auf der Linie Prag-Georgswalde beziehungsweise Warnsdorf, sowie Turnau (mit Anschluß nach Reichenberg), hat der Verwaltungsrat der Böhmisches Nordbahngesellschaft beschlossen, zwei neue  $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Lokomotiven des Heißdampfsystems anzuschaffen. Mit Rücksicht auf die günstigen Erfahrungen, die in der letzten Zeit im Ausland, insbesondere in Preußen, mit Heißdampflokomotiven gemacht wurden, hat es die Verwaltung für ersprießlich gehalten, diese Lokomotivbauart, welche erhöhte Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit gewährleistet, für den neuen Schnellzug in Anwendung zu bringen. Die Lokomotiven werden von der Ersten Böhmisches-mährischen Maschinenfabrik in Prag gebaut. Ferner hat die Aussig-Teplitzer Eisenbahn bei der Lokomotivfabrik in Wiener-Neustadt (vormals Sigl) drei neue Schnellzuglokomotiven in Bestellung gebracht, welche bestimmt sind, mit Einführung des nächstjährigen Sommerfahrplanes die außergewöhnlich schweren Bäderschleunzüge Berlin-Teplitz-Karlsbad mit erhöhter Fahrgeschwindigkeit zu befördern. Es sind dies  $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Heißdampf-Schnellzuglokomotiven der sogenannten Präriebauart mit Rauchröhrenüberhitzer, System Schmidt, eine Bauart, die durch eine Anzahl neuer baulicher Einrichtungen auch geeignet erscheint, die Betriebssicherheit zu fördern. Die Herstellung der zugehörigen Schlepptender ist der Firma Ringhoffer in Prag übertragen worden.

#### **Lokomotivbeschaffung für die Alpenbahnen.**

Die Staatseisenbahnverwaltung hat beschlossen, den Bedarf an Lokomotiven und Tendern für die im nächsten Jahre dem Betriebe zu übergebenden Teilstrecken der Alpenbahnen schon im gegenwärtigen Zeitpunkte zu vergeben. Die diesbezügliche mündliche Verhandlung mit den österreichischen Lokomotiv- und Tenderbauanstalten fand im Eisenbahnministerium statt. Hierbei wurden im ganzen 36 Lokomotiven, 29 Tender und 37 fixe Schneepflüge im Gesamtwerte von K 3,084.952— vergeben und den Fabriken behufs Hintanhaltung forcierter Arbeit längere Lieferungsstermine, als



bisher üblich war, bewilligt. Zuzüglich der von einigen Lokomotivfabriken für das Ausland übernommenen Bestellungen von Lokomotiven und Kesseln werden in der Folge alle Fabriken in der Lage sein, ihren derzeitigen Arbeiterstand ausreichend bis mindestens Herbstbeginn 1906 zu beschäftigen. Von den neu zu beschaffenden Lokomotiven wurden sieben Stück vierzylindrige Verbund-Schnellzugslokomotiven, Serie 110, mit drei gekuppelten Achsen, sowie vorderer und rückwärtiger radial einstellbarer Laufachse der Wiener Lokomotivfabriks - Aktiengesellschaft Floridsdorf, welche schon anfangs 1904 die erste Lokomotive dieser Type nach den im Eisenbahnministerium von Herrn Oberbaurat Gölsdorf verfaßten Plänen ausgeführt hatte, vergeben. Diese Lokomotive dürfte zur Zeit, trotz ihres relativ geringen Gewichtes, was Größe der Kesselheizfläche und der Rostfläche anlangt, die stärkste auf dem Kontinent verkehrende Schnellzugslokomotive sein. Die Lokomotive hat den Zweck, die Leistungsfähigkeit im Personenverkehr durch Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und Steigerung der Zugkraft bis zu der obersten, durch die Widerstandskraft des gegenwärtigen Oberbaues gezogenen Grenze zu vermehren und hierdurch auch die Betriebsökonomie zu verbessern. Die neue  $\frac{3}{5}$ -gekuppelte vierzylindrige Schnellzuglokomotive soll unter Einhaltung des auf den österreichischen Staatsbahnen zulässigen höchsten Achsdruckes von 14,5 t bei Verfeuerung des dort zu Gebote stehenden Brennstoffes und unter Einhaltung der derzeit üblichen Geschwindigkeiten die Beförderung eines Zuges von rund 400 t hinter dem Tender bewirken und Dauerleistungen von 1300 bis 1400 HP. entwickeln. Bei den Probefahrten auf der Strecke Purkersdorf-Rekawinkel mit Steigungen von  $10\frac{0}{100}$  wurde eine Zuglast von 400 t mit 55 km Geschwindigkeit im Beharrungszustande befördert. Die Maschinenfabrik der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft in Wien erhielt außer acht Stück Güterzugslokomotiven mit vier gekuppelten Achsen (Serie 73) noch zwei weitere Stück zweizylindrige Verbund-Lokomotiven mit fünf gekuppelten Achsen (Serie 180) und eine zweizylindrige Verbund-Tenderlokomotive mit vier gekuppelten Achsen (Serie 178) zugewiesen. Die Lokomotive Serie 180 ist für das Befahren scharfer Krümmungen dadurch geeignet gemacht, daß, im Gegensatz zu früher für diesen Zweck nötig erachteten komplizierten Konstruktionen, nur eine einfache seitliche Verschiebbarkeit der ersten, dritten und fünften Achse vorgesehen ist. Der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl in Wiener-Neustadt wurden vier Stück zweizylindrige Verbund-Tenderlokomotiven (Serie 229) und vier Stück zweizylindrige Verbund-Güterzugslokomotiven (Serie 60) übertragen. Die erstgenannte Type mit sechs gekuppelten Rädern wird auf den Linien der österreichischen Staatsbahnen und auch der österreichischen Südbahn hauptsächlich zur Beförderung der

schweren Lokalzüge und Postzüge verwendet. Von der Type der Güterzugslokomotive (Serie 60), welche drei gekuppelte Achsen und eine vordere radial einstellbare Laufachse hat, haben die österreichischen Staatsbahnen bisher mehr als 210 Stück, die österreichische Südbahn rund 30 Stück im Betriebe. Der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag-Lieben wurden acht Stück der vorher genannten Güterzugslokomotive (Serie 73) zugesprochen. An der Lieferung der Tender, im ganzen 29 Stück, beteiligen sich, außer den schon erwähnten Lokomotivfabriken, noch die Waggon- und Tenderfabrik F. Ringhoffer in Prag, die Erste galizische Waggon- und Maschinenfabrik in Sanok und die Firma Bromovsky, Schulz & Sohr in Prag. Die 37 Stück fixen Schneepflüge wurden unter die Lokomotivfabriken Floridsdorf, Wiener-Neustadt, Maschinenfabrik der Oesterreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft und Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik verteilt.

**Bulgarische Lokomotivbestellungen in Österreich.** Aus Sofia wird uns gemeldet: Der Ministerpräsident beschloß, der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik, vorm. G. Sigl, auf Grund ihres billigsten Offertes die Lieferung von 10 Lokomotiven in Auftrag zu geben. Für weitere 10 Lokomotiven wird eine neue Offertverhandlung ausgeschrieben werden. Ferner wurde beschlossen, eine größere Anzahl von Waggons leihweise anzuschaffen, und gleichzeitig auch eine neue Offertausschreibung für Lieferung von Waggons zu veranstalten.

**Beschaffung von Lokomotiven für die preußisch-hessischen Staatsbahnen.** II. Teilbeschaffung für das Etatsjahr 1905. Die königliche Eisenbahndirektion in Berlin ist beauftragt worden, wegen Beschaffung von 309 Lokomotiven verschiedener Gattung für die bestehenden Bahnen und für die demnächst zu eröffnende Neubaulinie Johannesburg-Lötzen-Angerburg mit den Lokomotivbauanstalten, die z. Zeit für die Staatsbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Unter Hinzurechnung der bereits bestellten 537 Lokomotiven beläuft sich somit die Anzahl der gegenwärtig für 1905 zur Beschaffung gelangenden Lokomotiven auf 846 Stück. Die Lieferungen sollen bis zum 31. März 1906 abgeschlossen sein. In der erweiterten Beschaffung sind enthalten: 26  $\frac{2}{5}$  gek. vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 20 m<sup>3</sup> Wasserinhalt, 11  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzuglokomotiven mit Treibrädern von 2100 Durchmesser und Rauchkammerüberhitzer, 5 desgleichen mit Rauchröhrenüberhitzer (letztere beiden Gattungen sind bisher noch nicht beschafft worden), 16  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven und 20 desgleichen Personenzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 20 m<sup>3</sup> Wasserinhalt, 12  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzuglokomotiven mit Ueberhitzer und Krauß'schem Drehgestell, 45  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzug-Tenderlokomotiven für Hauptbahnen mit vorderem Krauß'schem Drehgestell

(hiervon 12 mit Ueberhitzer), 22  $\frac{3}{4}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven und 9 desgleichen Güterzuglokomotiven mit Krauß'schem Drehgestell und Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserrinhalt, 16  $\frac{3}{3}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserrinhalt, 36  $\frac{1}{4}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserrinhalt und 47 desgleichen Güterzuglokomotiven (von letzterer Gattung 12 mit Ueberhitzer), 38  $\frac{3}{4}$  gek. Güterzug-Tenderlokomotiven mit Krauß'schem Drehgestell, sowie 6  $\frac{5}{5}$  gek. Güterzug-Tenderlokomotiven mit Ueberhitzer. — I. Teilbeschaffung für das Etatsjahr 1906. Die königliche Eisenbahndirektion in Berlin ist beauftragt worden, wegen Beschaffung von 427 Lokomotiven verschiedener Gattung mit den Lokomotivbauanstalten, die gegenwärtig für die Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Von diesen Lokomotiven sind 371 Stück für die bestehenden Bahnen und 56 Stück für die im Etatsjahre 1906 zur Eröffnung gelangenden Neubaulinien bestimmt. Die Lieferung, die bis zum 31. Oktober 1906 abgeschlossen sein soll, setzt sich zusammen aus 12  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzuglokomotiven mit Ueberhitzer, mit Tender von 21·5 m<sup>3</sup> Wasserraum, 23  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 20 m<sup>3</sup> Wasserraum, 20  $\frac{2}{4}$  gek. Personenzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 16 m<sup>3</sup> Wasserraum, 34  $\frac{2}{4}$  gek. Schnellzuglokomotiven mit Ueberhitzer, mit Tender von 16 m<sup>3</sup> Wasserraum, 18  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzuglokomotiven mit Ueberhitzer, Krauß'schem Drehgestell und Tender von 16 m<sup>3</sup> Wasserraum, 36  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzug-Tenderlokomotiven für Hauptbahnen, mit vorderem Krauß'schem Drehgestell, 37  $\frac{3}{4}$  gek. Personenzug-Tenderlokomotiven mit Ueberhitzer, mit vorderem Krauß'schem Drehgestell, 30  $\frac{3}{4}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven mit Krauß'schem Drehgestell, mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserraum, 18  $\frac{1}{4}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserraum, 42  $\frac{1}{4}$  gek. Güterzuglokomotiven mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserraum, 46  $\frac{1}{4}$  gek. Güterzuglokomotiven mit Ueberhitzer, mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserraum, 73  $\frac{3}{4}$  gek. Güterzug-Tenderlokomotiven mit Krauß'schem Drehgestell, 15  $\frac{3}{3}$  gek. Tenderlokomotiven mit Ueberhitzer, mit 7 t Raddruck, 6  $\frac{3}{3}$  gek. Güterzug-Verbundlokomotiven mit Tender von 12 m<sup>3</sup> Wasserraum, 1  $\frac{3}{4}$  gek. Zahnradlokomotive und 16  $\frac{5}{5}$  gek. Güterzug-Tenderlokomotiven. Je nach ihrem Verwendungszweck werden den »B. F. N.« zufolge die Lokomotiven mit Westinghouse-, Knorr-, Schleifer- oder Heberleinbremse, mit Dampfheizerinrichtung, Langer-Markottyscher Rauchverminderungseinrichtung, Dampf- oder Preßluftsandstreuer, Dampfplätewerk, Gas- oder Petroleumbeleuchtung usw. ausgerüstet.

**Rußland. (Ergänzung des Fahrparkes der Eisenbahnen).** Wie die »Biroh. Wod.« mitteilen, hat die Staatseisenbahn-Verwaltung für das laufende Jahr bei russischen Lokomotivfabriken 1567

Lokomotiven bestellt, wovon bis zum 1. Juli 597 Lokomotiven abgeliefert waren. Die Wagenbau-fabriken verfügten bis zum 1. Juli über eine Bestellung von 22.340 Güterwagen, wovon in der ersten Hälfte 1905 11.073 Stück fertig geworden sind. An weiteren neuen Bestellungen für 1905 sind noch 8800 Wagen für die Staats- und 500 Wagen für die Privatbahnen hinzugekommen, so daß insgesamt noch 19.562 Wagen zu liefern sind. Diese Wagen sind gleich 23.212 Einheiten (Normalgüterwagen), da 2400 besonders große Wagen, System Arbot, zu bauen sind, die für je zwei Einheiten und 500 Wagen von 1500 Pud (ist 24.570 kg) Tragkraft zu je 1  $\frac{1}{2}$  Wageneinheiten zu rechnen sind. Nach dem Ergebnisse der bisher zur Ablieferung gebrachten Lokomotiven und Wagen zu urteilen, ist es kaum als wahrscheinlich anzunehmen, daß es den Fabriken möglich werden wird, bis Ende des Jahres die ganze bestellte Anzahl zu liefern.

## Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.  
Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Johann Steffan.  
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.  
Druck von J. & M. Wassertrüdingler, Wien, VII., Richter-gasse 2.

# Die Lokomotive

— ist zu beziehen: —

**Österreich:** Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.

Postsparkassenkonto 882.113.  
(Telephon 4675).

**Deutschland:** Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, W8, Mohrenstraße 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich Rathauskai 20.

**Großbritannien und Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland:**  
Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, W8, Mohrenstraße 9.

# DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 15. eines jeden Monats.

Inseratenpreise laut Tarif.

Einzelne Nummer: 60 h = 60 Pf. = 80 Cts. — Abonnement für  $\frac{1}{2}$  Jahr K 3.60 = M 3.60 = Frs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY.

