

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIII. Band.

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

20. Heft. 1916. 15. Oktober.

1 E. IV. T. F-Personenzug-Lokomotive der Bulgarischen Staatsbahn.

A. Frey, Ingenieur in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 47, Abb. 1 bis 10 auf Tafel 48, Abb. 1 bis 7 auf Tafel 49, Abb. 1 bis 9 auf Tafel 50 und Abb. 1 bis 6 auf Tafel 51.

I. Allgemeine Anordnung, Hauptmaße.

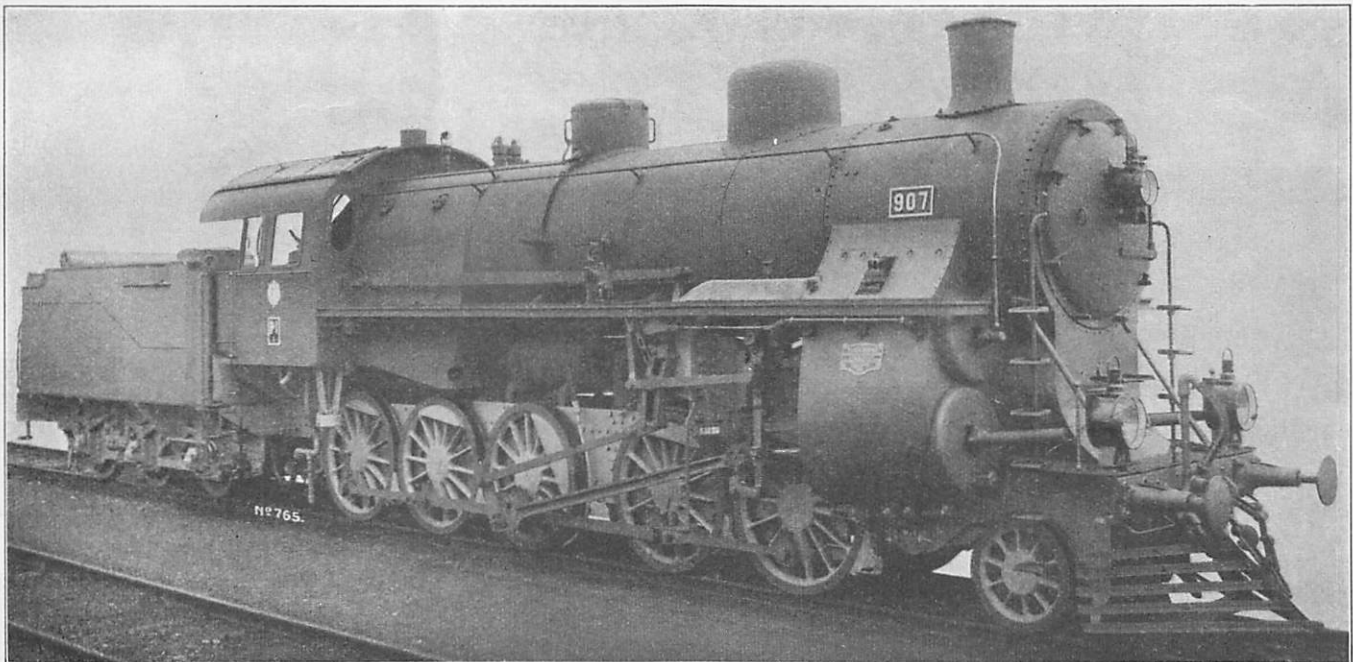
Die 1884 als erste bulgarische erbaute Linie Zaribrod-Sofia-Vakarel, die ein Glied der Verbindung Belgrad-Konstantinopel bildet, ist, abgesehen von der kürzlich gebauten Querbahn durch den Balkan, für den Betrieb die schwierigste Bahnstrecke des bulgarischen Netzes; sie weist lange Steigungen von 25 ‰, bei fast ununterbrochenen Bogen von 300 m Halbmesser auf.

Die ersten Ausschreibungen für Güterzuglokomotiven for-

derten 1885 Lokomotiven, die 175 t auf 25 ‰ Steigung in Bogen von $R = 300$ mit 15 km/St befördern sollten; 1910 wurde diese Leistung auf 224 t, 24 ‰, 275 m Halbmesser und 30 km/St, 1912 auf wenigstens 280 t ohne Lokomotive und Tender, 25 ‰ bei 13 km Länge, 275 m Halbmesser und 25 km/St, in der Ebene 70 km/St gesteigert. Als Heizstoff war Braunkohle von Pernik mit 4500 WE/kg Heizwert vorgeschrieben.

Nach diesen Angaben wurde von der Hannoverschen

Abb. 1. 1 E. IV. T. F-Personenzug-Lokomotive mit dreiachsigem Tender, Bulgarische Staatsbahn.



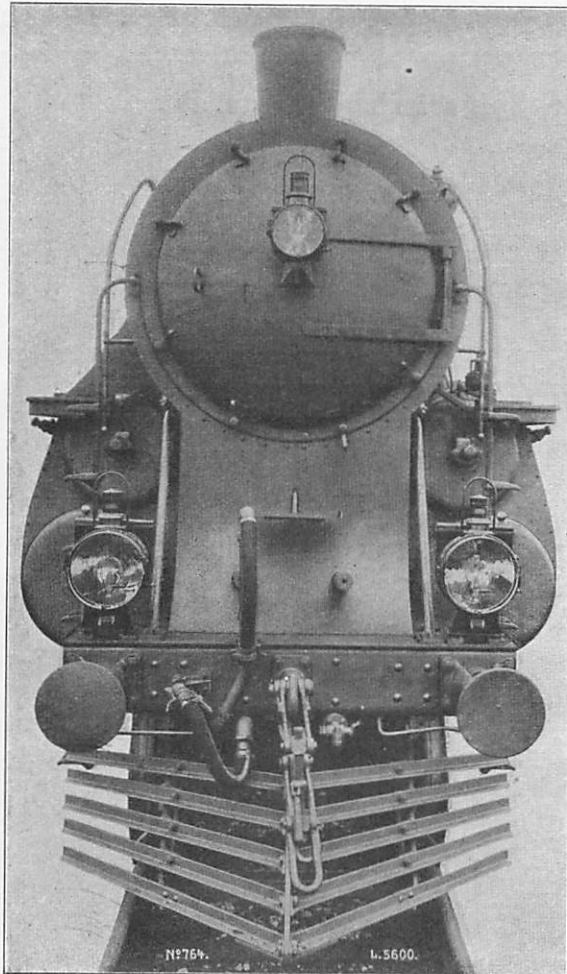
Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden, eine Lokomotive (Abb. 1, Taf. 47, Abb. 1 bis 6, Taf. 48 und Textabb. 1 bis 3) mit folgenden Abmessungen entworfen und ausgeführt:

Spur	1435 mm
Zylinderdurchmesser, Hochdruck d	430 »
» Niederdruck d ₁	660 »

Kolbenhub h	720 mm
Triebzylinderdurchmesser D	1450 »
Laufzylinderdurchmesser	850 »
Fester Achsstand	5000 »
Ganzer »	8650 »
Dampfüberdruck p	15 at
Rostfläche R	4,5 qm

Länge der Feuerbüchse	2625 mm
Breite » »	1750 »
Anzahl der Heizrohre	190
» » Ankerrohre	8
» » Rauchrohre	24
Länge der Rohre	4875 mm
Durchmesser der Heizrohre	47/52 »
» » Rauchrohre	125/133 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	13,84 qm

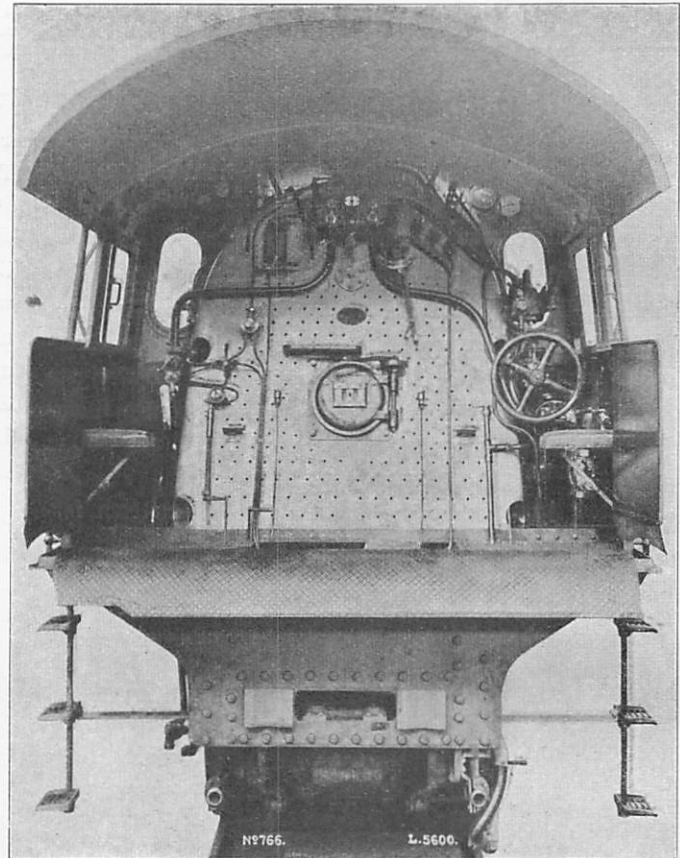
Abb. 2. Vorderansicht der Lokomotive.



Heizfläche der Heizrohre	142,47 qm
» » Rauchrohre	45,54 »
» des Kessels	201,85 »
» » Überhitzers	50 »
Ganze Heizfläche H	251,85 »
Größter innerer Kesseldurchmesser	1716 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-	
oberkante	3000 »
Leergewicht	76680 kg
Dienstgewicht G	83800 »
Reibungsgewicht G_1	70590 »
Tender.	
Wasservorrat	16,5 cbm
Kohlenvorrat	7000 kg
Raddurchmesser	1000 mm

Achsstand fest	3300 mm
$Z = 2 \cdot 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 \cdot h}{D} =$	20650 kg
Verhältnis H : R =	56
» H : G_1 =	3,6 qm, t
» H : G =	3,0 »
» Z : H =	82 kg/qm
» Z : G_1 =	295 kg/t
» Z : G =	249 »

Abb. 3. Hinteransicht der Lokomotive.



Auf gerader Strecke sollte die Lokomotive mit der höchsten zulässigen Geschwindigkeit von 70, bei Probefahrten 75 km/St beim Ein- und Ausfahren in Bogen ruhig laufen.

Eine wichtige Hauptbedingung war, daß die Lokomotive selbst Bogen von $R = 120$ m anstandslos durchfahren sollte; sie mußte also bogenbeweglich ausgebildet werden, wozu die Anwendung verschiebbarer Achsen nach Gölsdorf gewählt wurde.

Die Verschiebbarkeit der Achsen wurde wie folgt festgelegt. Die Laufachse erhielt 50 mm Ausschlag nach jeder Seite, die zweite und fünfte gekuppelte Achse bekamen in den Lagern und Kuppelzapfen 26 mm Spiel, so daß der feste Achsstand 5000 mm beträgt.

Die Triebachse wurde ohne Spurkranz ausgeführt. Abb. 2, Taf. 47 zeigt die Stellung der Lokomotive in einem Bogen von $R = 180$ m.