Redaktion und Administration: Wien, IV $\frac{1}{2}$ , Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

2. Jahrgang.

Dezember 1905.

Heft 12.

## INHALT:

Neue Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen. Von J. Rihosek, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium. Seite 177. — Neuere Zahnradlokomotiven. Von Ing. J. Steffan. (Schluß.) Seite 180. — Die Ergebnisse der Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven. Seite 181. — Die Fahrbetriebsmittel der österreichischen Staatsbahnen auf der Ausstellung in Mailand 1906. Seite 185. — Eisenbahnbetrieb. Seite 186. — Karussellbänke für Eisenbahn-Werkstätten. Seite 187. — Patentnachrichten. Seite 189. — Allgemeines. Seite 190.

## Neue Lokomotivtypen der k. k. österr. Staatsbahnen.

Von J. Rihosek, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium.

Zu Beginn dieses Jahres wurde der Lokomotivstand der k. k. österr. Staatsbahnen um zwei neue Bauarten bereichert. Diese sind eine mächtige, fünffachsig Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive mit 3 gekuppelten Achsen (Fig. 1 und 2) und eine leichte zweiachsige Lokalbahnlokomotive

Lokomotiven sich für die Verbesserung des Verkehrs auf Lokalbahnen eignen, klärend zu wirken.

### Lokomotiv-Serie 110.

Die Gruppierung der Achsen dieser Lokomotive, d. i. je eine Laufachse vorne und hinten, in der

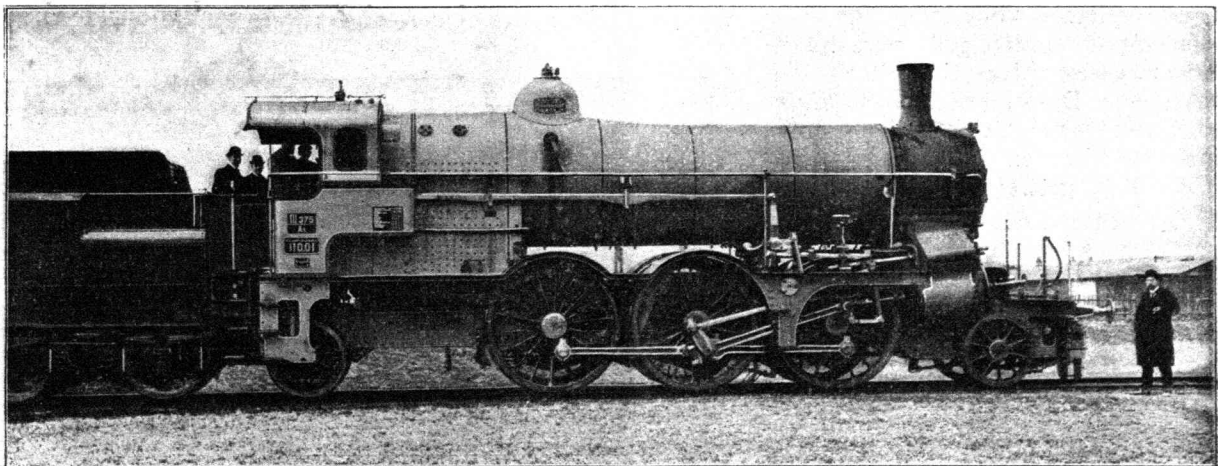


Fig. 2.

für Petroleumheizung (Fig. 3 und 4). Die erstere, Lokomotiv-Serie 110, ist bestimmt, schwere Schnellzüge auf Flachland und Gebirgsstrecken, bis zu 20‰ Steigung, mit entsprechend hohen Geschwindigkeiten zu ziehen, während der zweiten, Lokomotiv-Serie 86, die Aufgabe zufällt, in der strittigen Frage, ob Motorwagen oder leichte

Mitte die Triebachsen, ist hier das erstmal in Europa bei Schnellzuglokomotiven angewendet worden. Bei Tenderlokomotiven ist diese Achsanordnung schon länger bekannt. In Amerika baut seit einigen Jahren die Lake Shore and Michigan Southern-Rd. Schnellzuglokomotiven nach dieser Achsanordnung, die dort als »Prairie«-Type be-



zeichnet wird. Der Vorteil dieser Bauart, welche sich für Geschwindigkeiten bis ungefähr 90 km St. vollkommen eignet, ist im Vergleiche zu jener mit 3 gekuppelten Achsen und einem führenden zweiachsigen Drehgestell der, daß bei ganz gleichem Dienstgewicht beider Typen, bei der Prairie-Type

unten. Das Blasrohr ist variabel. Zwei 28 mm starke Platten, mit 6 kräftigen Querverbindungen bilden den innerhalb der Räder liegenden Rahmen. Um für die nach Bauart Adams, ohne jede Rückstellvorrichtung, ausgeführten Laufachsen das nötige Spiel, (vordere Achse 42, hintere Achse 72 mm nach jeder Seite) zu gewinnen, ist der Rahmen vorn um 70 mm, hinten um 90 mm eingezogen. Der Kessel wird getragen an der Rauchkammer durch die zu einem Sattel ausgebildeten Dampfzylinder, welche gleichzeitig die 7. Rahmenquerverbindung abgeben, ferner an der konischen Kesseltrommel und an der Boxhinterkante durch vertikale 10 mm starke federnde Bleche. Die Aufhängung der Maschine geschieht durch 10 Tragfedern, welche bei den Treibachsen unter, bei den Laufachsen ober den Achslagern liegen. Balanciers sind vorhanden zwischen der I. und II. — III. und VI. Achse, die V. Achse besitzt einen Querbalancier. Die vier Dampfzylinder liegen unter 1 : 8 geneigt in einer Achse. Die Hochdruckzylinder sind innen, die Niederdruckzylinder außen angeordnet. Ein Hoch- und Niederdruckzylinder bilden ein gemeinsames Gußstück. Alle vier Zylinder treiben die III. Achse. Die Kurbeln einer Maschinenseite sind um 180°, jene der beiden Seiten um 90° versetzt. Die linken Kurbeln eilen vor. Die Heusinger-Steuerung liegt außen und treibt direkt die Niederdruckschieber. Die Hochdruck-Schieber erhalten ihre Bewegung durch Vermittlung einer Ueber-

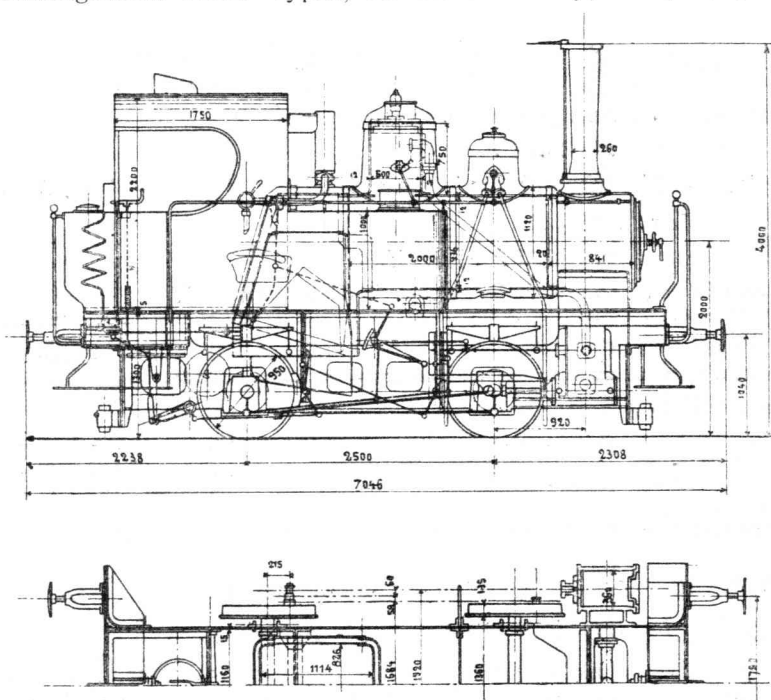


Fig. 3.

ein Kessel mit größerer Heizfläche möglich ist, da ein großer Teil des auf das Drehgestell entfallenden Gewichtes im Kessel nutzbar gemacht werden kann. So entfällt beispielsweise bei der älteren dreifachgekuppelten, mit einem vorderen zweiachsigen Drehgestell versehenen Schnellzuglokomotive Serie 9\*) auf eine Tonne Dienstgewicht eine Heizfläche von 3 m<sup>2</sup>, bei der Lokomotiv-Serie 110 dagegen 3·7 m<sup>2</sup>, also eine um ca. 23% größere Heizfläche.

Der Kessel der Lokomotiv-Serie 110 besitzt eine kurze breite Feuerbüchse, mit fast quadratischer Rostfläche. Eine konische und zwei zylindrische Trommeln bilden den Langkessel. Auf dem konischen Kesselschuß sitzt der Dampfdom. Die Siederöhre von 53 mm Außendurchmesser sind 5200 mm lang. Die Entfernung der Siederöhre von einander beträgt 71 mm. Die Zwischenräume zwischen denselben sind demnach verhältnismäßig groß, was für das ungehinderte Aufsteigen der Dampfblasen von Vorteil ist. Der durch die hohe, 2870 mm betragende Kessellage sich ergebende kurze Prüssmann-Rauchfang besitzt eine trichterförmige Verlängerung nach

sind um 180°, jene der beiden Seiten um 90° versetzt. Die linken Kurbeln eilen vor. Die Heusinger-Steuerung liegt außen und treibt direkt die Niederdruckschieber. Die Hochdruck-Schieber erhalten ihre Bewegung durch Vermittlung einer Ueber-

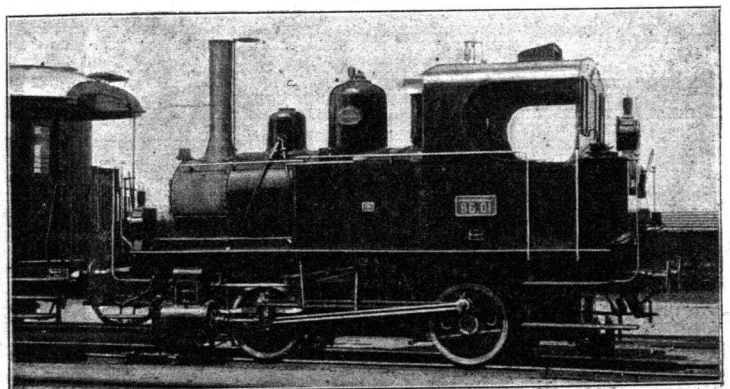


Fig. 4.

tragungswelle (rocking shaft). Die Füllungsgrade der Hoch- und Niederdruckzylinder sind bei dieser einfachen Steuerungsanordnung annähernd gleich, was bei dem großen Zylindervolumenverhältnis von 1 : 2·93 und entsprechend großen Receiver-Inhalt ohne Nachteil für die Oekonomie der Dampfmaschine möglich ist. Auf den Receivern, welche

\*) Siehe »Die Lokomotive«, Jhg. 1904, Seite 28 und 29.



durch die zwischen den Hoch- und Niederdruckzylinder liegenden kastenförmigen Räume gebildet werden, sitzen Sicherheitsventile, in welche Luft-einlaßventile für die Leerfahrt eingebaut sind. Fürs sichere Anfahren ist die bekannte und bewährte, von Herrn k. k. Oberbaurat Karl Gölsdorf erdachte Einrichtung vorgesehen.

Als Ausrüstung sind vorhanden: die normale Kesselarmatur, zwei Stück  $3\frac{1}{2}$  zöllige »Pop«-Sicherheitsventile, System Coale, eine Heitzüre nach Bauart Marek, ein Boxgewölbe aus feuerfesten Chamottesteinen, eine Dampfheizeinrichtung mit Dampfdruck-Reduzierventil, System Foster, zwei saugende, an der Feuerbüchsrückwand vertikal sitzende Injektoren, System Friedmann, Klasse ST Nr. 9, eine Kohlen-, Aschen- und Rauchkasten-Spritzeinrichtung, ferner ein Dampfsandstreuer, welcher auch das Sandstreuen von Hand aus ermöglicht, zwei Friedmann'sche Schmierpumpen zur Schmierung der Kolben, Schieber und der hinteren Kolbenstangen-Stopfbüchsen, die automatische Vakuum-Schnellbremse, Bauart 1902, welche auf die Triebachsen durch einseitige Bremsklötze wirkt.

Die erste Lokomotive der besprochenen Bauart Nr. 110.01, welche von Herrn k. k. Oberbaurat Karl Gölsdorf entworfen ist, wurde von der Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft in Wien-Floridsdorf erbaut. Weitere 8 Stück sind bei derselben Fabrik in Bestellung, von welchen eine auf der Ausstellung in Mailand 1906 zu sehen sein wird. Bei Leistungsprobefahrten entwickelte die Lokomotive Nr. 110.01 Leistungen bis zu 1600 HP, was zu der berechtigten Behauptung Anlaß gibt, daß diese Lokomotivtype die leistungsfähigste 3 fach gekuppelte Schnellzuglokomotive der Welt, mit Ausnahme von Nordamerika, darstellt. Die größte erreichte Geschwindigkeit betrug bei tadellosem Laufe 118 km/St. Als größte im Dienste zulässige Geschwindigkeit wurde die höchste in Oesterreich derzeit gesetzlich gestattete Geschwindigkeit von 90 km/St. bestimmt.

### Lokomotiv-Serie 86.

Diese Lokomotive besitzt zwei gekuppelte Achsen mit 2'5 m Radstand. Der Kessel hat eine tiefe Feuerbüchse mit stark geneigter Rückwand. Der Langkessel besteht aus einer einzigen Trommel. Die Siederohre sind 2 m lang und besitzen 44 mm Außendurchmesser. Zwischen der Feuerbüchse und dem Aschenkasten ist ein keilförmiger Kasten eingebaut, der ganz mit Chamottesteinen ausgemauert ist. Die Ausmauerung reicht nach oben bis zum Feuergewölbe. Am Boden dieses Kastens liegt der Rost. In der Mitte der Rückenwand, knapp unter der Boxhinterkante, befindet sich der Bläser für die Petroleumfeuerung. Der Rahmen liegt innen und besteht aus zwei 15 mm starken Platten mit entsprechenden Querverbindungen. Die Dampf-

zylinder, der Hochdruck rechts, der Niederdruck links, sind nach der Gölsdorf'schen Verbundanordnung ausgeführt. Die außen liegende Steuerung ist eine von Herrn k. k. Oberbaurat Gölsdorf entworfene Abart der bekannten Joy-Steuerung. Sie besitzt den Vorteil, daß das Öffnen und Schließen der Schieber sehr rasch erfolgt, während in den Endlagern die Schieber fast ruhig bleiben. Das Dampfeströmrrohr tritt aus dem Dampfdom heraus, und liegt geschützt fast vollständig unter der Kesselverschalung. Das Blasrohr ist unveränderlich. Die Wasserkasten von  $2\cdot 1\text{ m}^3$  Inhalt sind zu beiden Seiten der Lokomotive angeordnet. Die rechte Hälfte des Kastens hinter der Schutzhaus-Rückwand dient zur Aufnahme von ca. 400 kg Kohle, die linke als Petroleum-Behälter von 500 l Fassungsraum. Links zwischen Kessel und Schutzhaus-Seitenwand ist ein Werkzeugkasten untergebracht. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit der normalen Kesselarmatur, zu welcher zwei Stück  $1\frac{1}{2}$  zöllige »Pop«-Sicherheitsventile, System Coale, gehören, einer Heitzüre mit Klappe nach Bauart Marek und der Blauölfeuerung, Bauart Holden. Bei dieser ist zum erstenmale eine gegenseitige Verriegelung des Dampfahnes für die Saugdäusen und des Absperrahnes für die Blauölauführung, behufs Verhütung einer eventuellen vorzeitigen, plötzlichen Entzündung des Blauöls und einem Zurückschlagen der Flamme bei unrichtiger Handhabung dieser beiden Hähne, ausgeführt worden. Bezüglich der Blauölfeuerung sei hier nur kurz eingeschaltet, daß dieselbe besonders dann am Platze ist, wenn die Lokomotive nur durch einen Mann bedient werden soll. Sie wird jedoch im allgemeinen teurer sein, als jene mit Kohle. Dort aber, wo die Lokomotive zwischen langen, Stunden andauernden, Zugspausen untätig Dampf halten muß, kann Blauölfeuerung ökonomischer als Kohlenfeuerung sein. Denn bei der Kohlenfeuerung ist die für das Dampfhalten nötige Kohlenmenge unter Umständen größer als jene, welche die Lokomotive während der Fahrt verbraucht. Bei der Blauölfeuerung dagegen reicht die in der Chamotte-Ausmauerung aufgespeicherte Wärme bei abgeschlossenem Aschenkasten und Rauchfang, für welch letzteren Zweck ein eigener Deckel vorgesehen ist, für das Dampfhalten Stunden lang aus, ohne daß mit Blauöl nachgefeuert werden muß. Auch ist es bei der Blauölfeuerung möglich, die Dampfspannung viel tiefer als bei Kohlenfeuerung sinken zu lassen, da bei Anwendung des Blauöls als Feuerungsmaterial die normale Dampfspannung in sehr kurzer Zeit wieder erreicht werden kann.

Zur Speisung des Kessels dienen zwei saugende Injektoren, Klasse ST Nr. 5, welche an dem Armaturenkopf befestigt sind. Die Schmierung der Kolben und Schieber besorgt eine Schmierpumpe, Bauart Friedmann. Der Sandstreuer ist nur von Hand aus zu betätigen. Die Sandrohre führen zur ersten Achse. Die Lokomotive ist ferner ausgerüstet mit der Dampfheiz- und Pulsometer-

einrichtung und der automatischen Vakuumbremse, zum Umschalten auf »einfach« eingerichtet. Dieselbe wirkt durch einseitige Bremsklötze auf beide Achsen. Die Bremsklötze sind an Stelle der üblichen Rückziehfedern, behufs gleichmäßigen Abstandes vom Radreifen auf Pendeln aufgehängt, wodurch sich eine einfache Parallelführung der Bremsklötze ergibt.

Fußstritte vorn und hinten und entsprechende Anhaltstangen, ermöglichen ein gefahrloses Betreten der Lokomotive vom Zuge aus.

Die Lokomotiv-Serie 86 entwickelt normal eine Leistung von 100 HP. Bei forcierten Leistungsprobenfahrten mit der Lokomotive Nr. 86.01, welche von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. A.-G. in Linz erbaut wurde, stieg dieselbe bis auf 160 HP.

Die größte erreichte Geschwindigkeit betrug 75 km/Std. Die im Dienste zulässige Maximalgeschwindigkeit beträgt 50 km/Std.

Über die Hauptdimensionen beider Lokomotiven gibt folgende Tabelle Aufschluß:

	Lokomotiv-Serie	
	110	86
Durchmesser		
der Hochdruckzylinder . mm	370	230
der Niederdruckzylinder »	630	360
Kolbenhub . . . . . »	720	430
Durchmesser der Triebräder		
(50 mm Radreifen) . . . »	1780	950
der Laufräder . . . . . »	995	—
Dampfdruck . . . . . Atm.	15	15
Rostfläche . . . . . m <sup>2</sup>	4·0	0·65
Wasserberührte Heizfläche		
der Feuerbüchse . . . . »	13·70	3·26
der Siederöhre . . . . . »	244·15	25·44
Totale . . . . . »	257·85	28·70
Gewicht leer . . . . . t	61·8	16·5
Gewicht im Dienst . . . . »	69·1	21·1
Adhäsionsgewicht . . . . . »	42·6	21·1

### Neuere Zahnradlokomotiven.

Von Ingenieur J. Steffan, Wien.

(Schluß von Seite 164.)

Auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1900 fand eine von der Maschinenfabrik Eßlingen

Radstand 5600 mm. Das Triebwerk ist doppelt: das außenliegende treibt die 3 Kuppelachsen, das innere wirkt auf der Zahnstange. Beide Triebwerke sind wie bei System Abt, mechanisch unabhängig. Das Adhäsionstriebwerk hat 2 Zwillingszylinder von je 420 mm Durchmesser und 612 mm Kolbenhub. Mit 0·8 der Kesselspannung von 14 Atm. gerechnet, ergibt sich bei einem Treibraddurchmesser von 1230 mm, eine maximale Zugkraft von 9850 kg, welche allerdings wegen ungenügender Adhäsion nicht voll ausgenützt werden kann. (Mit  $\frac{1}{3}$  der Adhäsion könnte im Mittel mit 8000 kg Zugkraft gerechnet werden.) Auf der Zahnstange ergibt sich eine mittlere Zugkraft von 15·318 kg bei Dauerleistung.

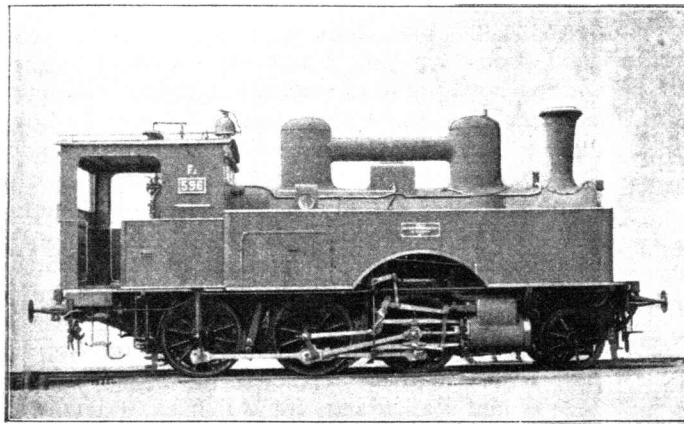


Fig. 3 a.

gebauete  $\frac{3}{4}$ -gekuppelte kombinierte Verbund-Zahnradlokomotive, System Klose, vielseitige Beachtung. Diese Lokomotive, Klasse Fz der königl. württembergischen Staatsbahnen ist hauptsächlich für die Strecke Reudlingen—Munsingen mit 10% Steigung bestimmt. Einschließlich einer Nachbestellung im Jahre 1904 sind nunmehr 10 Stück dieser Bauart in zufriedenstellender Verwendung. Der Kessel mit 14 Atm. Spannung ist nach österreichischem Muster mit 2 Dampfdomen und Verbindungsrohr ausgeführt um möglichst trockenen Dampf zu erzielen.

Die Laufachse hat radiale Einstellung. Der feste Radstand beträgt 3220 mm, der gesamte

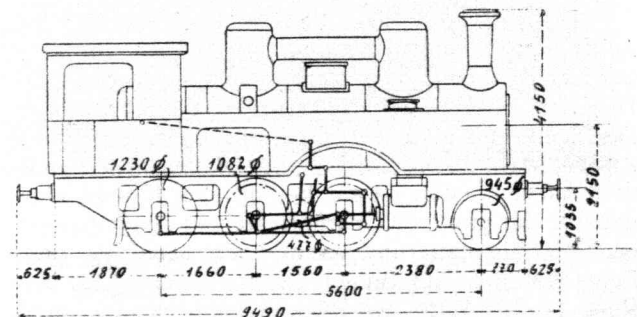


Fig. 3 b.

Das innere Triebwerk wirkt auf eine Kurbelachse, welche zwischen den beiden vorderen

Kuppelachsen liegt, und in ihrer Mitte ein Transmissionszahnrad von 477 mm Durchmesser und 15 Zähnen trägt. Dieses Transmissionszahnrad wirkt nach vorn und rückwärts auf je 1 Zahnstangentreibrad von 1082 mm Durchmesser und 34 Zähnen, welche lose auf den Kuppelachsen sitzen und in die Riggenbach'sche Zahnstange eingreifen. Bei dieser Anordnung ist die Abnutzung der Radreifen einigermaßen beschränkt, weil die Zahnräder nicht durch Nachlegen von Paßstücken gehoben werden können. Auch müssen die Zahnräder aus mehreren Stücken hergestellt werden. Die Dampfzylinder des inneren Triebwerkes haben wohl den gleichen Durchmesser von 420 mm, aber ihr Hub beträgt nur 540 mm. Infolge der Unabhängigkeit beider Triebwerke kann diese Lokomotive daher auf der Horizontalen und auf mäßigen Steigungen mit dem Adhäsionstriebwerk allein fahren, während auf den Zahnstangenstrecken beide Triebwerke unabhängig von einander oder in Verbundschaltung betrieben werden können. Zu diesem Zwecke ist eine Umschaltvorrichtung eingebaut. Die Verbundwirkung ist ermöglicht durch den schnelleren Lauf der Zahntriebmaschine, wodurch das Volumsverhältnis auf 1:2 gebracht wird.

Die Steuerung ist nach Bauart Heusinger.

Die Hauptdimensionen dieser Lokomotive sind die folgenden:

Durchmesser der Dampfzylinder	
Adhäsion . . . . .	420 mm
Zahnrad . . . . .	420 »
Kolbenhub der Dampfzylinder	
Adhäsion . . . . .	612 »
Zahnrad . . . . .	540 »
Durchmesser der Treibräder . . . . .	1230 »
Belastung jeder Treibachse . . . . .	14 t
Durchmesser der Laufräder . . . . .	945 mm
Belastung der Laufräder . . . . .	12·125 t
Transmissionsrad-Durchmesser . . . . .	477 mm
Zahnrad-Durchmesser . . . . .	1082 »
Ganzer Radstand . . . . .	5600 »
Rostfläche . . . . .	1·394 m <sup>2</sup>
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	7·029 »
Heizfläche der Siederohre, außen . . . . .	115·65 »
Heizfläche, total, außen . . . . .	122·74 »
Dampfüberdruck im Kessel . . . . .	14 Atm.
Gewicht der Maschine leer . . . . .	43·725 t
Gewicht der Maschine im Dienst . . . . .	54·125 »
Adhäsionsgewicht . . . . .	42·0 »
Wasservorrat . . . . .	4 »
Kohlenraum . . . . .	1·2 »
Größte Länge der Lokomotive . . . . .	9490 mm
Gewicht pro 1 m Länge . . . . .	5·72 t/m
Mittlere Adhäsionszugkraft . . . . .	6.758 kg
Mittlere Zugkraft auf der Zahnstange	15.318 »

## Die Ergebnisse der Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven.

Die Ergebnisse der Schnellfahrversuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Militärbahnstrecke Marienfelde-Zossen hatten zwar keinen Zweifel darüber gelassen, daß es sehr wohl möglich sei, mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen sehr hohe Geschwindigkeiten zu erreichen, sie hatten aber auch gezeigt, daß der Betrieb mit diesen großen Geschwindigkeiten und den Betriebsmitteln, wie sie für die Versuchsfahrten gebaut waren, auf den bestehenden Hauptbahnen vorläufig nicht durchgeführt werden kann. In der Erkenntnis dieser Tatsache mußte für die Anhänger der Dampflokomotiven ein mächtiger Ansporn liegen, zu prüfen, ob die Dampflokomotive in ihrem neuesten Entwicklungszustand nicht auch für einen schnelleren Verkehr geeignet sei. Gerade unter dem Einfluß des Wettbewerbes mit dem elektrischen Betriebe und unter dem Einfluß, den der Austausch der im Eisenbahnbetrieb gewonnenen Erfahrungen gelegentlich der letzten großen Ausstellungen auf die Ausbildung der Dampflokomotive ausübte, waren in der letzten Zeit Lokomotiven entstanden, welche sehr wohl eine Geschwindigkeit von über 100 km/Std. zu erreichen imstande waren. Es handelte sich nur noch um die Frage, welche Leistungen man den modernen Lokomotiven wohl im Dauerbetriebe zumuten könne. Zur Beantwortung dieser Frage,

nicht also zum Zwecke, irgend eine außerordentlich hohe Geschwindigkeit zu erreichen, wurden im Jahre 1904 auf der obgenannten Versuchsstrecke auf Anordnung des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten Versuchsfahrten mit Dampflokomotiven unternommen, die, wie gleich von vornherein bemerkt werden möge, ein sehr günstiges Ergebnis hatten und den Weg zeigten, auf dem die Entwicklung der Dampflokomotiven sich weiter vollziehen muß. Ein amtlicher Bericht über diese Versuchsfahrten erschien zunächst nicht, vielmehr konnte man nur einem Aufsätze in der »Woche«<sup>\*)</sup> entnehmen, welche Lokomotivarten sich an den Versuchsfahrten beteiligt hatten und welches die erzielten Höchstgeschwindigkeiten waren. Ueber den Aufsatz ist in dieser Zeitschrift unter Angabe einiger weniger Daten kurz berichtet worden<sup>\*\*)</sup>; trotzdem dürfte es nicht ohne Interesse sein, an der Hand des nunmehr in der »Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen« erschienenen amtlichen Berichtes — der übrigens noch keinen ganz vollständigen Ueberblick gestattet — die wichtigsten Versuchsergebnisse im Folgenden zusammenzustellen und aus dieser Zusammenstellung mit dem amtlichen Bericht zusammen die Schlußfolgerungen zu ziehen.