II. Kessel mit Zubehör (Abb. 3 bis 5, Taf. 47 und Textabb. 4).

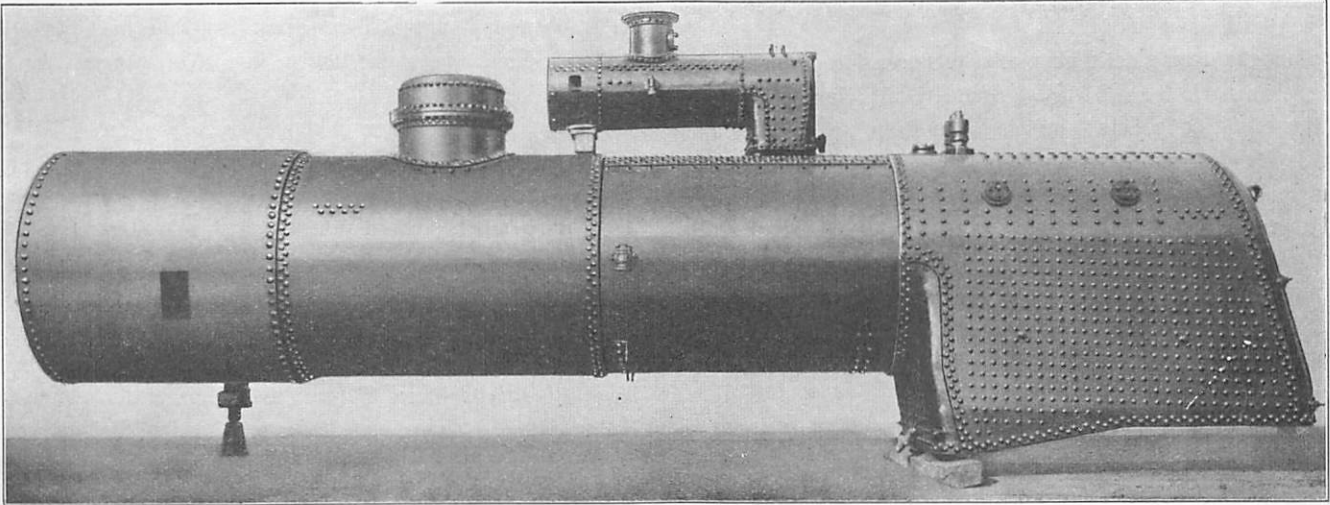
Der Kessel ruht vorn fest auf dem Zylindersattel und zwischen der zweiten und dritten Kuppelachse auf einem 8 mm starken Pendelbleche. An der Feuerbüchse gleitet er mit vier vorspringenden Knaggen des Bodenringes auf den Verstrebungen der Rahmen.

Um 4 qm Rostfläche zu erzielen, ist der Kessel mit breiter

Feuerkiste versehen (Abb. 3, Taf. 47), die vorn mit 670 mm von der Unterkante bis zu den untersten Rohrreihen tief genug für Verwendung der Kohle von Pernik ist.

Der 18 mm starke Mantel der Feuerbüchse besteht aus einem Stücke, die Hinterwand ist stark geneigt und hat zur Beschickung ein großes rundes Feuerloch; sie ist über der Feuerkiste durch eine Blechverbindung versteift.

Abb. 4. Kessel.



Die kupferne Kiste ist oben durch eiserne Deckenanker mit dem Mantel verbunden, deren beide vorderen Reihen sich jedoch auf Brückenanker stützen. Die Deckenanker sind oben in der äußeren Decke vernietet, in der kupfernen Kiste aber fest verschraubt. Sechs Queranker verbinden beide Seiten des walzenförmigen Mantels der Feuerbüchse dicht über deren Decke. Die Anker sind durch Bolzen mit Winkelstücken verbunden, die innen an den Mantel genietet sind. Die kupferne Kiste ist mit dem äußeren Mantel durch 26 mm starke, kupferne Stehbolzen verbunden, die äußeren beiden Reihen sind Mangan-Stehbolzen.

Der untere Teil der Rohrwand ist durch Bodenanker mit dem Rundkessel verankert.

Auf gutes Zuführen des Wassers zu den beiden Seitenflächen der Feuerkiste ist besonderer Wert gelegt. Darum verbreitert sich der Wasserraum nach oben sehr stark, so daß an der obersten Reihe der Stehbolzen zwischen Mantel und Feuerbüchse seitlich ein Zwischenraum von 130 mm vorn und 170 mm hinten vorhanden ist.

Der Langkessel (Abb. 4, Taf. 47) besteht aus zwei 19 mm starken walzenförmigen Schüssen von 1678 mm kleinstem lichte Durchmesser. Die Längsnähte sind doppelt, außen mit schmalen, innen mit breiten Laschen gelascht. Die Schüsse des Rundkessels sind miteinander überlappt und zweireihig genietet.

Die 2000 mm lange Rauchkammer hat 1814 mm lichten Durchmesser, um die Dampfkammern des Überhitzerkastens geräumig ausbauen zu können. Die Rohrwand der Rauchkammer ist ebenfalls durch eine Blechverbindung mit dem Rundkessel versteift.

Zum Auswaschen des Kessels dienen viele Auswaschluken, je sechs große und kleine in der Feuerkiste, außerdem vier

Reinigungsschrauben und zwei weitere in der Rohrwand der Rauchkammer. Auf dem Boden der Rauchkammer befindet sich ein 11 mm starkes Schutzblech aus Flußeisen.

Unter den 198, 47/52 mm weiten Heizrohren sind acht Ankerrohre. Die Heizrohre haben wegen schlechter Beschaffenheit des Speisewassers Kupferstutzen.

Die Lokomotive ist mit einem Rauchröhrenüberhitzer üblicher Bauart von Schmidt ausgerüstet. 24 125/133 mm weite Rauchrohre dienen zur Aufnahme der Überhitzerzellen. Die Überhitzerrohre haben geschweißte Kappen. Dieser ist der erste Überhitzer nach Schmidt bei den bulgarischen Staatsbahnen.

Als Regler erhielten die ersten zehn Lokomotiven den bei den bulgarischen Staatsbahnen üblichen Ventilregler der Bauart Zara, die letzten fünf versuchsweise den Regler von Schmidt und Wagner*), der damit auf dem Netze zuerst auftritt.

Der Rost besteht aus vier Feldern, von denen das zweite von vorn als Kipprost ausgebildet ist, der vom Führerhause her betätigt werden kann.

Der Kessel hat folgende Ausrüstung.

- 1 Wasserstandanzeiger mit selbsttätiger Absperrung,
- 3 Prüfhähne,
- 1 Dampfpfeife,
- 1 Anschlußkopf mit 2 Ventilen für Strahlpumpen,
- 1 Dampfventil zur Saugebremse,
- 1 Bläserventil,
- 1 Hahn für Talfahrt, der Frischdampf in die Zylinder läßt, um die Verteilung des Öles bei Leerfahrt zu regeln,
- 1 Heizventil,

*) Organ 1915, S. 373.

- 1 Hahn mit Flansch für den Druckmesser,
- 1 Pfeifenhahn,
- 1 Hahn zur Schmiervorrichtung,
- 1 doppeltes Sicherheitsventil nach Coale, 89 mm weit,
- 2 Ventile zum Speisen des Kessels mit Stutzen für Vorrichtungen zum Löschen,
- 1 Ablaufhahn für den Kessel.

Den Kessel speisen zwei selbst ansaugende Strahlpumpen von Friedmann, Nr. 9, Klasse A E Y, die bei 2 bis 15 at sicher anziehen und arbeiten.

Zur Ausrüstung der Lokomotive gehören ferner ein Dampfsandstreuer nach Gresham, verbunden mit einer Anordnung für Handbetätigung, ein einfaches Sandrohr wirft den Sand vor die Triebachse; Dampfheizung für Vor- und Rückwärtsfahrt und ein Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter vorn im Führerhaus.

Das einfache Standblasrohr mit Steg liegt mit der Mündung etwa 30 mm unter der Mitte des Kessels.

Ein korbartiger Funkenfänger setzt sich auf das Untertheil des Blasrohrkopfes und schließt an die Verlängerung des Schornsteines an.

Besondere Aufmerksamkeit ist wegen der schlechten Kohle dem Aschkasten zugewandt, er ist so groß gemacht wie möglich. Die Luftzuführung geschieht vorn durch zwei, hinten durch eine große Klappe. Oben dicht unter dem Roste befindet sich an den Längsseiten des Aschkastens ein Gitterschieber der Bauart Metzeltin, der vom Führerhaus aus verstellt werden kann. Besonderes Augenmerk wurde auf die Entleerung des Kastens gerichtet; da er über der fünften Kuppelachse liegt, wird sein Untertheil durch diese in zwei Hälften geteilt. Diese Unterkasten werden durch Schieber in den Böden entleert, die die ganze Breite des Kastens einnehmen, und durch eine Kurbel mit Zahnstange und Zahnrad geöffnet werden. Das Öffnen geschieht von außen, so daß der Aschkasten beim Halten der Lokomotive überall entleert werden kann. Diese Vorrichtung ist von der «Hanomag» schon früher ausgeführt und hat sich gut bewährt. Die Abb. 1 bis 5, Taf. 49 zeigen den Aschkasten im Längs- und Quer-Schnitte.

III. Rahmen (Abb. 1 bis 9, Taf. 50).

Die beiden Hauptrahmen bestehen aus 30 mm starken Blechplatten. Mit Rücksicht auf die Verschiebbarkeit der zweiten und fünften gekuppelten Achse um 26 mm ist das lichte Maß des Rahmens auf 1220 mm gebracht.

Bei der vordern Laufachse mit 50 mm Seitenspiel hätte dieses Zwischenmaß nicht genügt, es mußte auf 1110 mm gebracht werden. Das Abkröpfen des Rahmens vorn hätte die Bearbeitung außerordentlich erschwert, man hat die Rahmenplatten deshalb am Zylinder geteilt, und zwischen den vordern und Haupt-Rahmen eine 25 mm dicke Zwischenplatte eingeschaltet. Der Vorderrahmen, der innen liegt, ist mit der Zwischenplatte und dem Hauptrahmen fest vernietet, so daß er gegen den Hauptrahmen um 55 mm nach innen zurückspringt, und so das schwierige Abkröpfen unnötig macht.

Durchgehende wagerechte und genügend viele lotrechte Verstrebungen geben dem Rahmen gute Festigkeit. Der Puffer-

balken ist aus geprefstem, 20 mm starkem Bleche hergestellt und mit der Rauchkammer durch zwei starke runde Streben verbunden.

An der vordern Stirnwand des Rahmens ist ein kräftiger eiserner Kuhfänger angebracht.

Die Achslagerkasten und Führungen dazu sind aus Flußeisengufs, die Stellkeile aus im Einsatze gehärtetem Flußeisen. Um tunlich freie Beweglichkeit der einzelnen Achsen zu erzielen, sind die Achslagerkasten an den seitlichen Führungen nach oben und unten abgeschrägt, so daß auch bei Schrägstellung der Achsen in Bogen kein Verzwängen der Lager eintreten kann.

Die Tragfedern der gekuppelten Achsen liegen unter den Führungen, die der Laufachse über dieser. Die Federn je zweier auf einander folgender Achsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Laufachse ist nach Adam mit 50 mm Seitenspiel ausgeführt, die Führungen der Achsbüchsen haben 1800 mm Halbmesser.

Das sehr geräumige Führerhaus gestattet bequeme Handhabung der Ausrüstung. Links und rechts angebrachte klappbare Sitze erleichtern Führer und Heizer den Dienst. Der Boden ist mit einem auf Federn ruhenden Belage versehen.

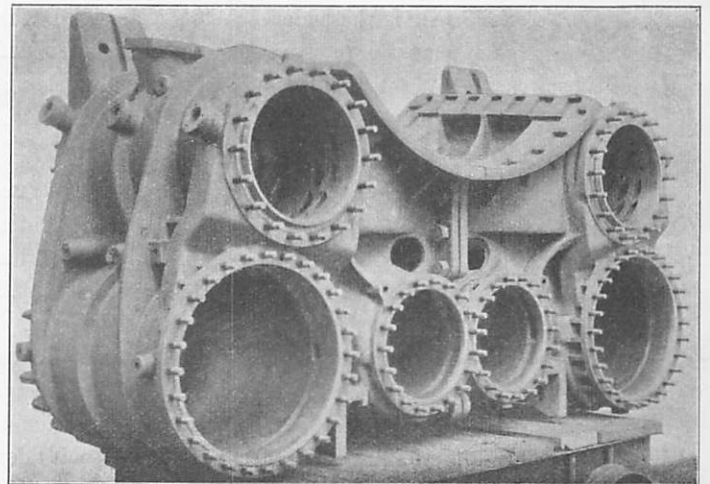
In der Vorderwand des Führerhauses ist links eine Tür als Zugang zum Umlaufblech angebracht, das in der ganzen Länge der Lokomotive 2380 mm über Schienenoberkante liegt; seine Stützen sind an den Kessel geschraubt. Da das Umlaufblech über den Rädern liegt, können die inneren Triebwerkteile leicht besichtigt werden. Vorn an der Rauchkammer sind auf beiden Seiten Steigleitern angebracht, so daß der Umlauf vom Erdboden aus bequem bestiegen werden kann.