\*) »Die Woche« 1904, Heft 14, S. 633.

\*\*\*) »Die Lokomotive« 1. Heft.



Ueber die Anordnung der Versuchsfahrten ist wenig zu bemerken. Die Versuchsstrecke, die noch von den Versuchsfahrten mit den elektrischen Schnellbahnwagen vorbereitet war, ist in ihrer ganzen Länge von 23 km mit schwerem Oberbau ausgerüstet, d. h. mit Schienen von 12 m Länge und 43,4 kg/m Gewicht. Auf jede Schienenlänge kommen 17 Schwellen. Neben den Schienen waren noch Leitschienen verlegt, die in den Weichen herausnehmbar eingerichtet waren, vor den Fahrten mit mehr als 100 km/Std. Geschwindigkeit aber da, wo sie herausgenommen waren, wieder eingebaut wurden. Die Steigungen und Gefälle liegen zwischen 1 : 320 und 1 : 120, die Krümmungen haben sehr große Halbmesser, von denen keiner unter 1000 m beträgt. Sämtliche Zwischenstationen wurden stets mit unverminderter Geschwindigkeit durchfahren.

Zu den Versuchsfahrten waren sechs Lokomotiven verschiedenen Systems herangezogen, darunter eine Heißdampflokomotive. Sie alle wurden in der Weise geprüft, daß sie zunächst vor einem aus sechs D-Wagen zusammengesetzten Zuge von rund 221 t Gewicht die Strecke mit 60 km/Std. Geschwindigkeit durchfahren, die Fahrten alsdann mit 80 und 100 km/Std. wiederholten und darauf Geschwindigkeiten von 120 km/Std. und mehr zu erreichen suchten. Die Fahrten mit den einzelnen Geschwindigkeiten wurden so oft wiederholt, bis die Meßergebnisse einwandfrei waren; auch die Fahrten mit den Höchstleistungen wurden mehrmals wiederholt. Eine zweite Reihe von Versuchsfahrten wurde dann mit denselben Lokomotiven, aber vor einem Zuge aus drei D-Wagen im Gewichte von rund 110 t unternommen, doch betrug jetzt die niedrigste Fahrgeschwindigkeit 100 km/Std. Die Fahrten mit 60 und 100 km/Std. Geschwindigkeit wurden lediglich gefahren, um die richtige Wirkung aller Meßeinrichtungen festzustellen und zugleich einen Anhalt für das Wachsen der Ausschläge bei Steigerungen der Geschwindigkeit zu gewinnen. Bei jeder Fahrt suchte man mit möglichster Beschleunigung anzufahren, um die erstrebte Geschwindigkeit so schnell wie möglich zu erreichen. Am Schlusse jeder Fahrt wurde eine Notbremsung ausgeführt, und zwar so, daß der Versuchszug noch vor dem Einfahrtsignal zum Stehen kam.

Unter den Versuchslokomotiven befanden sich drei Ausführungsformen der in letzter Zeit sehr beliebt gewordenen Vierzylinderlokomotiven, eine Dreizylinderlokomotive und zwei Zweizylinderlokomotiven, von denen die eine, wie schon erwähnt, eine Heißdampflokomotive\*) mit Zwillingdampfmaschine war. Alle anderen Lokomotiven, ebenso wie die Heißdampflokomotive, Schnellzugmaschinen mit vierachsigem Tender, waren Verbundlokomotiven, und zwar war die zweite Zweizylinderlokomotive die bekannte  $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Verbund-Schnellzuglokomotive\*\*) der

preußischen Staatsbahnen. Sie war nur zu Vergleichszwecken herangezogen. Für hohe Geschwindigkeiten konnte sie gar nicht genug Dampf hergeben, doch zeigte sie infolge ihres geringen Eigenwiderstandes eine verhältnismäßig große Leistung, auch hatte sie einen ruhigen Gang. Die dreizylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart Wittfeld\*), hat einen innenliegenden Hochdruckzylinder und außenliegenden Niederdruckzylinder. Der Hochdruckkolben wirkt auf die vordere Triebachse, die Niederdruckkolben auf die zweite Triebachse in der Weise, daß ihre Kurbeln unter sich gleichgerichtet, gegen die des Hochdruckzylinders aber um 90° versetzt sind. Die Dreizylinderlokomotive ist also im Grunde genommen nur eine Verbundlokomotive mit dem Zylinderverhältnis 1 : 2, bei welcher der Niederdruckzylinder geteilt ist. Vor und hinter den Triebachsen befindet sich je ein zweiachsiges Laufgestell. Von den Vierzylinderlokomotiven\*\*) zeigen hinsichtlich der Zylinderanordnung zwei die Bauart de Glehn, eine die Bauart v. Borries. Bei der Bauart de Glehn wirken bekanntlich die außenliegenden Hochdruckzylinder auf die hintere, die innenliegenden Niederdruckzylinder auf die vordere Triebachse. Von dieser Bauart unterscheidet sich die Vierzylinderlokomotive nach v. Borries dadurch, daß alle vier Zylinder in gleicher Höhe liegen und auf dieselbe Triebachse arbeiten, und zwar liegen die Hochdruckzylinder innerhalb, die Niederdruckzylinder außerhalb des Rahmens. Die hintere Laufachse ist beweglich eingebaut, vor den Triebrädern ist noch ein zweiachsiges Laufdrehgestell angeordnet. Bei der  $\frac{2}{5}$ -gekuppelten de Glehn-Lokomotive ist die Laufachse festgelagert.

Ueber die einzelnen Abmessungen gibt die umstehende Zusammenstellung noch näheren Aufschluß.

Während der Versuchsfahrten wurden eine ganze Reihe von Messungen und Beobachtungen vorgenommen und zwar zunächst solche, deren Kenntnis notwendig war, um Unterlagen für die Vergleiche zu erhalten, dann solche, welche über das Verhalten des Zuges und der Lokomotiven und Tender als Fahrzeuge Aufklärung bringen sollten, endlich solche, durch welche man das Arbeiten der einzelnen Lokomotivdampfmaschinen kennen lernen wollte.

Zu der ersten Versuchsgruppe gehörten zunächst Aufzeichnungen über die Fahrzeit, über die Geschwindigkeit, über besonders bemerkenswerte Punkte der Strecke und Vorkommnisse während der Fahrt, wie zum Beispiel Kilometerzeichen, Beginn und Ende von Steigungen und Krümmungen, Beginn des Bremsens, besonders heftige Bewegungen der Maschine, Anfahrzeit und

\*) Seite 5 und Seite 171 der »Lokomotive«, Jhrg. 1904.

\*\*) Seite 30 und 31 der »Lokomotive«, Jhrg. 1904. Lokomotive Nr. 4, hoffen wir im nächsten Hefte zu bringen.

\*) Siehe Seite 1 der »Lokomotive«, Jahrgang 1904.

\*\*) Siehe Seite 127 der »Lokomotive«, Jahrgang 1904.



		$\frac{2}{4}$ -gek. Verbund-Schnellzuglokomotive	$\frac{2}{4}$ -gek. Heißdampf-Schnellzuglokomotive	$\frac{2}{8}$ -gek. Dreizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive	$\frac{2}{4}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive de Glehn	$\frac{2}{8}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive de Glehn	$\frac{2}{8}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive v. Borries
		1	2	3	4	5	6
Dampfüberdruck . . . . .	Atm.	12	12	14	14	14	14
Zylinderdurchmesser . . . . .	mm	460/680	2×530	3×524	2× $\frac{340}{530}$	2× $\frac{340}{560}$	2× $\frac{360}{560}$
Kolbenhub . . . . .	»	600	600	630	640	640	600
Triebraddurchmesser . . . . .	»	1980	1980	2200	1980	1980	1980
Heizfläche. (einschließl. Ueberhitzer) . . . . .	m <sup>2</sup>	118	101·7+30·75	257	122	155	162
Rostfläche . . . . .	»	2·27	2·27	4·2	2·28	2·72	2·70
Lokomotivdienstgewicht . . . . .	t	52	54	88	57·7	66	61·4
Reibungsgewicht . . . . .	»	31	32	36	32	32	32
Tendergewicht beladen . . . . .	»	43	43	59·6	43	46	44·5
Achsstand d. Lokomotive . . . . .	m	7·4	7·6	11·485	7·45	8·2	9·0
Achsstand ganzer, von Lokomotive u. Tender . . . . .	»	14·715	15·1	20·785	14·59	15·4	15·4

dergleichen mehr. Die Aufzeichnung der Fahrzeit geschah auf einem Papierstreifen in Zeitabständen von zwei Sekunden, auf demselben Streifen wurden auch die Radumdrehungen und die besonders zu beachtenden Ereignisse und Oertlichkeiten entweder durch Stromschließer auf der Strecke oder von Hand des Lokomotivführers aufgezeichnet. Um die Radumdrehungen bei hohen Geschwindigkeiten deutlich unterscheiden zu können, war die Uhr der Abwickeltrommel an der Aufzeichnungsvorrichtung so eingestellt, daß sie etwa 2 cm in der Sekunde abwickelte. Eine Fahrt von 16 Minuten erforderte dabei einen Streifen von 19 m Länge, wodurch die Uebersichtlichkeit sehr litt. Da nun auch noch die Geschwindigkeit nicht unmittelbar aufgezeichnet wurde, sondern erst nach dem Abzählen der Radumdrehungen errechnet werden mußte, so nahm die Ausmittlung einer einzigen Fahrt erhebliche Zeit in Anspruch. Diese langwierigen Berechnungen und die Ausmittlungen der zahlreichen Diagramme mögen der Grund für das späte Erscheinen des amtlichen Berichtes gewesen sein. — Vor jeder Fahrt wurde außerdem noch die Windgeschwindigkeit in Metern auf die Sekunde gemessen, um auch den Einfluß des Windes und den Luftwiderstand annähernd berücksichtigen zu können.

Um das Verhalten der Lokomotiven und Tender als Fahrzeuge in ihrem Zusammenhange mit dem Zuge kennen zu lernen, wurde zunächst bei jeder Fahrt der Zugwiderstand durch unmittelbare Messungen bestimmt. Zu diesem Zwecke war zwischen dem Tender und dem ersten D-Wagen an Stelle der Kupplung ein Zugkraftmesser eingeschaltet, aus zwei gebogenen, an ihren Enden mit je einem Fahrzeuge verbundenen Stäben bestehend. Infolge der während der Fahrt in ihnen auftretenden Spannungen führen die Stäbe gegenseitig Verschiebungen aus, die in geeigneter Weise auf einer Papiertrommel aufgezeichnet wurden.

Genauere Ergebnisse lieferte diese Vorrichtung nur bei den Höchstwerten, dagegen war sie wegen der Eigenschwingungen der Stäbe zum Ablesen der mittleren Zugkraft nicht geeignet, da sie statt der geraden, eine Zickzacklinie lieferte. Für die Versuche wurde als gemessener Zugwiderstand derjenige Wert angenommen, der der Mitte der Zickzacklinie entsprach. Im Mittel betrug im Zustande der größten Geschwindigkeit die Zugkraft am Zughaken des Tenders:

b. Lokomotive Nr.	vor 6 D-Wagen	vor 3 D-Wagen
1	1750 kg	1525 kg
2	1390 »	825 »
3	1170 »	1300 »
4	1360 »	1070 »
5	1270 »	1100 »
6	1425 »	1000 »

Sehr wichtige Aufschlüsse erhielt man bei der Messung der Ausschläge des Zapfens und des äußersten Punktes der Drehgestelle, sowie bei den Beobachtungen der Bewegungen von Laufachsen gegenüber dem Lokomotivrahmen. Diese Messungen wurden in einfacher Weise mit Hilfe eines am Drehgestellrahmen oder an der Achse angebrachten Armes vorgenommen, dessen Bewegungen mittels Hebelgestänges auf eine Papiertrommel übertragen wurden. Aus den Aufzeichnungen läßt sich ersehen, daß die Ausschläge der Drehgestelle und der Laufachsen beim Anfahren etwas größer als während der eigentlichen Fahrt waren. Die Erklärung hierfür dürfte in dem stärkeren Arbeiten der Maschine beim Anfahren zu suchen sein. Starke Ausschläge erhielt man auch beim Durchfahren von Weichen und Krümmungen. Die Ausschläge schwanken bei den einzelnen Lokomotiven ganz bedeutend. So betrug z. B. im Zustande der größten Geschwindigkeit der Ausschlag des Drehgestelles am Zapfen der Lokomotive Nr. 5 der obigen Zusammenstellung

vor dem 6 D-Wagenzug und bei einer Geschwindigkeit von 70 km/Std. nur 3 mm und bei einer Geschwindigkeit von 111 km/Std. 4·5 mm, während bei der Bauart v. Borries, Lokomotive Nr. 6, der Ausschlag 30 mm bei 65 km/Std. Geschwindigkeit betrug und in der Regel Werte von einigen zwanzig Millimetern bei Geschwindigkeiten von über 100 km/Std. aufwies. Die  $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Verbund-Schnellzuglokomotive (Nr. 1) zeigte Ausschläge zwischen 9 mm — bei 68 km/Std. — und 16—17 mm bei Geschwindigkeiten von wenig über 100 km/Std. Geringe Ausschläge zeigte auch die Heißdampflokomotive, dann die Wittfeld'sche Bauart und die zweite Grafenstadener Ausführung der de Glehn'schen Bauart (Lokomotive Nr. 4), so daß die v. Borries'sche Maschine die größten Werte aufwies. Der Unterschied mag mit in den Abmessungen der Rückstellfedern begründet sein, da starke, nicht leicht nachgiebige Rückstellfedern sehr zur Ruhe des Ganges bei hohen Geschwindigkeiten beitragen, indem sie das Drehgestell weniger nachgiebig machen und damit das Schlingern, das hierdurch bedingt ist, vermeiden. Ziemlich bedeutend waren die Unterschiede in den Werten der Ausschläge am Zapfen und denen der Ausschläge am äußersten Punkte gegen den Lokomotivrahmen. Hier zeigte die Lokomotive Nr. 4 die größten Werte. Die Unterschiede in diesen Wertreihen zeigen, daß die Drehgestelle infolge des Anlaufens der Spurkränze an die Schienen ziemlich stark arbeiten. Aus diesem Grunde ist auch erklärlich, daß schlechte Gleisstellen starken Einfluß auf die Lokomotivbewegungen gewinnen können, wie sich das während der Versuchsfahrten öfter zeigte. Es ist hiernach anzunehmen, daß die gut vorbereitete Versuchsstrecke von wesentlicher Bedeutung für den Lauf der Lokomotiven gewesen ist und daß die letzteren auf den Schnellzugstrecken im Dauerbetriebe wegen der nicht so vorzüglich unterhaltenen Gleislage weniger ruhig als bei den Versuchsfahrten fahren werden. Bei vorderen und hinteren beweglichen Achsen zeigen die hinteren eine geringere Beweglichkeit als die voranlaufenden Achsen, was namentlich bei der Wittfeld'schen Maschine sich deutlich zeigte.