Von der Stirnwand der Rauchkammer führt nach der Pufferbohle ein Schutzblech, um das Herunterfallen der Lösche auf die vorderen Zylinderdeckel und Stopfbüchsen beim Reinigen der Rauchkammer zu verhüten.

IV. Zylinder (Abb. 7 bis 10, Taf. 48 und Textabb 5).

Die vier neben einander liegenden Zylinder haben die

Abb. 5. Zylindergruppe.



Neigung 1 : 8.

Die Hochdruckzylinder liegen innen, die Niederdruckzylinder

aufen. Das Verhältnis der Zilinderräume beträgt bei 430/660 mm Durchmesser und 720 mm Hub 2,35.

Die beiden Zylinder einer Seite werden durch einen Kolbenschieber gesteuert, und bilden mit der gemeinsamen Schieberkammer ein Gußstück; die Gußstücke sind in der Mitte zusammengeschraubt.

Über den Hochdruckzylindern liegt der Sattel zur vordern Lagerung und Befestigung des Kessels. Die Zylinder lagern sattelartig auf dem Rahmen, und zwar an der Stelle, wo der Haupt- mit dem Vorder-Rahmen und der Zwischenlage vernietet ist.

Durch kräftige seitliche Flanschen des Niederdruckzylinders ist das Ganze mit dem Rahmen fest verschraubt. Abb. 7 und 10, Taf. 48 zeigen Schnitte durch die Zylinder.

Der Verlauf der Kanäle und Dampfquerschnitte zeigt, daß der Dampf möglichst wenig Widerstand findet. Alle scharfen Biegungen und plötzlichen Verengungen der Querschnitte im Dampfwege sind vermieden. Alle Ecken sind sorgfältig ausgerundet.

Für genügende Entwässerung der Schieber und Zylinder ist reichlich gesorgt; auf jeder Seite sitzt neben dem Einströmstutzen ein großes Luftsaugeventil.

Unter jedem Zylinder ist eine selbsttätige Vorrichtung zum Ausgleichen des Druckes angebracht (Abb. 4 bis 6, Taf. 51). Bei Leerlauf wird das Ventil durch eine Feder hochgedrückt, so daß die Verbindung der Räume vor und hinter dem Kolben hergestellt ist.

Bekommt der Zylinder Dampf, so wird das Ventil durch ein Zuleitrohr von oben auf seinen Sitz gedrückt, also die Verbindung abgesperrt. Auch hier ist durch zwei Ventile seitlich vom Ventile zum Ausgleichen des Druckes für gute Entwässerung gesorgt. Diese Vorrichtung zum Ausgleichen hat sich im Betriebe bewährt.

Die Hoch- und Niederdruck-Schieber sitzen auf einer Stange, ersterer mit innerer Einströmung in der Mitte, die letzteren geteilt mit äußerer Einströmung außen. Bemerkenswert sind die großen Maße der Schieber mit 350 und 465 mm Durchmesser. Man erhält dadurch großen Inhalt des Verbinders und die Gewähr ruhigen Ausgleiches des Druckes. Abb. 7, Taf. 49 und Abb. 3, Taf. 51 zeigen die Schieber im Schnitte.

Die Abdichtung der beiden Niederdruckschieber erfolgt außen durch einen U-förmigen Tragrings, innen durch zwei gußeiserne Federringe. Der Hochdruckschieber hat vorn und hinten je vier schmale Ringe, wie sie jetzt bei Kolbenschiebern für Heißdampf üblich sind.

Die Schmierung erfolgt durch zwei Schmierpumpen von Friedmann mit je 3,5 l Ölinhalt und sechs Abgabestellen, und zwar so, daß in die Einströmräume jedes Schiebers für jede Schieberfläche ein Ölrohr mündet. Hoch- und Niederdruck-Zylinder haben besondere Zuführung des Öles.

Unter der Bekleidung tragen die Zylinder und Schieberkästen Wärmeschutz aus Asbest.

V. Triebwerk (Abb. 6, Taf. 49 und Textabb. 6 und 7).

Die vier Zylinder wirken auf die dritte gekuppelte Achse. Durch die Vergrößerung des zweiten Abstandes der Kuppelachsen ist eine günstige Durchbildung des innern Triebwerkes

ermöglicht worden. Um mit den inneren Triebstangen über die erste Kuppelachse hinweg zu kommen, sind die Führungen der Kreuzköpfe weiter nach hinten verlegt und an zwei lotrechten

Abb. 6. Kurbelachse.

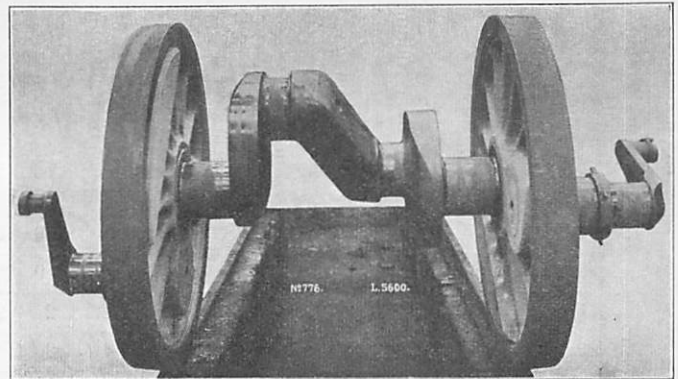
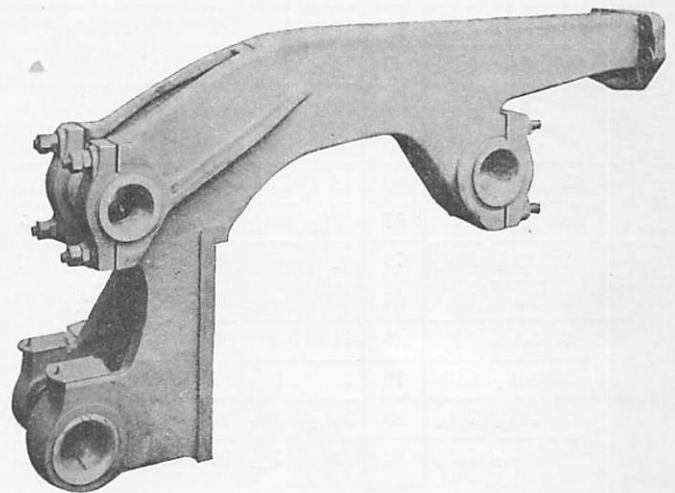


Abb. 7. Stahlgußträger.



Verstrebenungen befestigt; dadurch erhalten die inneren Kolbenstangen ungewöhnliche Länge, weshalb für diese zwischen Kreuzkopf und Zylinder stopfbüchsenartige Führungen eingeschaltet sind.

Die Dampfkolben sind aus Flußstahl, die Kolbenstangen gehen durch.

Die Kreuzköpfe aus Flußstahlguß haben einseitige Führung. Die Gleitschuhe sind vollständig mit Weißmetall ausgegossen.

Die Triebstangen sind aus weichem Siemens-Martin-Stahl und ausgefräst. Ihre Lager sind geteilt und bestehen aus Rotguß und Ausguß mit Weißmetall. Die Kuppelstangen aus Siemens-Martin-Stahl, haben Lager mit geschlossenen Büchsen aus Rotguß mit 79 % Kupfer, 10 % Zinn, 10 % Blei, 1 % Fosforbronz. Diese Zusammensetzung hat sich bei den bulgarischen Staatsbahnen am besten bewährt.

Bei den Stangen ist besonderer Wert auf gute Ausbildung der Ölgefäße gelegt worden.

Der Antrieb der Schieber erfolgt durch eine außen liegende Steuerung nach Heusinger. An einem kräftigen Stahlgußträger (Textabb. 7), der die Zylinder und die Halter der Leitbahnen verbindet, hängen Schwingen und Steuerwelle. Die Abmessungen der Teile der Steuerung sind mit Rücksicht auf die großen Schieber sehr kräftig gehalten. Auch hier ist auf gute Durchbildung der Schmiergefäße großer Wert gelegt.

Zusammenstellung I.
Vorwärts.

Hochdruck-Zylinder														Niederdruck-Zylinder													
Art der Probe	Nr. des Füllungs-grades	Voreilung	Größte Öffnung des Eintritt-Kanales	Schieberweg	Prozente vom Kolbenwege während								Steinstellung	Steinspringen	Voreilung	Größte Öffnung des Eintritt-Kanales	Schieberweg	Prozente vom Kolbenwege während								Steinstellung	Steinspringen
					der Dampffüllung	der Dehnung	des Dampfes Austritt		der Zusammen-drückung	des Gegendampfes	der Dampffüllung	der Dehnung						des Dampfes Austritt		der Zusammen-drückung	des Gegendampfes						
							hin	zurück										hin	zurück								
Holzmodell in natürlicher Größe	1	3	3 ¹ / ₂	33 ¹ / ₂	10	53	37	48	48	4	9	0	vor dem Kolben	10	10 ¹ / ₂	33 ¹ / ₂	20 ¹ / ₂	36	43 ¹ / ₂	56	33	11	9	0			
		9	9 ¹ / ₂	33 ¹ / ₂	13	34 ¹ / ₂	52 ¹ / ₂	63	29 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	9	0	hinter	10	10 ¹ / ₂	33 ¹ / ₂	20 ¹ / ₂	35	44 ¹ / ₂	56 ¹ / ₂	32	11 ¹ / ₂	9	0			
	2	3	4 ¹ / ₂	34 ¹ / ₂	20	51 ¹ / ₂	28 ¹ / ₂	58	40	2	26	2	vor	10	12 ¹ / ₂	35 ¹ / ₂	30 ¹ / ₂	35 ¹ / ₂	34	66	26 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	26	2			
		9	11 ¹ / ₂	35 ¹ / ₂	21	37	42	72	23 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	26	2	hinter	10	11 ¹ / ₂	34 ¹ / ₂	31	34 ¹ / ₂	34 ¹ / ₂	66	27 ¹ / ₂	6 ¹ / ₂	26	2			
	3	3	6	36	30	47	23	65	34	1	41	3	vor	10	13	36	39	33	28	72	23	5	41	3			
		9	12	36	30	35	35	77 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂	3	41	3	hinter	10	13	36	39	32 ¹ / ₂	28 ¹ / ₂	72 ¹ / ₂	23	4 ¹ / ₂	41	3			
	4	3	8 ¹ / ₂	38 ¹ / ₂	40	41	19	71	28 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	53	4	vor	10	15 ¹ / ₂	38 ¹ / ₂	48	29	23	76 ¹ / ₂	20	3 ¹ / ₂	53	4			
		9	14 ¹ / ₂	38 ¹ / ₂	39	31 ¹ / ₂	29 ¹ / ₂	81 ¹ / ₂	16 ¹ / ₂	2	53	4	hinter	10	15 ¹ / ₂	38 ¹ / ₂	47	29	24	77 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂	3	53	4			
	5	3	11	41	50	34 ¹ / ₂	15 ¹ / ₂	76	23 ³ / ₄	1 ¹ / ₄	66	4	vor	10	18	41	56	25	19	80	17 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂	66	4			
		9	17	41	48	27 ¹ / ₂	24 ¹ / ₂	84 ¹ / ₂	14	1 ¹ / ₂	66	4	hinter	10	18	41	55	25 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂	81 ¹ / ₂	16	2 ¹ / ₂	66	4			
	6	3	15	45	60	28	12	81	18 ³ / ₄	1 ¹ / ₄	85	5	vor	10	23	46	65	20 ¹ / ₂	14 ¹ / ₂	85	13 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	85	5			
		9	22	46	57	23 ¹ / ₂	19 ¹ / ₂	88	11	1	85	5	hinter	10	22	45	63	21 ¹ / ₂	15 ¹ / ₂	86	12 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	85	5			
	7	3	21 ¹ / ₂	51 ¹ / ₂	70	21	9	85 ¹ / ₂	14 ¹ / ₄	1 ¹ / ₄	107	5	vor	10	30	53	73	16 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	89	10	1	107	5			
		9	29	53	66	19 ¹ / ₂	14 ¹ / ₂	91 ¹ / ₂	7 ³ / ₄	3 ³ / ₄	107	5	hinter	10	28 ¹ / ₂	51 ¹ / ₂	71	17 ¹ / ₂	11 ¹ / ₂	89 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	1	107	5			
	8	3	33	63	80	14	6	90	10	—	141	8	vor	10	41 ¹ / ₂	64 ¹ / ₂	81	12	7	92 ¹ / ₂	7	1 ¹ / ₂	141	8			
		9	40 ¹ / ₂	64 ¹ / ₂	76	14	10	94 ¹ / ₂	5	1 ¹ / ₂	141	8	hinter	10	40	63	80	12 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	93	6 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	141	8			
	9	3	41 ¹ / ₂	71 ¹ / ₂	85	10 ¹ / ₂	4 ¹ / ₂	93	7	—	169	9	vor	10	50 ¹ / ₂	73 ¹ / ₂	86	9	5	94 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂	—	169	9			
		9	49 ¹ / ₂	73 ¹ / ₂	82	10 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂	96	3 ³ / ₄	1 ¹ / ₄	169	9	hinter	10	48 ¹ / ₂	71 ¹ / ₂	85	10	5	95	5	—	169	9			

Rückwärts.

Holzmodell in natürlicher Größe	1	3	3	33	10	53	37	48	49 1/2	2 1/2	9	0	vor dem Kolben	10	10 1/2	33 1/2	19	35 1/2	45 1/2	56	32	12	9	0
		9	9 1/2	33 1/2	13	34 1/2	52 1/2	63 1/2	28 1/2	8	9	0	hinter	10	10	33 1/2	19	36	45	54 1/2	33 1/2	12	9	0
	2	3	4 1/2	34 1/2	20	51 1/2	28 1/2	57 1/2	41	1 1/2	25	0	vor	10	11 1/2	34 1/2	28	34 1/2	37 1/2	65	27	8	25	0
		9	10 1/2	34 1/2	21	35	44	72	23	5	25	0	hinter	10	11 1/2	34 1/2	30	34 1/2	35 1/2	64	28 1/2	7 1/2	25	0
	3	3	6	36	30	46 1/2	23 1/2	64	35 1/2	1 1/2	37	1	vor	10	13	36	35	34 1/2	30 1/2	70 1/2	24	5 1/2	37	1
		9	12	36	29	33 1/2	37 1/2	78	18 1/2	3 1/2	37	1	hinter	10	13	36	37	33	30	70	25	5	37	1
	4	3	7 1/2	37 1/2	40	40	20	70	29 3/4	1 1/4	48	3	vor	10	14 1/2	37 1/2	43	31	26	75	20 1/2	4 1/2	48	3
		9	13 1/2	37 1/2	37	32	31	81	16 1/2	2 1/2	48	3	hinter	10	14 1/2	37 1/2	46	29	25	75	21 1/2	3 1/2	48	3
	5	3	11	41	50	33 1/2	16 1/2	74	26	—	59	4	vor	10	16 1/2	39 1/2	52	26	22	79	18	3	59	4
		9	15 1/2	39 1/2	44	27 1/2	28 1/2	84	14 1/2	1 1/2	59	4	hinter	10	17	40	53	25	22	79	18 1/2	2 1/2	59	4
	6	3	14 1/2	44 1/2	60	27	13	78 1/2	21 1/2	—	74	5	vor	10	20	43	58	21 1/2	17 1/2	83	14 1/2	2 1/2	74	5
		9	19	43	53	27	20	87	11 3/4	1 1/4	74	5	hinter	10	21 1/2	44 1/2	61	22	17	83	15	2	74	5
	7	3	21	51	70	20	10	83	17	—	94	5	vor	10	25	48	67	20	13	87	11 1/4	1 3/4	94	5
		9	24	48	64	22	14	90 1/2	8 1/2	1	94	5	hinter	10	28	51	70	17	13	86	12 1/2	1 1/4	94	5
	8	3	34	64	80	13	7	89 1/2	10 1/2	—	128	10	vor	10	35	58	77	14 1/2	8 1/2	91 1/2	7 3/4	3/4	128	10
		9	34	58	75	15 1/2	9 1/2	93 1/2	6	1 1/2	128	10	hinter	10	41	64	79	12	9	92	7 1/2	1 1/2	128	10
	9	3	46	76	85	10 1/2	4 1/2	92 1/2	7 1/2	—	158	14	vor	10	44	67	83 1/2	10 1/2	6	93 1/2	6 1/2	—	158	14
		9	43	67	81	12	7	95 1/2	4 1/2	—	158	14	hinter	10	53	76	84	9 1/2	6 1/2	94	6	—	158	14

Um das Anfahren aus ungünstigen Kurbelstellungen zu erleichtern, haben die Niederdruckzylinder auf jedem Einströmkanale Füllventile erhalten, die die Füllung der Niederdruckzylinder von 70 bis etwa 94 % vergrößern. In der Mitte des Schiebergehäuses befindet sich ein gleiches Ventil, das Frischdampf aus der Einströmung in den Verbinder läßt. Alle Ventile sind durch einen Zug mit der Steuerwelle verbunden, und treten bei 70 % Füllung in Tätigkeit.

Abb. 8. Tender.

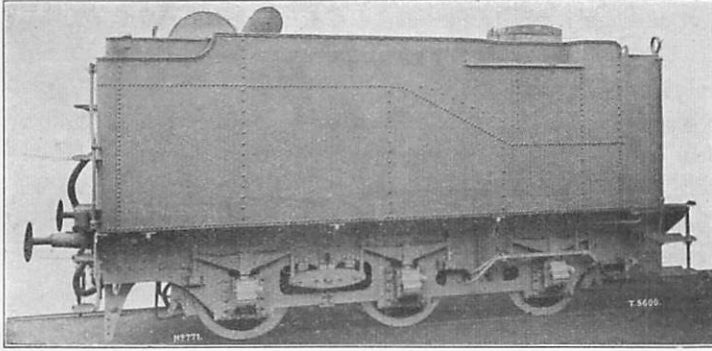


Abb. 9. Vorderansicht des Tenders.

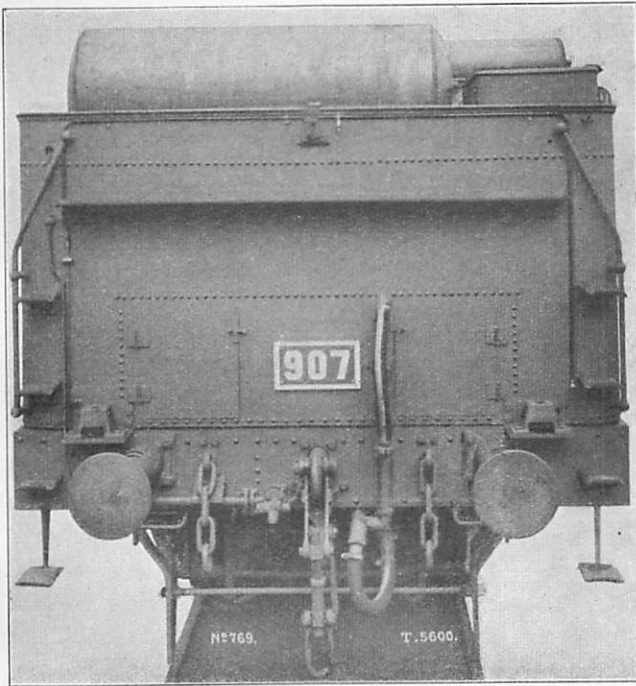


Abb. 6, Taf. 49 gibt die Abmessungen der Steuerung an. Um die einzelnen Dampfwege besser verfolgen zu können, ist der Niederdruckzylinder nach oben geklappt gezeichnet. Die am Modelle ermittelten Ergebnisse der Steuerung sind in der Zusammenstellung I mitgeteilt.

VI. Bremse (Abb. 1 und 2, Taf. 51).

Die Lokomotive ist mit einer schnellwirkenden Umschalt-Saugbremse ausgerüstet, Abb. 1 und 2, Taf. 51 zeigen ihre Ausführung. Die Bremse wirkt in zwei Gruppen mit getrenntem

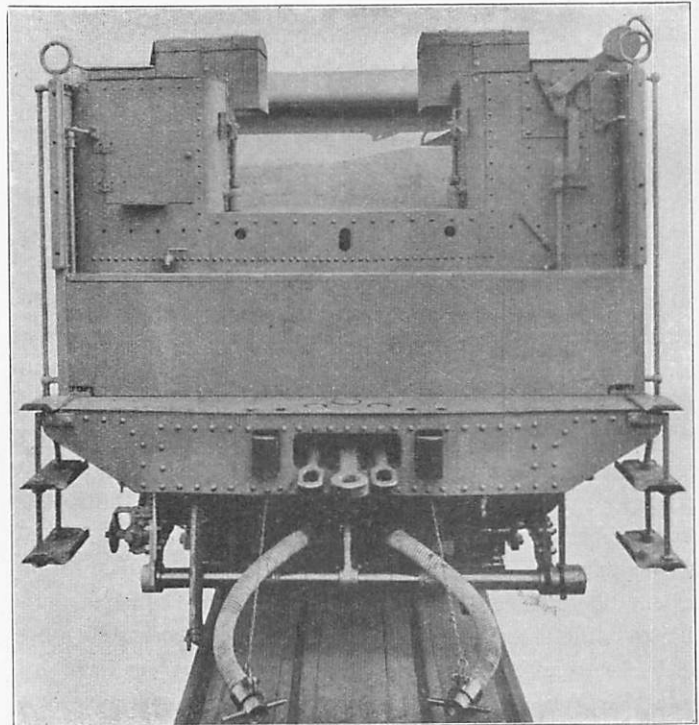
Gestänge. Ein Bremszylinder zwischen der zweiten Kuppel- und der Trieb-Achse wirkt auf die beiden ersten, ein zweiter gleich großer am Zugkasten auf die beiden letzten gekuppelten Achsen. Die Triebachse ist ungebremst. Das gleichzeitige Anheben der Bremszylinder verbürgt eine gemeinschaftliche Rohrleitung beider Gruppen.

Der Bremsdruck entspricht 50 % vom Reibungsgewichte. Die Hebekraft eines Bremszylinders beträgt 1400 kg. Die Übersetzung des Gestanges ist 12,5 fach, also der ganze Bremsdruck einer Gruppe $1400 \cdot 12,5 = 17\,500$ kg; $2 \cdot 17,5 = 35$ t sind = 50 % des Reibungsgewichtes von 70 t. Das Verhältnis des Bremsdruckes zum Dienstgewicht von etwa 84 t ist = 42 %.

VII. Tender (Abb. 1, Taf. 47 und Textabb. 8 bis 10).

Die Lokomotive hat den üblichen dreiachsigen Tender für 16,5 cbm Wasser und 7 t Kohle mit 41,8 t Dienst- und 18,3 t Leer-Gewicht. Der Achsstand beträgt 3300 mm. Der Wassereinlauf ist seitlich angeordnet. Der Tender ist mit Hand- und der selbsttätigen Saug-Umschalt-Schnell-Bremse versehen.

Abb. 10. Hinteransicht des Tenders.



Die Laternen sind für gemischte Beleuchtung mit Gas und Petroleum eingerichtet. Die Gasbehälter liegen hinten auf dem Wasserkasten, ihr Inhalt ist so groß, daß sie die drei Lokomotiv- und eine Tender-Laterne etwa 60 Stunden speisen können.

Die Lokomotive ist nun seit 1912 im Betriebe und hat sich in jeder Beziehung bewährt.

Die bulgarischen Staatsbahnen haben bei der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft gleiche Lokomotiven nachbestellt.

Das schweizerische Eisenbahnwesen auf der Landesausstellung in Bern 1914.

(Schluß von Seite 312.)