Sehr erhebliche Zuckungen traten bei der Heißdampflokomotive auf, als sie mit einer Geschwindigkeit von 125 km/Std., und bei der Wittfeld'schen Maschine, als sie mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 115 km lief, sobald der Zug nicht fest gekuppelt war. Die Zuckungen riefen im Zugkraftmesser zuweilen Spannungen bis 11.000 kg hervor; sie sind auf ein Zusammenfallen der Schwingungszeit der Tenderfedern und der Umdrehung der Lokomotivmaschine zurückzuführen und sind außerdem noch in der Bauart der Zweizylindermaschine begründet. Wurde nämlich mit einer um etwa 5 km/Std. höheren Geschwindigkeit gefahren, oder wurde der Zug fest mit dem Tender gekuppelt, so traten die

Zuckungen bei denselben Maschinen nicht mehr auf. Andererseits wurde bei einer  $\frac{2}{5}$ -gekuppelten Vierzylindermaschine festgestellt, daß selbst bei Leerfahrten mit 130 km/Std. Geschwindigkeit infolge des günstigen Massenausgleiches derartige Bewegungen nicht auftreten.

Der Ausschlag des Tenders gegen die Lokomotive wurde ebenfalls aufgezeichnet und gemessen; bemerkenswerte Einzelheiten traten hier nicht hervor, besonders große Ausschläge zeigten sich nur vereinzelt beim Durchfahren von Weichen.

Die Beobachtungen und Messungen an der Lokomotive als Maschine erstreckten sich naturgemäß auf den Kessel und die Dampfmaschine. Hinsichtlich des Kessels wurden Aufschreibungen vorgenommen des Dampfüberdruckes, der bei Erreichung der Höchstgeschwindigkeiten höher war — und zwar stellenweise bis um 1 Atm. — als in der Zusammenstellung als zulässig für die einzelnen Lokomotiven angegeben ist, ferner der Höhe des Wasserstandes über der Marke des niedrigsten Wasserstandes bei Beginn und Ende jeden Versuches, um den Wasser- und Dampfverbrauch bestimmen zu können, und endlich der Luftverdünnung in der Rauchkammer in Millimetern Wassersäule. Bei den Versuchsfahrten reichte der Kessel aus, um die Höchstleistung der Lokomotivmaschine auf der 23 km langen Strecke zu erproben; allerdings stieg die Luftverdünnung in der Rauchkammer in einigen Fällen über 400 mm Wassersäule, nur die Dreizylinderlokomotive hatte bei 250 mm Luftverdünnung noch bedeutenden Ueberschuß an Dampf, zeichnete sich also in bezug auf ihre Kesselleistung vorteilhaft vor den anderen aus. Neben ihr zeigt nur noch die Heißdampflokomotive Kesselspannungen, welche nie über die normale Höhe von 12 Atm. hinausgingen, doch herrschten bei ihr im Schieberkasten Drucke, die von 5 Atm. bei 60 km/Std. Geschwindigkeit bis auf 11 Atm. bei 128 km/Std. Geschwindigkeit angewachsen waren.

Neben den Beobachtungen des Kessels fanden auf der Lokomotive während jeder einzelnen Fahrt auch noch eingehende Beobachtungen der Dampfmaschine statt. Die Füllungen im Hochdruck- und Niederdruckzylinder wurden aufgeschrieben und eine große Anzahl von Diagrammen aufgenommen. Die Füllungen im Hochdruckzylinder waren bei den einzelnen Maschinen bei den Fahrten mit der jeweiligen Höchstgeschwindigkeit sehr verschieden. So betrug bei den Versuchsfahrten mit sechs D-Wagen bei der

Maschine Nr. . . .	1	2	3	4	5	6
und einer Höchstgeschwindigkeit von . . . . .	113	128	128	108	111	118 km/Std.
die Füllung im Hochdruckzylinder . . . . .	0·80	0·35	0·77	0·60	0·60	0·60

und bei den Versuchsfahrten mit drei D-Wagen bei der

Maschine Nr. . . .	1	2	3	4	5	6
und einer Höchstgeschwindigkeit von . . . . .	119	136	137	120	123	126.5 km/Std.
die Füllung im Hochdruckzylinder . . . . .	0.75	0.40	0.76	0.60	0.70	0.60.

Dabei sind die Füllungs zahlen nicht immer Höchstwerte. So mußte die Heißdampfmaschine (Nr. 2) bei 121 und 126 km/Std. vor sechs D-Wagen mit 0.40 Füllung fahren, während nach der obigen Zusammenstellung die Füllung bei der überhaupt erreichten Höchstgeschwindigkeit derselben Versuchsreihe 0.35 war. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Lokomotive Nr. 6.

Sehr beachtenswert sind schließlich noch die Werte, die man bei den Aufzeichnungen der Bremszeit und des Bremsweges erhielt. Diese sind in der folgenden Zusammenstellung für die beiden Versuchszüge und die schnellsten Fahrten getrennt aufgeführt:

a) Zug aus sechs D-Wagen.

Maschine Nr. . . .	1	2	3	4	5	6
Erreichte Höchstgeschwindigkeit bei Beginn der Notbremsung . . . . .	113	128	128	108	111	118 km/Std.
Bremsweg . . . . .	695	900	1120	580	628	770 m
Bremszeit . . . . .	42	48	57	38	40	44 Sek.

b) Zug aus drei D-Wagen.

Maschine Nr. . . .	1	2	3	4	5	6
Erreichte Höchstgeschwindigkeit bei Beginn der Notbremsung . . . . .	119	136	137	120	123	126.5 km/Std.
Bremsweg . . . . .	720	995	1280	880	725	925 m
Bremszeit . . . . .	38	48	62	50	41	49 Sek.

In der Schlußfolgerung, die der Bericht aus den mitgeteilten Versuchsergebnissen zieht, werden die Lokomotiven in bezug auf ihre Bauart nach verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet. In bezug auf das Gestell und die Anordnung der Kuppelachsen wird davon abgeraten, die  $\frac{2}{3}$ -gekuppelten

Schnellzuglokomotiven bei Geschwindigkeiten über 100 km/Std. zu verwenden. Für Fahrten über 110 km/Std. dürfte es sich empfehlen, nur  $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Lokomotiven zu verwenden, wenn aber bei diesen die Kesselleistung nicht ausreichen sollte, zur  $\frac{2}{6}$ -gekuppelten Lokomotive überzugehen. Hinsichtlich der Anordnung der Dampfmaschine wird empfohlen, trotzdem die Schlingerbewegungen eine Zweizylinderlokomotive ohne weiteres zulassen würden, wegen des besseren Massenausgleiches gegen Zucken nur Vierzylinderlokomotiven bei Schnellfahrten zu verwenden, und zwar trotz des größeren Eigenwiderstandes, weil das Zucken bei den Zweizylindermaschinen bei hohen Geschwindigkeiten zu erheblich war. Zweizylindermaschinen sind für den Schnellverkehr nur dann zuzulassen, wenn es gelingt, durch Abstimmung der Tenderfedern das Zucken zu beseitigen. In bezug auf die Dampferzeugung wird, wie nicht anders zu erwarten war, die Ausnutzung von Heißdampf bei hohen Geschwindigkeiten empfohlen, da der Naßdampf starke Spannungsverluste beim Durchströmen der Leitungen und Steuerungsteile erleidet und da der Heißdampf auch in bezug auf die ganze Bauart der Lokomotive noch manche Vorteile verspricht.

Nach dem Vorstehenden kann das Ergebnis der Versuchsfahrten als ein günstiges bezeichnet werden, da es zeigt, daß die jetzt im Betriebe befindlichen Schnellzuglokomotiven auf einer Strecke mit schwerem Oberbau ohne Gefahr noch mit 120 km/Std. laufen können. Bei dieser Zahl dürfte also vorläufig die Grenze eines wirtschaftlichen Betriebes mit Dampflokomotiven liegen, doch erscheint es nach den Versuchsergebnissen durchaus nicht ausgeschlossen, daß diese Grenze bei weiterer sorgfältiger Durchbildung der Lokomotive noch höher hinaufgerückt werden kann. Vielleicht trägt zu dieser Erweiterung binnen kurzem auch die Anwendung von Dampfturbinen im Lokomotivbetriebe bei. Vorläufig befindet sich ja der Dampfturbinenantrieb bei Lokomotiven noch in den ersten Anfängen, doch dürfte er, wenn man von den großen Erfolgen der Dampfturbinen bei ortsfesten Anlagen und auf Schiffen weiter schließen darf, einst auch im Schnellbetrieb auf Dampfbahnen eine große Rolle spielen.

## Die Fahrbetriebsmittel der österreichischen Staatsbahnen auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Die Frage, ob sich die österreichischen Staatsbahnen, bzw. die österreichischen Lokomotiv- und Wagenbauanstalten an der Ausstellung in Mailand überhaupt beteiligen sollen, blieb wegen der mit der Ausstellung verbundenen Kosten lange unentschieden. Dank der Einflußnahme des Leiters des Eisenbahnministeriums ist schließlich zwischen den Industriellen und der Staatsbahnverwaltung

eine Vereinbarung in dem Sinne getroffen worden, daß die Ausstellung von Fahrzeugen auf Kosten und Gefahr der Verfertiger erfolgt, wohingegen die Staatsbahnverwaltung die Fahrzeuge nach Schluß der Ausstellung zu vorher vereinbarten Preisen übernimmt. Der Entschluß der österreichischen Lokomotiv- und Wagenbauanstalten, die Ausstellung zu beschicken, ist nicht so sehr auf rein geschäft-

liche Beweggründe, als vielmehr auf das Bestreben zurückzuführen, anlässlich der Feier des Simplondurchstichs ebenbürtig den anderen Staaten vertreten zu sein. Dementsprechend werden auch die zur Schau gestellten Fahrzeuge in glänzender Weise ausgestattet sein. Es werden aber keine Fahrzeuge nach Mailand geschickt werden, die in der Bauart das »Suchen nach Neuheit« erkennen lassen, sondern nur solche Fahrzeuge, die ihre Eignung für die gestellten Anforderungen erwiesen haben.

Die Staatsbahnen werden durch drei Schnellzuglokomotiven eigener Bauart vertreten sein: Der Größe des Treibraddurchmessers nach nimmt die vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 108, mit vier gekuppelten Rädern von 2·14 m Durchmesser, vorderem zweiachsigen Drehgestell und rückwärtiger Laufachse, die erste Stelle ein. Diese Achsenanordnung, bekannt unter dem Namen »Atlantic«, wird allgemein als eine von Amerika ausgehende Neuerung angesehen. Wie so manche österreichische Bauart, die unter fremdem Namen vom Auslande her bekannt wird, ist auch die genannte Achsenordnung zuerst in Oesterreich ausgeführt worden, und zwar vom Maschinendirektor der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Rail, an den im Jahre 1904 gebauten Schnellzuglokomotiven. Die Schnellzuglokomotive, Serie 108, ebenso wie der mit ihr verbundene vierachsige Tender für 21 m<sup>3</sup> Wasserinhalt wird von der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag ausgestellt. Die Wiener Lokomotivfabrik-Aktiengesellschaft in Floridsdorf wird eine vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 110, samt Tender mit sechs gekuppelten Rädern von 1·92 m Durchmesser und vorderer und rückwärtiger radial einstellbarer Laufachse ausstellen. Lokomotiven mit der Achsenanordnung der Serie 110, sind von Amerika her unter dem Namen »Prairie«-Type bekannt. Aber auch hier ist Oesterreich vorangegangen, da Lokomotiven mit dieser Achsgruppierung — wenn auch als Tenderlokomotiven

gebaut — schon im Jahre 1856 vom Ingenieur der Lokomotivfabrik Wiener-Neustadt Zeh, für die Lambach-Gmundener Bahn ausgeführt wurden. Die dritte, eine Gebirgs-Schnellzuglokomotive, Serie 280, in bezug auf Anordnung der Dampfzylinder übereinstimmend mit der vorgenannten, hat zehn gekuppelte Räder von 1·45 m Durchmesser und eine vordere radial einstellbare Laufachse. Sie ist für die Beförderung schwerer Schnellzüge auf Strecken bestimmt, welche besonders große Steigungen aufweisen. Diese Maschine wird samt dem zugehörigen dreiachsigen Tender von der Maschinenfabrik der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft ausgestellt. Oesterreich hat als Land der Gebirgsbahnen seit jeher dem Bau und der Vervollkommnung der Güterzuglokomotive die größte Beachtung schenken müssen; die österreichischen Staatsbahnen werden daher ihre neueste Güterzuglokomotive, Serie 180, in Mailand vorführen. Die Ausstellung dieser zwei-zylindrigen Verbundlokomotive mit zehn gekuppelten Rädern von 1·30 m Durchmesser und auf 3·4 m<sup>2</sup> vergrößerte Rostfläche übernimmt die Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl in Wiener-Neustadt. Als Lokomotive für Lokalbahnen mit besonders ungünstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen ist die zwei-zylindrige Verbund-Tenderlokomotive Serie 178, mit acht gekuppelten Rädern von 1·14 m Durchmesser bestimmt, welche von der durch ihre Erzeugnisse für Lokalbahnen und Schmalspurbahnen bestbekanntesten Firma Krauss & Cie. in Linz zur Ausstellung gelangt. Sehr reichhaltig wird die Ausstellung von Eisenbahnwagen sein, denn es werden nicht weniger als 30 Stück Wagen verschiedener Bauart, darunter 12 Stück von der österreichischen Staatsbahnverwaltung, nach Mailand gesendet. An dieser Ausstellung werden alle österreichischen Wagenbauanstalten teilnehmen. Der jüngste Zweig der Eisenbahnbetriebstechnik wird durch einen dreiachsigen, von Komarek in Wien ausgeführten Motorwagen vertreten sein.