A. b) Gepäck-, Bahnpost- und Güter-Wagen für Regelspur.

1. Vierachsiger Gepäckwagen der Lötschberg-Bahn (Abb. 3 bis 6, Taf. 45). Untergestell, Laufwerk, Faltenbälge und Übergangbrücken entsprechen in ihrer Bauart genau dem Wagen B. a) 1. für Fahrgäste. Der Kasten enthält ein Dienstabteil für den Zugführer und Packmeister und den Gepäckraum. Über dem Dienstabteile befindet sich ein Dachaufsatz mit Fenstern, auf der einen Seite der auf erhöhter Bühne angeordnete Sitz des Zugführers mit Klappschreibtisch, daneben der Bremshahn und das Handrad der Luft- und Hand-Bremse, auf der andern ein bequemer, zum Schlafen ausziehbarer Polsterstuhl für den Packmeister, ein Schrank mit Einzelfächern und Klappisch. Der Gepäckraum enthält zwei Kasten für Hunde, einen Abort mit Wasserspülung, eine Gefangenzelle und einen aus Faltwänden gebildeten Zollraum für durchgehendes Gepäck. In den Seitenwänden sind je zwei Schiebetüren vorhanden, die Beleuchtung ist elektrisch, die Heizung erfolgt durch Dampf.

2. Vierachsiger Bahnpostwagen der schweizerischen Postverwaltung. Über das Fahrzeug ist bereits berichtet*).

3. und 4. Zwei dreiachsige Bahnpostwagen für die schweizerische Postverwaltung. In Heizung, Beleuchtung und Lüftung unterscheiden sich die Fahrzeuge von Nr. 2 nur durch die Größenverhältnisse. Abb. 8, Taf. 45 zeigt die Raumeinteilung des einen, Abb. 7, Taf. 45 des andern Wagens, der ohne Seitengang, daher geräumiger ist, aber hinter der Lokomotive oder am Zugschlusse eingestellt werden muß. Die Untergestelle entsprechen der bei den Bundesbahnen gebräuchlichen Ausführung und haben Ausgleichpuffer. Die Mittelachse ist in ein Schiebestell eingebaut, auf das sich das Rahmenstell mit Kugellagern abstützt.

5. Gedeckter zweiachsiger Güterwagen der Schweizerischen Bundesbahnen (Abb. 10 und 11, Taf. 45). Das Untergestell ist aus Walzträgern zusammengenietet. Die Regelachsen haben flusseiserne Radscheiben und 120 mm dicke, 220 mm lange Achsschenkel. Die Tragfedern aus elf 100×13 mm starken Blättern sind 1200 mm lang und mit Ringen aufgehängt. Die Achshalter sind aus Prefsblech hergestellt, die Achsbüchsen aus Stahlguß sind einteilig. An einem Ende des Wagens ist ein Bremshaus mit offener Endbühne angebaut. Die mit Hand oder Luft nach Westinghouse zu bedienende Bremse wirkt mit zwei Klötzen auf jedes Rad. Das eiserne Kastengerippe ist durch Schrägen gut versteift und mit wagechten genuteten Bohlen aus Kiefernholz bekleidet. Unten an den Stirnwänden und oben an den Seitenwänden sind Lüftöffnungen mit innerer verschließbarer Klappe, zwei weitere Lüftöffnungen an entgegengesetzten Enden der Seitenwände sind durch senkrecht geführte Blechschieber von außen verschließbar. Die Seitentüren sind gegen selbsttätiges Schließen gesichert.

6. Gedeckter zweiachsiger Güterwagen von 1857 für dieselbe Bahn (Abb. 12 und 13, Taf. 45), 1913 aus-

gemustert. Er ist ganz aus Holz hergestellt und hat statt der Puffer abgerundete Kopfstücke.

7. Vierachsiger Tiefgangwagen der Schweizerischen Bundesbahnen (Abb. 14 bis 16, Taf. 45). Der Wagen hat zweiachsige Drehgestelle amerikanischer Bauart mit Hängewerken aus Flacheisen und einer auf acht Kegelfedern ruhenden Wiege. Die Drehzapfen aus Stahlguß haben kugelförmige Auflagerung. Die Langträger des Haupttrahmens sind zwischen den Drehgestellen auf 6,2 m nach unten um 300 mm durchgekröpft, über diesen durch kräftige Querversteifungen aus Walzeisen verbunden und mit Eichenbohlen abgedeckt. Zwischen dem durchgekröpften Teile der Hauptträger liegen verschiebbare Querträger. Die Endbühnen haben eiserne umlegbare Rungen, auf der einen ist ein offener Bremserstand mit Handbremse für das eine Drehgestell, Geländer und Klappsitz vorgesehen.

8. Zweiachsiger gedeckter Wagen für Fleischbeförderung der Groß-Schlächterei Bell, A. G. in Basel. Der Wagen ist für den zwischenstaatlichen Verkehr mit Kühlraum gebaut und mit selbsttätiger und nicht selbsttätiger Luftbremse nach Westinghouse versehen. Der Kasten hat doppelte Wandverschalung und hoch gewölbtes Doppeldach, beide mit Korkeinlage. In den Dachraum sind drei Eisbehälter eingebaut, deren Füllöffnungen durch Laufbretter und eine feste Dachleiter zugänglich sind. Die Eisbehälter haben geneigten Boden, damit das Schmelzwasser leicht ablaufen kann und mit dem Eise nicht mehr in Berührung kommt. Es fließt in Tröge mit solchen Fleischteilen, die gewässert werden müssen. Eine Kühlschlange in der Dachwölbung verteilt die gekühlte Luft im Innern des Wagens. Unter dem Wagenboden liegen absperrbare Luftabsauger. Die Ladeöffnung hat doppelte, gut gedichtete Flügeltüren. Unter den Eisbehältern liegen in der Längsrichtung eiserne verzinkte Schienen mit den Fleischhaken. Der Wagen ist mit waschbarem «Ripolin»-Anstriche versehen.

9 bis 11. Dreiachsige gedeckte Wagen für Wein der Kellereien Mesmer, Mérat und Blenk in Genf. Zur bessern Unterbringung der zwei Fässer haben diese Wagen stärker gewölbte Dächer, als sonst gedeckte Güterwagen. An der einen Stirnseite ist eine Endbühne mit geschlossenem Bremserhaus vorgesehen, die andere Stirnseite kann zum Einbringen der beiden Fässer abgenommen werden. Die Faßlager sind unmittelbar auf die Langträger des Untergestelles geschraubt, darauf sind die Fässer mit Spannschrauben befestigt. Der Raum zwischen den Fässern ist durch zwei seitliche Schiebetore der Regelbauart zugänglich. Über den Spandöffnungen befindet sich im Dache je eine Klappe, die mit einem Hebel von der Wagenmitte aus geöffnet und verriegelt werden kann. Zum Füllen und Leeren der Fässer werden eine Flügelpumpe, ein Heberrohr und Schläuche mitgeführt.

12. Wagen für Bier mit Endbühne und geschlossenem Bremserhaus. Die Seitenwände sind durch doppelte Holzschalung mit Einlage von Korkplatten wärmedicht gemacht. Zwei ebenso geschützte Drehtüren mit Verschluss durch Vor-

*) Organ 1915, S. 142.

reiber und Druckschraube liegen in der Mitte der Seitenwände. Zwei Drehlüfter bringen frische Luft in das Innere.

13. **Zweiachsiger Kesselwagen.** Der Kessel ist mit eisernen Füßen auf dem Gestellrahmen befestigt, hat oben eine verschraubbare Füllöffnung und einen Dom mit Deckel, in dem das Handrad mit Spindel für das Bodenventil liegt. Die Abfüllrohre haben auf beiden Seiten noch besondere Abschlußhähne. Alle Öffnungen des Kessels haben Ösen für die Zoll-Bleisiegel. Eine eiserne Leiter führt auf beiden Seiten zur Füllöffnung auf dem Kesselsrücken.

B. b) Post- und Güter-Wagen für Schmalspur.

1. **Zweiachsiger Bahnpostwagen** (Abb. 9, Taf. 45) für den Betrieb auf den Rhätischen Bahnen hat freie Lenkachsen mit Kugellagern, selbsttätige Luftsaugebremse nach Hardy und Handbremse nach den Vorschriften dieser Bahn. Er besitzt elektrische Beleuchtung und Warmwasserheizung, deren Wasserinhalt durch einen Zusatz von Kalzium gegen Einfrieren geschützt ist. Für den Anschluß an die von Dampf- oder elektrischen Lokomotiven beförderten Züge sind entsprechende Kuppelungen mit durchgehenden Heizleitungen eingebaut.

2. **Rollbock der elektrischen Bahn Solothurn-Bern.** Der Rahmen besteht aus Walzträgern. Die Langträger sind auf dem obern und untern Flansche durch kräftige Vierkanteisen verstärkt, die als Laufschienen für die zu befördernden Regelspurwagen dienen. Zum Feststellen dieser Wagen sind je vier keilförmige Spannklötze vorhanden, die sich gegen eine an den Langträger genietete Zahnstange stützen. Die gefederten Kuppelgabeln sind an kräftigen Kopfstücken befestigt. Diese tragen außerdem vier verstellbare Stützen, die das Kippen des Gestelles verhüten sollen, wenn der Regelspurwagen auf den Rollbock fährt. Die beiden Drehgestelle bestehen aus einem, starr mit den feststehenden Achsen aus Vierkantstahl verschraubten Flacheisenrahmen. Die Radsterne sind in ihren Naben als Kugellager ausgebaut; die Radreifen sind unmittelbar damit verschraubt. Der Hauptrahmen stützt sich mit einem kräftigen, den Drehzapfen tragenden Querträger auf zwei seitliche Rollen am Drehgestellrahmen. In das Gestell ist eine Hand- und Luft-Bremse nach Hardy eingebaut, das Bremsgestänge kann durch eine einfache Hebelbewegung auf zwei verschiedene Bremsdrücke gemäß dem Gewichte des leeren oder beladenen Fahrzeuges eingestellt werden. Der Fahrwiderstand beträgt nur 2,3 kg/t gegen 5,3 kg/t bei einem Rollbocke gleicher Bauart mit Gleitlagern.

C. Sonderfahrzeuge.

1. **Schneesleuder der Rhätischen Bahn,** gebaut von

der Lokomotivbauanstalt Winterthur (Abb. 17 und 18, Taf. 45). Die eigentliche Schneesleuder und der Dampfkessel sind dieselben, wie bei den Schneesleudern der Bernina-Bahn*). Von der Ausrüstung mit eigenem Antriebe ist dagegen abgesehen, da kräftige Lokomotiven zum Schieben verfügbar sind. Da hier die volle Kesselleistung für die Triebmaschine der Sleuder zur Verfügung steht, ist deren Leistung gesteigert. Um kurze Leerfahrten ohne die Schiebelokomotive zu ermöglichen, ist das vordere Drehgestell mit einer kleinen Zwillingsdampfmaschine ausgerüstet, die bei 160 mm Durchmesser und 180 mm Hub des Kolbens die hintere Drehgestellachse mit Zahnradvorgelege antreibt. Die ganze Heizfläche des Kessels beträgt 110 qm, das Dienstgewicht im Ganzen 57,2 t, der Vorrat an Wasser 7,5 cbm, an Kohlen 2,5 t.

2. **Zweiachsiger Heizkesselwagen der Lötschberg-Bahn,** erbaut von der Lokomotivbauanstalt Winterthur und der »Industriegesellschaft Neuhausen« (Abb. 19 und 20, Taf. 45). Der Wagen wird zum Heizen der aus ausländischen Wagen gebildeten durchgehenden Züge mit elektrischer Lokomotive eingesetzt. Der nach Art gewöhnlicher Lokomotivkessel gebaute, liegende Kessel ist mit Behältern für Wasser und Kohlen in einen hölzernen Wagenkasten mit abgetrenntem Seitengange, geschlossenen Endbühnen, Faltenbälgen und Übergangbrücken eingebaut. Die Seitenwand kann bei Arbeiten am Kessel teilweise herausgenommen werden. Die Heizfläche des Kessels beträgt 40,8, des Überhitzers nach Schmidt 4,6 qm; an Vorräten werden 4 cbm Wasser und 1,5 t Kohlen mitgeführt. Zur Lüftung des Kesselraumes dienen große Wandschieber nach dem Seitengange. Der Wagen hat Ausgleichpuffer mit Doppelfederung, elektrische Beleuchtung nach Brown, Boveri und Bremse nach Westinghouse.

3. **Zweiachsiger Bahntriebwagen,** gebaut von J. Lüthi, Worb. Das für Regel- und Schmal-Spur gebaute Dienstfahrzeug hat einen offenen Quersitz und davor unter einer Schutzhaube die Benzin-Triebmaschine von 4 PS. Mit zwei Übersetzungen sind je nach der Neigung der Strecke Geschwindigkeiten von 40 bis 60 km/St erreichbar. Zum raschen Aussetzen aus dem Gleise dient eine Hebe- und Dreh-Vorrichtung, die durch einen Mann bedient werden kann.

Außerdem war die selbsttätige Kuppelung von der Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahl-Werke vormals G. Fischer in Schaffhausen**) ausgestellt; sie wurde im Betriebe vorgeführt.

A. Z.

*) Organ 1912, S. 251.

**) Organ 1915, S. 126.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Meldestelle des Ausschusses für Stückschlacken.

Auf Ersuchen des Vereines deutscher Eisenhüttenleute hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten vor einigen Jahren einen Ausschuß eingesetzt, der die Verwendbarkeit der Hochofenschlacke als Zuschlag zu Beton und Eisenbeton eingehend prüfen soll. Dieser Ausschuß, in dem auch die Baubehörden des Reiches und Preussens und die Beton- und Zement-Gewerbe vertreten sind, hat durch das Materialprüfungsamt Berlin-

Lichterfelde größere Versuchsreihen durchführen lassen, die dem Abschlusse nahe sind. Daneben hat der Ausschuß auch eine Rundfrage über die bisherige Bewährung der Hochofenschlacke für den Betonbau veranstaltet. Nur in ganz vereinzelt Fällen wurden schlechte Erfahrungen mitgeteilt. Da diese Fälle aber teilweise viele Jahre zurückliegen, so konnte bei ihnen meist keine einwandfreie Aufklärung mehr erfolgen. Um nun in Zukunft etwaigen Schäden, die bei Beton-

bauten durch Verwendung von Hochofenschlacke auftreten sollten, sofort aufklärend nachgehen zu können, soll eine Meldestelle eingerichtet werden. Ebenso wie es seit Jahren beim Eisenbetonbau geschieht, sollen gemäß Beschlufs des Ausschusses von jetzt ab alle ungünstigen Erfahrungen mit Hochofenschlacke und Hochofenschlackensand im Beton- oder Eisenbetonbau an den Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 74, Breitestraße 27 berichtet werden. Der Verein wird die eingehenden Meldungen sammeln, untersuchen und dem Ausschusse den Befund mitteilen.

Es ergeht daher an alle Kreise, besonders an die Baukreise, die dringende Bitte, ihnen bekannt werdende Fälle, in denen die Verwendung von Hochofenschlacke, sei es in Form von Stückschlacke oder Schlackensand, zu Schäden an Beton- oder Eisenbetonbauten geführt hat, der vorgenannten Meldestelle umgehend anzuzeigen. Ausdrücklich sei bemerkt, daß unter Schlackensand nur Hochofenschlacke verstanden wird,

die durch Luft- oder Dampf-Strahl zerstäubt oder durch Einlaufenlassen in Wasser gekörnt worden ist, nicht aber Hochofenschlacke, die beim Lagern an der Luft von selbst zu Pulver zerfallen ist und die man als Schlackemehl bezeichnet.

Die Meldungen sollen möglichst ausführlich sein. Am besten bedient man sich hierzu eines Fragebogens, der von der Meldestelle auf Verlangen abgegeben wird.

Die Meldungen sollen unter anderem enthalten: Angaben über das Alter des Bauwerkes; welche Mängel beobachtet wurden; bei welchen Bauteilen diese aufgetreten sind; worauf sie nach Ansicht des Bauleiters zurückzuführen sind; welche Zuschläge zum Beton verwendet wurden; wie das Mischungsverhältnis war. Von besonderer Wichtigkeit ist es, bei auftretenden Schäden sofort von dem benutzten Zuschlagstoffe und Zemente Proben von mindestens 5 kg zurück zu legen.

Die Kosten für die Einsendung der Proben werden von der Meldestelle erstattet.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Festigkeit von Asbest bei hoher Wärme.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Juni 1916, Bd. 60, Nr. 26, S. 533. Mit Abbildungen.)

Die Versuche wurden in der mechanisch-technologischen Versuchsanstalt der Technischen Hochschule Dresden im Anschlusse an Versuche über Wärmeleitfähigkeit mit Pappe und Geweben aus Weiß- und Blau-Asbest ausgeführt. Dabei wurde auch der Einfluß des Baumwollzusatzes näher geprüft.

Die untersuchten Asbeststoffe wurden je 1,5 h lang Erwärmungen von 60 bis 300° ausgesetzt. Die Erhitzung wurde außerdem in Zwischenstufen von je 40° jeweils 1,5 h auf den Versuchstücken belassen.

Die Pappen wurden danach mit einer Meßvorrichtung nach Southworth auf Berstfestigkeit durch die Feststellung untersucht, bei welchem Flächendrucke eine eingespannte runde Scheibe platzt. Die beiden untersuchten Pappsorten haben im Ausgangszustande 4,626 und 4,176 kg/m² Berstfestigkeit. Die Einzelwerte schwanken jedoch bei der zweiten Sorte beträchtlich, was auf die Verschiedenheit des Stoffes und den verschieden großen Flächendruck bei der Herstellung zurückgeführt wird. Nach der Erhitzung betrug die Berstfestigkeit im Mittel 3,319 und 3,635 kg/m², hatte also um 28,2 und 13,0% abgenommen. Die Pappen verlieren bei der Erwärmung die glänzend weiße Farbe und nehmen einen braunen Ton an, der immer dunkler wird. Die Färbung wird in der Hauptsache auf die Verbrennung des Leimes zurückgeführt.

Zur Feststellung der Zerreißfestigkeit wurde eine passend umgebaute Meßvorrichtung nach Hartig-Reusch benutzt. Die Messung erfolgte vor und nach der Erhitzung. Das Ergebnis der vorgenommenen Messungen gibt Zusammenstellung I an, in der die Reißlänge R km = Feinheitennummer des Streifens $\times$ Belastung in kg, die beim Reißen aufgewendete Arbeit A in mkg/g = Völligkeit in % $\times$ Dehnung in % $\times$ Reißlänge in km ist.

Die Abnahmen in der Festigkeit sind also viel beträchtlicher, als die der Berstfestigkeit; sie betragen bei der Pappe I 59,5, bei Pappe II 18,8%. Durch die hohe Wärme von 300° werden die Pappen mürbe und brüchig, die Dehnung nimmt mit der Zeit und der zunehmenden Erwärmung ab und der

Zusammenstellung I.

			Pappsorte I	Pappsorte II
Gewicht	kg/qm		3,920	3,214
Dicke	mm		3,814	3,043
Gewichtverhältnis			2,52	2,51
Hohlraum	%		59,2	57,9
Zerreißkraft { vor Erhitzung	kg		22,2	15,4
im Mittel { nach Erhitzung	kg		9,0	12,5
Dehnung { vor Erhitzung	%		1,1	1,3
im Mittel { nach Erhitzung	%		0,5	1,0
Reißlänge R { vor Erhitzung	km		2,878	2,403
im Mittel { nach Erhitzung	km		1,163	1,970
Völligkeit A { vor Erhitzung	mkg/g		0,0190	0,0188
im Mittel { nach Erhitzung	mkg/g		0,0035	0,0118

Stoff geht so in ziemlich kurzer Zeit dem Verfall entgegen. Das Verwendungsgebiet der Pappen ist daher durch die Höhe der Erwärmung begrenzt.

Den gleichen Bedingungen wurden zwei Gewebe aus reiner kanadischer und afrikanischer Asbestfaser unterworfen. Der blaue afrikanische Asbest war wegen seiner Sprödigkeit und Sperrigkeit bedeutend lockerer gewebt und gröber versponnen, als der weiße. Die Mittelwerte aus den Messungen gibt Zusammenstellung II an.

Zusammenstellung II.

	vor		nach Erhitzung		
	Kette	Schufs	1 mal	2 mal	100 mal
1. Kanadischer Asbest.					
Festigkeit kg	29,19	23,56	29,44	28,2	28,7
Völligkeit %	29,5	29,8	30,9	32,8	33,4
Dehnung %	18,3	10,3	15,4	14,2	11,3
2. Afrikanischer Asbest.					
Festigkeit kg	22,43	23,68	20,34	17,64	—
Völligkeit %	32,6	38,6	35,4	34,1	—
Dehnung %	15,1	11,0	11,1	11,7	—

Weißasbest zeigt also selbst bei hundertmaliger Erhitzung fast keine Abnahme der Festigkeit. Die Dehnung verringert sich bedeutend, weil das chemisch gebundene Wasser bei langer

Einwirkung der hohen Wärme ausgeschieden wird. Beim Blausbeste nimmt dagegen die Festigkeit bei annähernd gleichbleibender Dehnung sehr erheblich ab. Im vorliegenden Falle schon 20,5 % bei zweimaliger Erhitzung. Darin liegt ein entschiedener Nachteil gegenüber dem Weifsasbeste, obwohl beide Arten an Leitfähigkeit sonst annähernd gleich sind. Bei beiden Geweben ist im Schusse ein geringeres Garn verwendet, als in der Kette, was aus der geringeren Festigkeit und Dehnung erkennbar ist.

Zum Nachweise, welchen Einfluß der Baumwollgehalt eines Asbeststoffes auf die Festigkeit bei hoher Erwärmung hat,

wurden je eine Asbestschnur von 5 mm Durchmesser und 20 mm im Gevierte bei 14,2 und 15,9 % Baumwollgehalt in heißer Luft und heißem Öle erwärmt und sogleich zerrissen. Die Festigkeit nahm bei der 5 mm Schnur bei 290° um 56,2 % ab; bei der dickern Schnur betrug die Abnahme nur 31,8 %, da der innere Kern unberührt geblieben war. Im Vergleiche mit rein gesponnenem Weifsasbeste ist jedoch die Abnahme der Festigkeit beträchtlich.

In allen Fällen hoher Erwärmung ist daher dem ohne Zusätze versponnenen, langfaserigen Weifsasbeste der Vorzug zu geben. A. Z.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Lösbare Rüstung zum Ausrüsten der Schalung in Tunneln.

(A. J. Cleary, Engineering News 1915 II, Bd. 74, Heft 19, 4. November, S. 870. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 21 und 22 auf Tafel 45.

R. Storrie und G. haben als Unternehmer für die Ausführung des Twin Peaks-Tunnels in San Franzisko die in Abb. 21 und 22, Taf. 45 dargestellte lösbare Rüstung zum Ausschalen der Tunneldecke verwendet. Sie besteht aus zwei Seitenstücken mit Kreuzverband, die oben in Gelenken einen Träger halten, der durch eine Stütze gegen die Deckenschalung gedrückt und wagerecht gegen das Herausziehen der Schalbretter ausgesteift ist. Beim Ausrüsten wird ein Seitenteil mit dem Träger gesenkt, so daß die Schalbretter auf den Seitenteil hinabgleiten. B—s.

Vorrichtung zum Stützen der Winden beim Heben einer Brücke mit den Auflagerbolzen umgreifenden Schlingen.

(R. C. Hardman, Engineering Record 1916 I, Bd. 73, Heft 15, 8. April, S. 493. Mit Abbildung.)