**New-York—Chicago in 18 Stunden.** In einem Aufsätze unserer Zeitschrift über den Schnellverkehr auf den amerikanischen Eisenbahnen von Ingenieur J. Steffan, Seite 173, Jahrgang 1901, findet sich eine Beschreibung des Twentieth Century Limited, eines Schnellzuges der New-York Central- & Hudson-River-Railroad einerseits und der Lake Shore & Michigan-Southern-Railroad andererseits, welcher

die 1580 km lange Strecke in 20 Stunden zurücklegt, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 79 km. Die Pennsylvania-Eisenbahn hat auf einer kürzeren, südlichen Konkurrenzlinie von 1460 km ebenfalls einen Zug von 20 Stunden Fahrzeit verkehren lassen. Die Kürze der Strecke wird durch die schwierigen Terrainverhältnisse gegenüber der nördlichen Linie ausgeglichen. Der fortgesetzte Wettbewerb beider Bahnen führte zur Herabsetzung der Fahrzeit von 20 auf 18 Stunden, also eine 10%ige Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit. Am 5. Juni fuhren zuerst Probezüge von den Ausgangsstationen der Pennsylvania-Eisenbahn ab, welche als erste die Herabsetzung der Fahrzeit veröffentlichte. Mit Rücksicht auf den langen Vorortverkehr Chicagos und der Ueberführung auf dem



Fährboot von New-Jersey nach New-York mit je 20 Minuten, ergab sich ein Gesamtverlust von 81 Minuten als Aufenthalt. Bei einer Zeit von netto 999 Minuten eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von 87 km. Einschließlich der Aufenthalte ergab sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 85 km, eine ganz ansehnliche Leistung, wenn man die Ueberschreitung des Alleghany-Gebirges berücksichtigt. Dafür mußte die Durchschnittsgeschwindigkeit zwischen New-York und Pittsburg auf 93 km gesteigert werden. Die New-York Central- & Hudson-River- und die Lake Shore- & Michigan-Southern-Eisenbahn konnte nicht zurückbleiben und mußte die bereits auf 19 Stunden herabgesetzte Fahrzeit auf 18 Stunden herabmindern. Nun mußte die Pennsylvania-Eisenbahn viele Proben in bezug auf die sichere Einhaltung der Fahrzeit durchführen. Ein Probezug aus Lokomotive und 5 Wagen bestehend, legte die 752 km lange Strecke von Pittsburg nach Chicago in 440 Minuten zurück mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 101 km, einschließlich Aufenthalt zwischen Clark Junction und Fort Wayne; eine Strecke von 196 km betrug die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit einschließlich der Aufenthalte 106 km, bei einer längeren Streckengeschwindigkeit bis zu 138 km. Nun konnte die Lake Shore- & Michigan-Southern-Eisenbahn, welche die Geschwindigkeitserhöhung hauptsächlich betraf, nicht zurückbleiben. Ab 18. Juni führte sie den

neuen 18 Stundenzug ein. Um der Öffentlichkeit zu zeigen, wie leicht die Fahrzeit gehalten werden könne, wurde die ganze Strecke mit »kürzester Fahrzeit« gefahren. Dabei zeigte sich, daß 12 bis 30 Minuten in jedem Streckenabschnitt eingebracht wurden. Während dieser Wartezeit wurden die Passagiere auf bereitstehenden Automobilen durch die Aufenthaltsstädte befördert und herumgeführt. Die tatsächliche Fahrzeit betrug sonach gar nur mehr einschließlich der fahrplanmäßigen Aufenthalte bei kürzester Fahrzeit nur noch 16 Stunden 3 Minuten oder 96·5 km pro Stunde. Nun mußte auch die Pennsylvania-Eisenbahn zeigen, daß sie gegebenenfalls mit 16 Stunden Fahrzeit auskomme, was ihr auch noch gelungen ist. Der Probezug bestand aus 4 Wagen mit folgenden Gewichten: Kombiniertes Gepäcks- und Personenwagen 50 t, Speisewagen 60 t, Schlafwagen 54 t und kombinierter Aussichtswagen 52 t, was ein totales Zuggewicht von 216 t ergibt. Die zu diesem Zuge verwendeten Lokomotiven sind in dem vorhin erwähnten Aufsätze bereits erwähnt. Bei 142 Fahrten kamen bloß viermal Zugverspätungen vor von 2 bis 9 Minuten vor. Trotzdem konnte am 4. November noch eine zweistündige Verspätung von Pittsburg bis Chicago eingeholt werden. Dabei wurde über das Alleghany-Gebirge mit 78 km/Std. Geschwindigkeit gefahren und auf 215 km Länge eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 109 km eingehalten.

### Karussellbänke für Eisenbahn-Werkstätten.

Die fortschreitende Spezialisierung im Werkzeugmaschinenbau hat auch für die besonderen Zwecke der Eisenbahnwerkstätten geeignete Maschinen geschaffen, welche eine rasche Herstellung der gebräuchlichsten Bestandteile sichern.

Von ganz besonderem Interesse sind die Bandagen-Ausbohr-Karussellbänke der Deutschen Nileswerke in Oberschöneweide bei Berlin, die aufs innigste den Bedürfnissen der Eisenbahnwerkstätten angepaßt sind. An Hand der beistehenden Abbildungen wollen wir zwei Ausführungen näher beschreiben. In Werkstätten wo Waggon- und Tenderräder-Bandagen laufend in großer Zahl auszubohren sind, eignet sich die Maschine (Fig. 1) besonders, die für starken Bedarf auch in doppelter Ausführung gebaut wird.

Die Maschine ist speziell zum Ausdrehen der Bandagen und zum Einstechen der Sprengringnute bestimmt. Die Bank erhält ihren Antrieb vom Deckenvorgelege aus und treibt mittels dreifacher Stufenscheibe, einfachem Rädervorgelege, Schnecke und Schneckenrad auf den Zahnkranz der horizontal liegenden Planscheibe. Diese ist mit einer Wasserrinne versehen, von wo aus das Wasser nach dem Behälter zurückgelangt und zwar ist zu diesem Zwecke ein Stutzen in einem der Schlitze der Planscheibe eingeschraubt; der

Stutzen kreist über einer feststehenden Wasserrinne, die an den oberen Lagerkopf der Hohlspindel angegossen ist. Diese Hohlspindel bildet das mittlere Lager für die Planscheibe, während letztere nochmals auf einer schmalen Prismabahn am Umfang gelagert ist. Die Schnecken, sowohl als das Spurlager, laufen in einem Oelbade.

Der Querbalken ist nicht in der Höhe verstellbar, sondern sitzt fest am Ständer. Seine Prismabahn ist nur bis zur Mitte wagrecht, während die linke Hälfte schräg läuft, und zwar unter gleichen Winkel wie die normale Schräge der Sprengringnuten läuft. Auf jede dieser Prismabahnen verschiebt sich ein Support: der rechte dient zum Ausdrehen der zweizylinderischen Innenflächen der Bandagen und der links schräge Support dient zum Einstechen der Sprengringnute und des schrägen Ansatzes für den Radstern. Dadurch, daß die Schrägführung gleich fest am Querbalken sitzt, also keinerlei Zwischenführung vorhanden ist, wird die Stabilität erhöht. Jeder Support hat selbsttätigen Vorschub in horizontaler, beziehungsweise schräger Richtung; der Vorschub kann aber ebenfalls von Hand bedient werden, während die Tiefstellung der Stahlhalter nur von Hand geschieht. Die Stahlhalter sind durch Gegengewichte ausbalanciert.

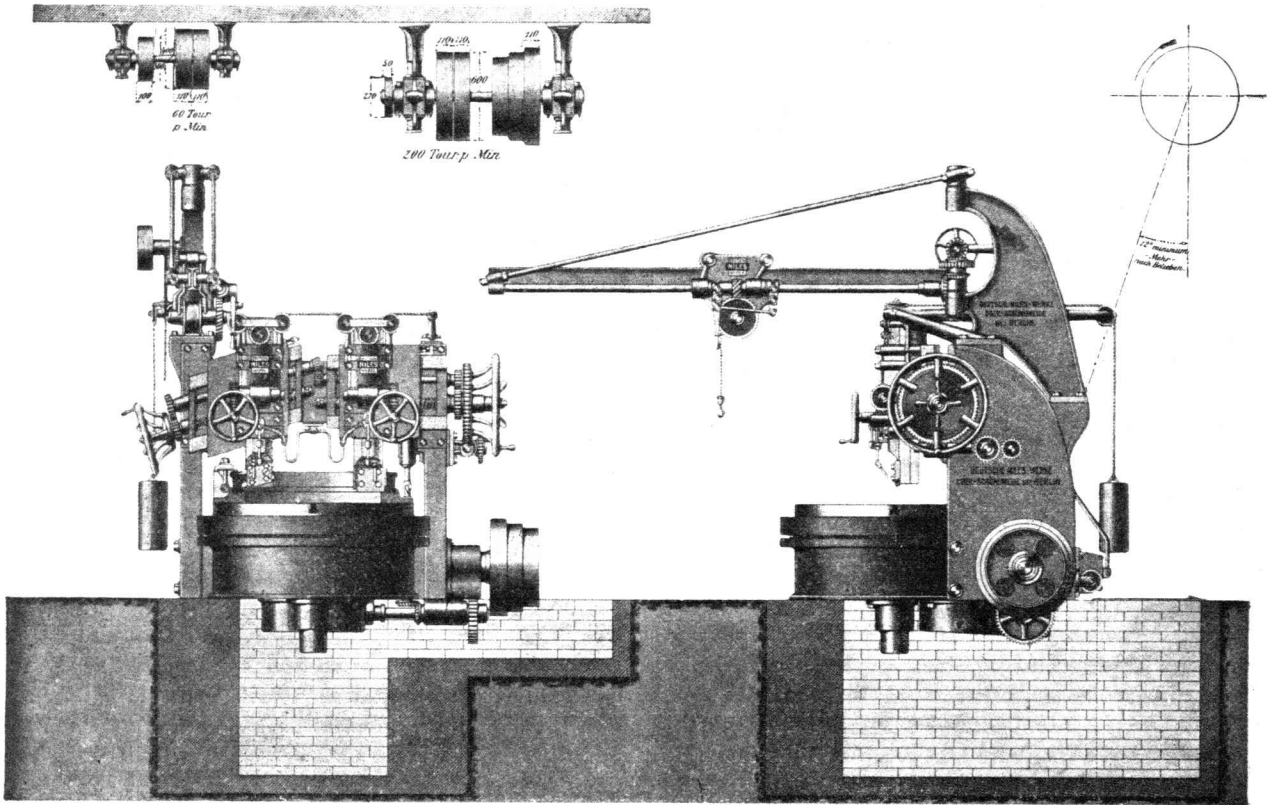


Fig. 1. Einfache Bandagen-Ausbohr-Karussellbank.

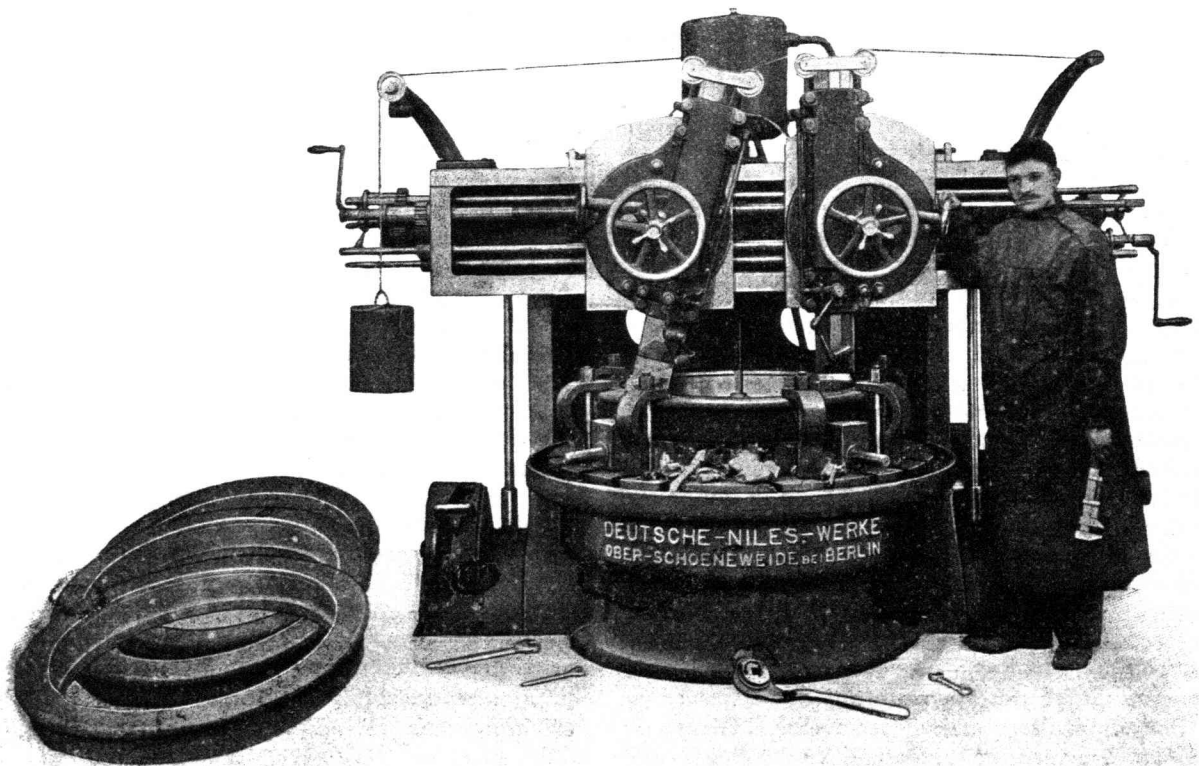


Fig. 2. Karussellbank für Bandagen und allgemeine Zwecke.