Für die Winden zum Heben des 32 m langen, 77 t schweren Überbaues der Fachwerkbrücke über den Arkansas-Fluss an der Mündung der Royal-Gorge wurde eine Stützvorrichtung angewendet, die trotz der dazu benutzten Schlingen völlig fest war. Das Ende der Brücke wurde 1,52 m in drei Hüb von 33, 81 und 38 cm gehoben. Die Schuhe wurden abwechselnd jedesmal einige Zentimeter gehoben, und Grobmörtelblöcke unter jeden gebracht, bevor der andere gehoben wurde, so daß zu

jeder Zeit ein Träger ein festes Auflager hatte, die Brücke daher leicht in Richtung gehalten werden konnte. Die aufgebauten Füße gaben auch eine gute Unterlage für die Winden. Die Schlingen aus 32 mm im Gevierte dicken Stahle faßten an einem Ende dicht um die sechseckigen Muttern des Auflagerbolzens, am andern über den obern Flansch eines 152 mm hohen I-Trägers. An den Enden verbolzte eiserne Riemenbänder hinderten die Schlingen, von den Muttern abzugleiten. Bleistreifen zwischen Mutter und Schlinge sicherten die Gleichförmigkeit des Anliegens, die Muttern wurden zuerst so gedreht, daß eine Seite unten war. Die I-Träger wurden bis an die Kanten der Flanschen mit hölzernen Blöcken ausgefüllt, auf die an jeder Seite der Schlingen kleine Streifen genagelt wurden, um seitliche Bewegungen zu verhüten. Auf dem Flansche des I-Trägers lag unter jeder Schlinge eine 19 mm dicke Stahlplatte, um die Last zu verteilen und Verdrückungen des Flansches zu verhüten. Die Platten der Rollenlager wurden am Brückenlager befestigt, die Winden für den ersten Hub unmittelbar auf das Widerlager gestellt. Von den vier Winden hatten drei je 32 t, eine 23 t Tragfähigkeit. Das Heben beanspruchte 2,5 Tage, die auf diesen Teil der Arbeit verwendete Zeit betrug nur zehn Stunden. Die Kosten einschließlich der der Füße aus Grobmörtel betrugen ungefähr 64 M. B—s.

O b e r b a u .

Riffeln der Schienen auf einer Vorortbahn in Köln.

(Druckschriften der Kommission für Riffeluntersuchungen. Köln am Rhein, Greven und Bechtold, Buchdruckerei. 1916.)

Die Druckschrift ist nach einem in der ersten Sitzung des Ausschusses für Riffeluntersuchungen vom Direktor Dr.-Ing. Kayser gehaltenen Vortrage erschienen. Der als Riffelung bezeichnete wellenförmige Verschleiß der Fahrschienen, vorwiegend der Rillenschienen von Straßenbahnen, daneben auch der Breitfußschienen von Klein- und Voll-Bahnen, tritt unter den verschiedensten Umständen auf, die eine Untersuchung sehr erschweren. Sie zeigt sich bei starrer und nachgiebiger Lagerung der Schienen, bei Regel- und Schmal-Spur, im Betriebe mit zwei- und vierachsigen Fahrzeugen und bei Verwendung von Schienen aus hartem und weichem Stahle. Unter diesen Umständen beschränkte man sich zunächst darauf, etwa 20 verschiedene Ursachen als Grundlage für die weitere wissenschaftliche Untersuchung zusammen zu stellen.

Die weitere Forschung suchte die Riffelbildung teils aus

der hämmernden Wirkung der Räder, teils aus der Gleitwirkung der kegeligen Radreifen ungleichen Durchmessers zu erklären. Daneben werden als vermutliche Ursachen auch Mängel in der Herstellung der Schienen, besonders unrichtige Wärmebehandlung angesehen, die Wellenerscheinungen schon auf neuen unbefahrenen Schienen hervorruft. Als Ergebnis neuerer Untersuchungen werden von Resal in Bordeaux auch die Schwingungen der Wagenachsen, von Meyer in Berlin die Schwingungen der Schienen für die Riffelung verantwortlich gemacht, wobei jedoch beide Verfasser den Keim der Riffelung in der Schiene selbst suchen, da sie auf Ungleichmäßigkeit des Metalles beruht und daher rührt, daß die Schiene beim Walzen einer zitternden Bewegung ausgesetzt ist.

Der Verfasser der Druckschrift hat eine Strecke der Bahn von Köln nach Bergisch-Gladbach, die Riffelungen von besonders auffälligem Gepräge aufweist, eingehend untersucht, um die Ergebnisse an den bisherigen Versuchen der Erklärung zu messen. Die Quelle beschreibt eingehend die Bauart und

Lagerung der regelspurigen, mit Rillenschienen ausgerüsteten Strecke und gibt alle für die Beurteilung nötigen Aufschlüsse über den Betrieb. Auf der seit Dezember 1906 betriebenen Strecke traten die Riffeln erst auf, als die Fahrflächen der Schienenköpfe soweit verschlissen waren, daß sie von den Rädern nicht mehr auf einer schmalen Lauffläche, sondern in der ganzen Kopfbreite berührt wurden. Die Erscheinungen wurden 1910 immer deutlicher und schritten weiter fort, so daß 1912 genaue Aufnahmen über die Lage und Stärke der Riffeln gemacht werden konnten. Damals waren seit der Eröffnung etwa 670 000 Achsen von Triebwagen und 216 000 von Beiwagen über das Gleis gerollt. 1915 wurden weitere Aufzeichnungen mit denen von 1912 verglichen. In dieser Zeit waren weitere 400 000 und 230 000 Achsen über diese Strecke gegangen. Die Riffelung hatte sich von 628 auf 892 m Schiene ausgedehnt. Auffallend war die Tatsache, daß an jeder Stelle nur eine Schiene Riffeln aufwies. Im Bogengleise sitzen die Riffeln stets auf der äußeren, im geraden immer auf der höher liegenden Schiene.

Die Quelle untersucht nun, welcher der Versuche der Erklärung auf den vorliegenden Fall anwendbar ist und kommt zu dem Ergebnisse, daß als wesentliche Ursachen dieser Riffel-

bildung Achsenschwingungen anzusehen sind, und zwar im Bogengleise unter Verschiebung des einen Rades in der Richtung der Lauffläche, im geraden Gleise unter Verdrehung des einen Rades gegen das andere. Die Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Die Ergebnisse der Versuche zum Nachweise der Schwingungen der Achsen und der neben der rollenden auftretenden gleitenden Bewegung des Rades stehen noch aus. Ferner fehlt noch das Ergebnis genauer Riffelmessung und der Untersuchung des Gefüges der geriffelten Fläche. Auch ist noch nicht festgestellt, wie die Schienen sich verhalten, wenn die Riffeln durch Abschleifen beseitigt sind.

Die tiefer liegende glatte Schiene ist an einigen Stellen durch Anheben in die höher liegende verwandelt, die äußere Bogenschiene mit starker Riffelung gegen die gegenüber liegende riffelfreie ausgewechselt worden. Die Wirkung dieser Umlegung ist wegen der Kürze der Zeit noch nicht festgestellt.

Der Aufsatz will mit diesen Ausführungen zu weiteren Beobachtungen anregen und dazu beitragen, daß über die Ursachen der Riffelbildung Klarheit geschaffen werde. Als zweite Aufgabe würde dann der Stoff für Schienen zu ermitteln sein, der gegen diesen ungleichmäßigen Verschleiß der Fahrflächen den größten Widerstand leistet. A. Z.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Holztränken für elektrische Bahnen.

(E. W. Bright, Electric Railway Journal 1916 I, Bd. 47, Heft 11, 11. März, S. 504.)

Für elektrische Bahnen, die etwa 100 000 Schwellen und 300 000 m Stammholz jährlich brauchen, wird sich eine eigene Holztränke mehr, als bezahlt machen, wenn sie richtig betrieben wird und Öl zu mäßigem Preise bezogen werden kann. Die Hochbahn in Boston hat sich unter diesen Bedingungen eine Holztränke mit einem 15,6 m langen, 2,29 m weiten Tränkekessel gebaut, in den mit Schwellen oder Stämmen beladene regelspurige Straßenbahnwagen gefahren werden können. Die Anlage hat zwei Vorratbehälter für Öl und einen Arbeitsdruckbehälter, der zur Aufzeichnung der für jede Tränkung gebrauchten Ölmenge auf eine Wage gestellt ist.

Kleine elektrische Bahnen, die nicht nahe einer Holztränke liegen und für die der Bau einer Drucktränke zu teuer ist, können mit dem Tränken in offenem Behälter gute Ergebnisse erzielen.

Nach verschiedenen Verfahren getränkte Schwellen haben unter regelmäßigen Verhältnissen ungefähr folgende Lebensdauer:

	Jahre		Jahre
Langblättrige Fichte	12 bis 20	Hemlocktanne	10 bis 15
Kastanie	10 „ 15	Roteiche	12 „ 20
Douglastanne	10 „ 16	Buche	12 „ 20
Sprossenfichte	9 „ 14	Gelbe Birke	10 „ 18
Weißfichte	10 „ 13	Ahorn	10 „ 20
Tamarack	10 „ 15	Gummi	10 „ 16

Für elektrische Bahnen in Gebieten mit Buche, Birke oder Ahorn sind diese Holzarten für Schwellen getränkt vorteilhaft.

B—s.

Amerikanische Gleiswage.

(Railway Age Gazette, Februar 1916, Nr. 7, S. 306. Mit Abbildungen.)

Die Newyork-Zentral-Bahn hat in West-Albany eine Gleiswage von ungewöhnlich großen Abmessungen in Betrieb genommen. Die Wiegebrücke ist 30,5 m lang. Nach Abzug der starren Auffahrenden bleiben für die Schienen der Wage 27,44 m freie Länge. Das Untergestell ist sechsteilig, jeder Abschnitt der Wage ist für 125 t Last berechnet, so daß die Wiegefähigkeit rechnerisch im Ganzen 750 t beträgt. Sie reicht also mit einer zulässigen Tragfähigkeit von 250 t selbst bei der erwarteten starken Gewichtszunahme von Lokomotiven und Wagen für lange aus. Die Schneiden der Auflager sind so bemessen, daß der Schneidendruck 1290 kg/cm nicht überschreitet. Die Lagerböcke und alle Wiegehebel sind aus Stahlguß, die Schneidenlager der Haupthebel entsprechend ihrer Belastung je 533 mm lang. Alle Lagerbolzen, Schneiden und Pfannen sind aus Chrom-Vanadium-Stahl und in Öl gehärtet. Die Gleisträger der Brücke bestehen aus 762 mm hohen I-Eisen. Die Grube ist 2718 mm tief, ihre Wände sind aus bewehrtem Grobmörtel hergestellt. Die Abdeckung besteht aus einer doppelten Bohlenlage von je 45 mm Stärke mit einer Zwischenlage von Teerpappe. Die Hebelübersetzung bis zum Gewichtzeiger beträgt 800, das Eigengewicht der Wage 136,2 t. Zur Abnahme dienten zwei Eichgewichtswagen von 36,32 und 27,47 t. Die Ungenauigkeiten beim Durchprüfen der einzelnen Abschnitte der Wage mit diesen Einzelasten blieben unter 4,5 kg, beim Wiegen mit der gemeinsamen Last unter 9,0 kg.

A. Z.

M a s c h i n e n u n d W a g e n .

Über Lagermetalle der amerikanischen Eisenbahnen.

(Stahl und Eisen 1916, Nr. 25, Juni, Seite 617.)

Camer stellte nach eingehenden Untersuchungen fest, daß heute die Metallmischungen aller amerikanischen Bahnen durch Zinkzusatz verunreinigt und entwertet sind. Selbst Bahnen, die grundsätzlich kein Zink verschmelzen, gewinnen aus ausgelaufenen oder sonst schadhaft gewordenen Lagern von Wagen, die auf fremden Strecken liefen, allmähig immer mehr zinkhaltiges Altmittel und benutzen dieses zur Erzeugung neuer Lager. Mindestens 75% aller heute im Dienste stehenden Bahnlager enthalten mehr als 2% Zink. Durch eingehende Untersuchung einer großen Zahl von Mischungen aus Kupfer und Zinn und aus Kupfer, Zinn und Zink wurde die Schädlichkeit von Zink im Lagermetalle dargetan und der Nutzen eines Gehaltes an Blei nachgewiesen. Zur Verringerung der Abnutzung empfiehlt es sich, der Mischung aus Kupfer und Zinn Blei zuzusetzen und den Gehalt an Zinn zu verringern. Eine Mischung von 70% Kupfer, 5% Zinn, 5% Zink und 20% Blei bewährt sich trotz ihres schädlichen Zinkgehaltes besser, als die zinkfreie aber bleiärmere Mischung von 80% Kupfer, 10% Zinn und 10% Blei. Als Ergebnis seiner Versuche stellt Camer folgende Leitsätze auf:

Metallmischungen für die Achslager von Eisenbahnfahrzeugen müssen mindestens 65% Kupfer enthalten.