Reichliche Wasserzufuhr wird durch eine besondere, vom Deckenvorgelege aus angetriebene Pumpe bewirkt, und zu diesem Zwecke sind Bett und Querbalken als Wasserbehälter ausgebildet.

Ein direkt angebauter Schwenkkran mit Transmissionsantrieb erleichtert wesentlich das Aufbringen der Arbeitsstücke.

Um mit dem Aufspannen möglichst wenig Zeit zu versäumen, werden am besten abnehmbare Futter verwendet, welche für je eine Bandagengröße so eingerichtet sind, daß die Bandage nicht erst zentriert zu werden braucht. Dasselbe gilt auch für die Futter, die ihre zentrische Stellung sofort bei Aufbringung annehmen.

Größter Durchmesser der Bandage (außen)	1250 mm*
Größte Höhe zu drehen . . . . .	250 »
Kleinste Schnittgeschwindigkeit bei	
1000 mm Durchmesser . . . . .	4700 » i. Min.
Kraftbedarf bis . . . . .	13 HP.
Nettogewicht mit Kran . . . . .	zirka 9000 kg
» ohne » . . . . .	6200 »

**Arbeitsweise:** Am rechten Support wird ein breites Messer befestigt, welches die ganze Bandagenbreite durch horizontalen Vorschub bearbeitet, während zugleich am linken Support je ein Stahl die Sprengringnute und den schrägen Ansatz einsticht. Das breite Messer dreht die Bohrung in derselben Zeit aus, wie zum Einstechen der Nuten gebraucht wird, da die Vorschübe entsprechend gehalten sind.

**Leistung:** Bei den Versuchen bearbeitete man auf der Maschine in 10 Stunden zirka 30 Bandagen, d. h. dieselben wurden innen ausgedreht und mit den beiden Nuten versehen.

Bei kleinerem Bedarf an Bandagen eignet sich besser die Maschine Fig. 2, welche auch für andere Dreharbeiten, besonders zum Bearbeiten der Kolbenringe mit Vorteil verwendet werden kann. Sie erhält ihren Antrieb vom Deckenvorgelege mittels vierfacher Stufenscheibe, doppeltem, exzentrisch ausrückbarem Rädervorgelege und Schnecke und Schneckenrad, welches letzteres an der Planscheibe befestigt ist. Diese erhält ihre Mittelagerung durch die vertikale Hohlspindel, deren achsialer Druck am unteren Ende durch ein Spur-

\*) Wird auch für 1800 mm Bandagen-Durchmesser gebaut.

lager aufgenommen wird, während gleichzeitig die Planscheibe am Umfang nochmals gelagert ist, indem man den mit ihr verschraubten Schneckenkranz auf einer schmalen Bahn gleiten läßt.

Bett, Ständer und Querbalken sind aus einem Stück. Auf dem Querbalken verschieben sich zwei Supporte, die horizontal und vertikal selbsttätigen Vorschub haben.

Außer zu allen gewöhnlichen Dreharbeiten eignet sich der linke Support besonders zum Einstechen der Sprengringnute für Bandagen, indem man den nötigen schrägen Vorschub hierfür durch Kombination des horizontalen mit dem vertikalen Vorschub erreicht. Die Meißelhalter sind durch Gegengewichte ausbalanciert. Beide Supporte arbeiten vollständig unabhängig voneinander, und ihre Verstellung in vertikaler und horizontaler Richtung sind auch von Hand zu bewerkstelligen.

Die Pumpe erhält besonderen Antrieb und sorgt für reichliche Wasserzufuhr.

Größter Durchmesser der Bandage (außen)	1200 mm*
Größter Drehdurchmesser . . . . .	1500 »
Größte Dreh-, bezw. Bohrlänge . . . . .	300 »
Kleinste Schnittgeschwindigkeit bei	
1000 mm Durchmesser . . . . .	3000 » i. Min.
Vorschübe für breites Messer (rechter Support) horizontal und vertikal . . . . .	0·05—0·25 mm
Für normal . . . . .	0·1—0·5 »

**Vorschübe am linken Schlitten:**

Horizontal für Bandagen-Drehen . . . . .	0·15—0·75 mm
Horizontal für normales Drehen . . . . .	3—15 »
Vertikal für Bandagen-Drehen . . . . .	0·05—0·25 »
Vertikal für normales Drehen . . . . .	1—5 »
Kraftverbrauch ungefähr . . . . .	5 HP.
Nettogewicht zirka . . . . .	8200 kg.

**Arbeitsweise:** Am rechten Support wird ein breites Messer befestigt, welches die ganze Bandagenbreite durch horizontalen Vorschub bearbeitet, während zugleich am linken Support je ein Stahl die Sprengringnute und den schrägen Ansatz einsticht. Das breite Messer dreht die Bohrung in derselben Zeit aus, wie zum Einstechen der Nuten gebraucht wird, da die Vorschübe entsprechend gehalten sind.

\*) Wird auch für 1800 mm Bandagen-Durchmesser gebaut.

**Patentnachrichten.**

In fortgesetzter Bemühung der Ausgestaltung dieser Zeitschrift eröffnen wir hiemit eine neue Rubrik für Patentnachrichten, welche unseren Lesern willkommen sein dürfte.

Als Einleitung bringen wir eine zeitgemäße Abhandlung über Erfindungsschutz.

**Ueber Erfindungsschutz.**

Von Patentanwalt Dr. Fritz Fuchs.

Es gehen oft wirklich wertvolle Ideen verloren oder werden von unberufener Seite ausgenützt, ohne daß der

Erfinder von seiner Erfindung irgend welchen Nutzen gezogen hat. Die Ursache dieser traurigen Erscheinung ist die, daß dem Publikum zu wenig Gelegenheit geboten wurde, sich über den Schutz des geistigen Eigentums, bezw. über den Erfindungsschutz zu informieren. Für eine Erfindung ist hauptsächlich der Grundgedanke maßgebend, der das Prinzipielle der Erfindung enthält, während die konstruktive Ausführung meistens von jedem befähigten Fachmanne vorgenommen werden kann. Es ist daher denjenigen, die durch Studien oder glücklichen Zufall in die Lage kommen, zu erfinden, besonders

anzuempfehlen, sich sofort die Idee in der gedachten Ausführungsform schützen zu lassen, wobei der Patentanwalt leicht im Sinne des Erfinders den Schutzbereich der Erfindung weiter ausgestalten kann. Ist auch der Gegenstand noch so klein, so kann der finanzielle Erfolg bei der richtigen Ausnützung der Patente ein bedeutender sein und es hängt derselbe meistens neben der Bedeutsamkeit der Erfindung hauptsächlich von dem Umfange des Schutzes und der rationellen Verwertung ab.

In allen Staaten werden rechtsgültige Patente nur auf jene Erfindungsgegenstände bewilligt, die unbedingt als neu anzusehen sind und können auch Verbesserungen an bereits bekannten und auch patentierten Gegenständen geschützt werden. Das Patent gibt dem Inhaber desselben das Recht, den Patentgegenstand allein zu erzeugen, anzuwenden und in den Handel zu bringen. Wenn jemand ohne ausdrückliche Erlaubnis des Patentinhabers einen patentierten Artikel erzeugt oder feilhält oder einen andern hiezu verleitet, stellt dies eine strafbare Handlung dar, die gerichtlich mit Geld- oder Arreststrafe geahndet wird.

In Oesterreich ist am 1. Jänner 1899 ein neues Patentgesetz in Kraft getreten, demzufolge Patente nur auf Erfindungen erteilt werden, die nach gründlicher Prüfung im k. k. Patentamt als neu befunden wurden. Der Besitz eines österreichischen Patentes bietet daher jetzt die Gewähr dafür, daß der Gegenstand desselben als vollkommen neu anzusehen ist. Das bis zum 1. Jänner 1899 in Oesterreich in Kraft bestandene Pri-

legien-Gesetz vom 15. August 1852, welches eine Prüfung nur in formaler Hinsicht und nicht in bezug auf Neuheit vorschrieb, bot dem Privilegienbesitzer keinerlei Sicherheit, daß seine Erfindung neu und ihm ein wirklicher, einwandfreier, unantastbarer und nicht ein fiktiver anfechtbarer Schutz gesichert ist. Es ist daher oft der Fall vorgekommen, daß ein Privilegienbesitzer auf Grund seines Schutztitels (Privilegiums) gegen Nachahmer vorgegangen ist und dann in weiterer Folge die unangenehme Erfahrung machte, daß er mit Rücksicht darauf, daß der Erfindungsgegenstand zur Zeit der Anmeldung des Privilegiums nicht mehr neu war, sich im unrechtmäßigen Besitze dieses Privilegiums befunden hat.

Diesem Uebelstand ist durch das neue Patentgesetz vollkommen gesteuert, da nach durchgeführter patentamtlicher Neuheitsprüfung es jedermann möglich ist, innerhalb einer zweimonatlichen Einspruchsfrist, Einsprache gegen die Erteilung des zu bewilligenden Patentes zu erheben, der bei tatsächlicher Begründung Folge gegeben, und somit die Erteilung des Patentes verweigert wird.

Das gesamte Gebiet, auf dem Erfindungen möglich sind, ist in 89 Klassen mit zahlreichen Unterabteilungen eingeteilt, von denen je eine (oder mehrere) einem sowohl theoretisch als auch hauptsächlich in der betreffenden Spezialbranche praktisch erprobten Fachmanne zugewiesen ist, dessen geläuterte Erfahrung dem Erfinder eine fachgemäße Prüfung sichert.



**Lokomotiven für Kleinasien.** Die Kommission der Hedschas-Eisenbahn in Konstantinopel vergibt die Lieferung von 25 Lokomotiven und 270 Waggons.

**Der Bau der Istvántelker Hauptwerkstättenanlage bei (Budapest) der ungarischen Staats-eisenbahnen** geht seiner Vollendung entgegen. Die im Originalplan vorgesehenen Gleise, Drehscheiben und Schiebebühnen sind schon früher fertiggestellt worden; die Hochbauten, sowie die Grundmauerungen der Maschinen sind vollständig beendet. Die noch rückständigen äußeren Arbeiten dürften in 1—2 Wochen hergestellt sein, so daß die großartige Hauptwerkstättenanlage in kurzer Zeit in allen ihren Teilen ihrer Bestimmung übergeben werden kann.

**Der Stand und Wert der Fahrbetriebsmittel der ungarischen Staatseisenbahnen** war 1904 folgender:

	Stück	Wert in Kronen
Lokomotiven . . . . .	2619	162,260.603
Tender . . . . .	1913	
Personenwagen . . . . .	7625	100,757.793
Güterwagen . . . . .	59.219	212,777.092
Schneepflüge . . . . .	132	746.564
Schneekehrmaschinen . . . . .	2	147.000
zusammen		476,689.052

Von den Lokomotiven sind 391 Schnellzug-, 109 Personenzug- und 1415 Güterzuglokomotiven

für Bahnen I. Ranges, 112 Lokomotiven für Bahnen II. und 11 für Bahnen III. Ranges, schließlich 581 Tenderlokomotiven für Bahnen II. Ranges. In den Personenwagen sind inbegriffen 9 Motorwagen II. und III. Klasse und 12 Beiwagen gleicher Einteilung, sowie 14 Motorwagen und 4 Beiwagen III. Klasse, 4 Hilfswagen, 1435 Schaffnerwagen, 101 kombinierte Schaffner- und Postwagen, 202 Postwagen und 446 Gepäckwagen. Von den Lastwagen sind 26.682 gedeckte und 16.937 offene Güterwagen, 9622 Kohlenwagen, 2408 Viehwagen, 1862 Borstenviehswagen und 1708 verschiedene Güterwagen für besondere Zwecke.

**Eisenbahnmateriale-Bestellungen der italienischen Staatsbahnen.** Die Direktion der italienischen Staatsbahnen hat sich sofort nach der Konstituierung mit der Ergänzung des rollenden Materials beschäftigt und schrieb die Lieferung von 216 Lokomotiven, 556 Personenwagen und 2100 Güterwagen aus. Für diese Ausgaben waren 45 Millionen Lire präliminiert. Alle diese Bestellungen, mit Ausnahme der Lieferung von 50 Lokomotiven und 65 Waggons dritter Klasse, wurden von italienischen Etablissements zur Ausführung erworben.

**Lokomotivlieferungn für Bulgarien.** Ein Dekret des Fürsten ermächtigt das Arbeitsministerium, 5 Compound-Lokomotiven (fünfschsig), ferner vier Lokomotiven mit dazugehörigen TENDERN zum Preise von 80.000 Mark von der Fabrik J. A. Maffei in München anzukaufen. Von der Hannoverischen Maschinenbauanstalt werden seitens Bulgariens fünf Güterzug-Lokomotiven nebst TENDERN zum Preise von 59.344 Mark erworben. Die gesamte Ablieferung hat innerhalb zweier Wochen zu erfolgen.



**Die österreichische Eisenbahn-Bauindustrie und die Mailänder Ausstellung 1906.** An der im nächsten Jahre zur Feier des Simplondurchstichs stattfindenden internationalen Ausstellung in Mailand werden sich aus Oesterreich vor allem die Eisenbahnwagen- und Lokomotivfabriken hervorragend beteiligen. Für diese Fabriken ist jedenfalls die Hoffnung auf Gewinnung größeren Absatzes in Italien in erster Linie bei dem Entschlusse der Beteiligung an der Ausstellung maßgebend gewesen. In Italien stehen bisher allerdings den Ausfuhrbestrebungen der österreichischen Wagen- und Lokomotivbau-Industrien sehr bedeutende Hindernisse im Wege. Die erste Schwierigkeit liegt in dem Schutze, den die italienische Regierung den heimischen Industrien zu gewähren bemüht ist. Die ausländischen Angebote dürfen in Italien nur dann berücksichtigt werden, wenn sie um mindestens 5% billiger sind als die einheimischen. Eine weitere Verschärfung besteht darin, daß die italienischen Bahnen gezwungen sind, vorerst einen namhaften Teil der Bestellung überhaupt ausschließlich an die italienischen Firmen zu vergeben. Erst der noch vorhandene Uberschuß an Bedarf wird allgemein ausgeschrieben, so daß an der Bewerbung nicht nur die italienischen Fabriken sich beteiligen können, sondern auch die ausländischen. Trotz dieser seit vielen Jahren bestehenden Vorschriften haben Oesterreich und Ungarn bereits namhafte Aufträge von Italien erhalten und ist alle Hoffnung vorhanden, daß in den nächsten Jahren noch mehr solche Aufträge an das Ausland ergehen werden als bisher, weil sich der Bedarf der italienischen Bahnen stark gesteigert hat und in den nächsten Jahren, wie aus den Parlamentsberichten zu schließen, sich noch außerordentlich steigern wird. Mit Rücksicht auf die bevorstehende Verstaatlichung der wichtigeren italienischen Bahnen haben die Privatbahnen ihren Bedarf an Fahrbetriebsmitteln in den letzten Jahren auf das äußerste eingeschränkt, und wird die italienische Regierung unbedingt gezwungen sein, die den Verkehrsbedürfnissen gegenüber begangenen Unterlassungssünden so rasch als möglich wieder gut zu machen. Wie verlautet, sollen bereits im nächsten Jahre wieder 45,000.000 Lire für Fahrbetriebsmittel verausgabt werden.

**Deutsche Lokomotivlieferungen nach Südamerika und Asien.** Im vorigen Monate sind, wie man uns aus Berlin berichtet, bedeutende Lokomotivlieferungen nach Südamerika und Asien zum Abschlusse gekommen. Es handelt sich dabei um Aufträge von zirka 10 bis 12 Millionen Mark. Ein erheblicher Teil dieser Bestellungen ist den deutschen Werken zugefallen. So sind der Firma Henschel & Sohn in Kassel, der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Georg Egestorff, der Maschinenfabrik A. Borsig und der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals L. Schwartzkopff erhebliche Aufträge zu-

teil geworden. Die Fabriken sind durch diese neuen Aufträge auf mehrere Monate hinaus mit Arbeit reichlich versorgt. Einen Teil der Lieferung haben sich belgische Fabriken gesichert.

**Lokomotiven, Wagen.** Der Verwaltungsrat der rhätischen Bahn — eine Schmalspurbahn, deren Direktion in Chur, Kanton Graubünden, sich befindet — hat die nötigen Kredite für die Anschaffung von zehn Lokomotiven (Frks. 780.000.—) bewilligt. Ebenso bei Preiskonvenienz für die zu erbauende Linie Davos—Filisur für drei weitere Lokomotiven. Ferner wurden bewilligt Frks. 404.000.— für 62 Wagen verschiedener Gattung mit der Ermächtigung an den Ausschuß, gleichzeitig auch Vereinbarungen über die Lieferung der Wagen für die Linie Davos—Filisur und Samaden—Pontresina zu treffen. Die rhätische Bahn hat eine Betriebslänge von 172 km mit einer Maximalsteigung von 45‰ und einer Spurweite von 1 m.

**Die Geschäftspraxis der Lokomotivfabriken.**

Man schreibt uns: Daß die deutschen Lokomotivfabriken auf dem Weltmarkt sich jene Bedeutung erringen konnten, die sie bei der Vergebung der großen Aufträge zu einem ausschlaggebenden Faktor gemacht hat, verdanken sie nicht zum mindesten einer Solidarität in ihrem geschäftlichen Vorgehen, die ein erforderliches Zeichen von der Einmütigkeit innerhalb dieses Industriezweiges ist. Die Leistungsfähigkeit des deutschen Lokomotivbaues im Vergleich zur ausländischen Konkurrenz steht ja außer Frage. Immerhin ist es, wie wir von unterrichteter Seite hören, nur dem gemeinsamen Vorgehen der deutschen Lokomotivfabriken zu verdanken, wenn sie bei ihren geschäftlichen Abschlüssen auf dem Weltmarkte die energische Konkurrenz englischer und amerikanischer Firmen zurückdrängen konnten. Die streng geheim gehaltenen Abmachungen unter den großen deutschen Lokomotivfabriken, die bereits seit längerem in Kraft getreten sind, laufen im wesentlichen auf folgende Punkte hinaus: Jede Anfrage, die an irgend eine der beteiligten Firmen wegen einer größeren Lieferung gerichtet wird, wird von dieser dem jeweiligen Vorstand angezeigt. Als solcher fungiert gegenwärtig der Inhaber der Firma Henschel & Sohn in Kassel. In vertraulicher Sitzung der Interessenten wird alsdann Rat darüber gepflogen, welche der zur Offertenabgabe aufgeforderten Firmen ein vorläufiges Angebot und späterhin eine sogenannte Ernst-offerte abgeben soll. Die Zuteilung erfolgt hierbei natürlich in Rücksicht auf die jeweilige Beschäftigung und Leistungsfähigkeit der Werke. Die übrigen Firmen, die zur Submission gleichfalls aufgefordert sind, richten nach dem Beschlusse der Mitglieder ihre Angebote derart ein, daß die Preisforderungen erheblich über die Sätze der Firma hinausgehen, welcher der Auftrag zugeführt werden soll. Die Lieferungen werden alsdann unter die einzelnen Interessenten durch den Vorstand verteilt. Die Abnahme des Auftraggebers erfolgt aber nur bei der

direkt beorderten Firma. Vor einiger Zeit wurde beispielsweise noch in sechs interessierten Fabriken ein Auftrag auf zweihundert Feldbahnlokomotiven für die japanische Regierung ausgeführt. Ob der Auftrag schon erledigt und der Abruf erfolgt ist, ist nicht bekannt geworden, doch wird uns versichert, daß die Firma A. Borsig in Tegel laut Beschluß der Interessenten mit der Ernststofferte hervortrat, indem ihr gleichzeitig auch der größte Teil der Lieferung übertragen wurde. In ähnlichem Sinne wird auch die Geschäftspraxis bei der Uebernahme von Inlandsaufträgen gehandhabt, doch kommen selbstverständlich nur unsere größten Firmen dabei in Betracht, die sich gegenseitig keine Konkurrenz machen und doch, ohne in die festen Formen einer Vereinigung — sei es Syndikat oder Trust — gezwängt seien, nebeneinander einen soliden Geschäftsverkehr pflegen, ohne die Schäden des heutigen Submissionswesens in so drückender Weise zu empfinden, wie es bei anderen Erwerbs- und Industriezweigen leider noch immer der Fall ist.

**Amerikanische Personenwagen.** In den großen Massen des Publikums sind vielfach irrige Ansichten über die amerikanischen Personenwagen verbreitet. Es sollen daher in Kürze die Hauptmerkmale dieser Wagen besprochen werden. Ausschließlich Drehgestellwagen mit Mittelgang, je 2 Sitzreihen zu 4 Plätzen in Querrichtung, Fassungsraum etwa 64 Personen, große Fenster, hoher Innenraum mit Lüftungsaufsatz, Gewicht etwa 24 bis 35 t. Die Sitze haben für jede Fahrtrichtung umklappbare Rückenlehnen ohne Kopf- und Armstützen. Die Ueberzüge sind meist aus Plüsch. Der ganze Wagenkasten bildet einen Raum ausschließlich für Nichtraucher. Die Raucher haben die Hälfte des kombinierten Gepäckwagens. Als Einrichtung 2 getrennte Klosetts, Eiswasser zum Trinken und gute Gasbeleuchtung. Die Sitze sind so mangelhaft für eine Körperstütze, daß man nicht schlafen kann. Tatsächlich führen alle amerikanischen Nachtzüge zirka 7 bis 10 Schlafwagen à 40 t, 1 bis 2 Personenwagen und 1 kombinierten Gepäckwagen, woraus sich das hohe Gewicht amerikanischer Personenzüge erklärt. Unsere 2. Klasse ist den amerikanischen Wagen durchaus überlegen an Bequemlichkeiten. Erst bei den Pullmann-Expreszügen, die nur gegen Aufzahlung benützt werden können, findet man einzelne Coupés im Wagen mit bequemen Sitzen oder getrennten Drehsesseln mit Kopflehne.

**Lokomotivverdingung in Belgien.** Dem »Echo de l'Industrie« in Charleroi zufolge will die belgische Staatsbahnverwaltung bei der nächsten, bald erfolgenden Verdingung von 200 Lokomotiven, darunter 140 große Compound, mit dem bisherigen Prinzip der Verteilung unter ausschließlich belgische Konstrukteure brechen, und eine öffentliche Verdingung in 18 Losen ausschreiben, wodurch die fremde Konkurrenz herbeigezogen wird. Hier

über herrscht in belgischen Industriekreisen große Aufregung.

**Die letztveröffentlichte Eisenbahnstatistik** verzeichnet für sämtliche Eisenbahnen der Erde eine Länge von 860.000 km. Man könnte also mit den bestehenden Eisenbahnschienen über 800 mal den Weg vom Riesengebirge bis zur Südspitze Dalmatiens belegen. Von dem Gesamtnetz entfällt mehr als die Hälfte auf Amerika, davon 335.000 km auf die Vereinigten Staaten allein. Die Eisenbahnen Europas besitzen eine Länge von über 300.000 km. Davon kommen auf Deutschland 54.000 km, auf das europäische Rußland 53.000 km, auf Frankreich 45.000 km, auf Oesterreich-Ungarn 39.000 km, auf England 36.000 km etc.

Das diesjährige **Inhaltsverzeichnis** liegt diesem Hefte bei.

**Klischee-Abzüge:** Von jeder Abbildung in der »Lokomotive« sind Klischeeabzüge auf Kunstdruckpapier zum Einheitspreise von 25 h per Stück franko durch die Administration dieses Blattes zu beziehen.

## Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingen. Johann Stefan.

Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.

Druck von J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richterergasse 2.

# Die Lokomotive

— ist zu beziehen: —

**Österreich:** Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.

Postsparkassenkonto 2.113.

(Telephon 4675).

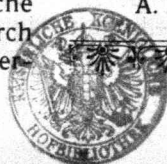
**Deutschland:** Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, W8, Mohrenstraße 9.

**Schweiz:** Verlag von Ed. Raschers Erben in Zürich Rathauskai 20.

**Großbritannien und Kolonien:** The Locomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

**Sämtliche nordische Länder inkl. Rußland:**

Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, W8, Mohrenstraße 9.





== Vollständige Wasserstations-Einrichtungen ==

mit Pulsometer- oder Elevatorbetrieb liefern:

# GEBR. KÖRTING, Aktiengesellschaft

== Körtingsdorf bei Hannover ==

## Universal-Injektoren

beste, billigste und betriebsicherste Kesselspeisung für Lokomotiven und stationäre Kessel.

Bedeutende Kohlenersparnis.

Über 130.000 im Betrieb.

## Wasserstrahl- und Dampfstrahl-Pumpen

als einfachste und durchaus betriebsichere Pumpen für jede Leistung und Hubhöhe.  
Äußerst praktisch, keine beweglichen Teile, sehr leichte und einfache Montage.

AKTIEN-GESELLSCHAFT

# Siemens & Halske

Elektrische und mechanische Anlagen.

## == Anfragen ==

betreffend

Telegraphie, Fernsprechwesen,  
Lüftungswerke, Rangiermelder,  
Schwachstromkabel, Blitzableiter,  
Messinstrumente, Elemente

sind zu richten an

**Siemens & Halske**

Berlin SW., Markgrafenstraße 94.

## == Anfragen ==

betreffend

Blockwerke, elektrische und  
mechanische Stellwerke,  
Schienen durchbiegungs-Kontakte,  
Radfaster, Schienenisolierungen

sind zu richten an

**Siemens & Halske**

Charlottenburg, Helmholzstraße 4.

== PATENTE, MUSTER- UND MARKENSCHUTZ. ==

WIEN, I.,  
Jasomirgott-  
strasse Nr. 4.

# Ingr. V. MONATH

Telegramm-Adresse:  
**Privileg-Wien.**  
Telephon Nr. 7884.

== PATENT-ANWALT. ==

# RIVALIT

Gummi-Asbest-Filz

Beste Packung.

Auch für überhitzten Dampf, Säuren und Alkalien.

Gummi- und Kabelwerke

## JOSEF REITHOFFER'S SÖHNE

Gegründet 1832.

WIEN, VI/1, Rahlgasse Nr. 1.

Gegründet 1832.

### W. GEORG OTTO

erste u. älteste Fabrik  
für Phosphorkupfer

**DARMSTADT.**

Liefert seit 20 Jahren bewährte

Weisse Lagermetalle für Waggon  
und  
Lokomotiven

Bremsklöße  
für

Bergbahnen

Phosphorbronzelager  
und

Maschinenteile

Signalglocken

Schlaglote

Waggonbeschlagteile



Sußstücke

und

Armaturgegenstände

aller Art aus

Phosphor-Aluminium

Mangan-, Silicium-,

Nickel-Legierungen,

Rotguß

und Messingguß.

K. u. k. Hof-  Lieferant

## J. KÖNIGSTEIN

WIEN

XIII/4, Linzerstrasse 222.

o o

Zentral-Heizungs- und Ventilationsanlagen  
aller Systeme. Warmwasserheizung, System  
„Reck“. Ausführungsrecht für Österr.-Ung.

o o

Trockenanlagen. Dampfkochküchen,  
Waschküchen und Waschanstalten.  
Desinfektoren, Badeanstalten und  
Badeeinrichtungen, Wasserwerke für  
Städte, Bau von Ölgasanstalten,  
Bau von Steinkohlen-Gasanstalten,  
Gasinstallationen, Ölgasbeleuchtung  
von Eisenbahnwagen, Patent-Dampf-  
schieber für Beheizung von Eisen-  
bahn-Waggonen, Wasserleitungen für  
Villen und Wohnhäuser. . . . .

## Abziehbilder auf Waggonen

Klassen-Bezeichnungen, Zahlen, Wappen, Schriften.

Abziehbilder-Fabrik **KARL SCHIMPF**, Nürnberg.