Für diese Achslager sollte allgemein die gleiche Mischung von Kupfer, Zinn, Blei und Zink verwendet werden.

Mehr als 5% Zinn sind nicht von Vorteil.

Es ist besser, in der Metallmischung den Gehalt an Blei zu steigern, als den an Zink; mit steigender Bleimenge ist der Zinngehalt zu vermindern.

Metallmischungen, die bei 5% Zinn bis zu 20% Blei und bis zu 5% Zink enthalten, reichen für alle Arten von Achslagern aus.

—k.

C + C. IV. t. F. G-Lokomotive der Kaschau-Oderberger-Bahn.

(Die Lokomotive 1916, Juni, Heft 6, S. 117. Mit Lichtbild.)

Acht Lokomotiven der Bauart nach Textabb. 1 wurden

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, die Feuerbüchse hat gewölbte Decke und 638 mm Krestiefe; die Rückwand ist geneigt, die Seitenwände sind lotrecht. Die Stehbolzen der drei oberen Reihen der Seitenwand, der obersten Reihe der Vorder- und Rück-Wand und der äußersten senkrechten Reihen aller Wände bestehen aus Fosforbronze, alle übrigen aus Kupfer. Der Dampfdom sitzt auf dem mittlern Kesselschusse, er trägt einen Kreuzstutzen mit Luftsaugventil; der Dampf wird durch einen Regler mit Flachschieber entnommen und den Hochdruckzylindern auf kürzestem Wege durch 125 mm weite Einströmröhre zugeführt. Ein Stutzen vorn am Dampfdom nimmt zwei 89 mm weite Sicherheitsventile mit hohem Hube auf.

Jedes Triebgestell hat 28 mm starke Innenrahmen, das hintere ist durch breite Seitenstützen fest mit dem Kessel verbunden. Alle Tragfedern liegen unter den Achslagern und sind in jedem Gestelle durch Ausgleichhebel verbunden.

Alle vier Dampfzylinder liegen wagerecht, ihre Kolben treiben die letzte Achse jedes Triebgestelles an. Die Hochdruckzylinder haben Kolbenschieber von 234, die Niederdruckzylinder solche von 285 mm Durchmesser mit innerer Einströmung. Die Steuerung zeigt die Bauart Heusinger, die Umsteuerung erfolgt durch Schraube. Zur Erleichterung des Anfahrens wird Frischdampf in den Verbinder gelassen. Die größte Füllung der Hochdruckzylinder ist 75%, die der Niederdruckzylinder 83%.

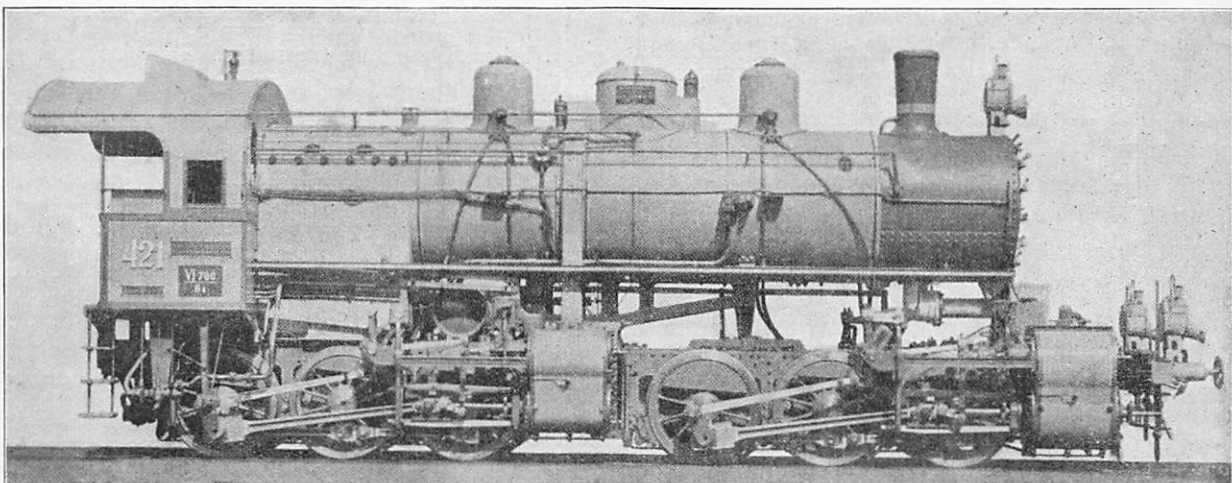
Die Ausrüstung der Lokomotive umfaßt: Luftdruck-Schnellbremse von Westinghouse, die einklotzig auf alle Räder wirkt; zwei nichtsaugende Dampfstrahlpumpen nach Friedmann; eine Schmierpumpe mit acht Ausläufen von Friedmann; zwei von Hand betätigte Sandstreuer mit Vorschub durch Schnecke, die den Sand vor das zweite bis fünfte Räderpaar werfen.

Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck d	400 mm
» , Niederdruck d ₁	620 »
Kolbenhub h	610 »

Abb. 1. C + C. IV. t. F. G-Lokomotive der Kaschau-Oderberger Bahn.



von der Wiener Lokomotivfabrik Aktiengesellschaft in Wien-Floridsdorf geliefert.

Kesselüberdruck p	16 t
Kesseldurchmesser, größter innerer	1550 mm

Kesselmitte über Schienenoberkante . . .	2850 mm
Heizrohre, Anzahl	272
» , Durchmesser	46/52 mm
» , Länge	5000 »
Heizfläche der Feuerbüchse	13,93 qm
» » Heizrohre	221,27 »
» im Ganzen H	235,2 »
Rostfläche R	3,61 »
Triebraddurchmesser D	1220 mm
Triebachslast G_1	73 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	73 t
Leergewicht der Lokomotive G	66 t
Wasservorrat	21 cbm
Fester Achsstand	2700 mm
Ganzer »	8000 »
Länge mit Tender	12890 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,5 \cdot p \cdot \frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	12800 kg
Verhältnis H : R =	65,2
» H : $G_1 = H : G =$	3,22 qm/t
» Z : H =	54,4 kg/qm
» Z : $G_1 = Z : G =$	175,3 kg/t
	—k.

Amerikanischer Kühl- und Wärm-Wagen nach Moore.

(Railway Age Gazette, März 1916, Nr. 11, S. 484. Mit Abbildungen).

Die Bauart des Wagenkastens entspricht im Allgemeinen der jedes andern Kühlwagens. Neu ist eine weitere Holzschalung im Innern mit 38 mm Luftschicht an Boden, Wänden und Decke, die an der Decke mit dem in der Mitte des Wagens angeordneten flachen Eisbehälter und etwa 100 mm über dem Fußboden durch einen rings herumgehenden wagerechten Schlitz von 19 mm Höhe mit dem Wageninnern in Verbindung steht. Der dicht unter der Decke liegende Eisbehälter schränkt die Raumhöhe nur wenig ein. Er hat geneigte Bodenflächen und wird durch sechs paarweise angeordnete Luken vom Wagendache aus gefüllt. Das Schmelzwasser fließt durch flache Blechrohre ab, die an den Seitenwänden zu beiden Seiten der Türöffnung angeordnet und bis unter den Fußboden so geführt sind, daß die Drehgestelle und Achsen nicht naß werden. In der Mitte des Bodens und der senkrechten Stirnseiten des Eisbehälters befindet sich je eine Öffnung nach dem Innern des Wagens. Die abgekühlte Luft fällt durch die Bodenöffnung nach unten, verteilt sich über dem Fußboden und steigt, wenn sie wärmer wird, an den Wänden empor, um unter der Decke wieder dem Eisbehälter zur Rückkühlung zuzuströmen. Gleichzeitig wird der Mantelraum in demselben Sinne lebhaft von der Luft durchzogen. Durch Versuche wurde sehr gleichmäßige Wärmeverteilung im Wagen nachgewiesen. Der Kreislauf wirkt zugleich trocknend; die von der Luft im Wagen aufgenommene Feuchtigkeit schlägt sich bei der Abkühlung im Eisbehälter nieder und wird mit dem Schmelzwasser abgeführt.

Die Eisbehälter nehmen bei dieser Anordnung weniger Raum in Anspruch, als bei den bisher üblichen Behältern an den Stirnenden des Wagens, der Laderaum ist daher größer. Vergleiche ergaben außerdem bessere Wirkung bei 50 bis 60 %

geringerem Verbräuche an Eis. Ferner tragen die Querträger des Behälterbodens zur Versteifung des Kastengerippes bei.

Soll der Wagen nur mit Frischluft gekühlt werden, so werden die Lukendeckel des Eisbehälters etwas aufgeklappt; die in der Fahrtrichtung hinteren so, daß der Luftstrom die Öffnung trifft, die vorderen in entgegengesetzter Richtung. Die Luft wird dann im natürlichen Kreislaufe durch den Wagen und den Luftmantel hindurchgedrückt und tritt durch die vorderen Luken wieder aus. Die über die schräg gestellten Deckel streichende Außenluft wirkt an dieser Stelle saugend und beschleunigt den Umlauf. Messungen bei einer Anzahl von Versuchsfahrten haben sehr gleichmäßige Wärmeverteilung ergeben.

Beim Versenden frostempfindlicher Güter wird die Luft durch einen Ofen angewärmt, der in einen Behälter unter dem Fußboden gesetzt ist und von außen bedient werden kann. Der Ofen und der durch Wagen und Decke hindurchgeführte Schornstein sind mit einem Blechmantel umgeben, unter dem die durch den Boden des Ofenkastens einströmende Frischluft erwärmt wird und unter die Wagendecke steigt. Hier verdrängt sie die kalte Luft, die im Kreislaufe durch den äußeren Luftmantel und im Innern zum Ofen zurückströmt, und durch ein besonderes Rohr neben dem Schornsteine ins Freie geht. Zugleich mit der Erwärmung wird also eine Erneuerung der Luft bewirkt. Der Ofen ist einfachster Bauart und kann auch von Ungeübten bedient werden. Der Kohlenkasten ist dicht daneben angeordnet. Auch durch Schutz gegen Wärme haben sich die Wagen bei Versuchsfahrten und im Betriebe bewährt.

A. Z.

Elektrische Güterzuglokomotive.

(Electric Railway Journal, Januar 1916, Nr. 1, S. 48. Mit Abbildungen.)

Das von der »Jowa«-Bahn- und Licht-Gesellschaft beschaffte Triebfahrzeug läuft auf zwei Drehgestellen mit je zwei Achsen, die einzeln von je einer Triebmaschine der »General Electric«-Gesellschaft angetrieben werden. Das Gestell ist zwischen den Stofsflächen 1524 mm lang, der Rahmen hat 254 mm hohe Langträger, die in der Mitte aus Γ -Eisen, seitlich aus $\sqcup$ -Eisen bestehen. Die Querträger und Brustbohlen sind ebenfalls aus $\sqcup$ -Eisen zugeschnitten und durch Winkeleisenstücke mit den Langträgern verbunden. Die Enden des Rahmens sind durch aufgenietete Deckplatten verstärkt. Der geschlossene Kastenbau besteht ganz aus Stahl und ist in der Mitte jeder Seitenwand durch eine 1830 mm breite Schiebetür zugänglich. Zu den Führerständen an den Stirnseiten führen auf beiden Wagenseiten einflügelige Drehtüren. Die Stirnseiten haben je drei, die Langseiten außer den festen Fenstern in den oberen Türhälfen je vier Fallfenster. Das Kastengerippe besteht aus 76 mm starken Γ -Eisen-Pfosten, die mit den Dachspriegeln aus einem Stücke zu einem Halbrahmen gebogen sind. Die Blechbekleidung aus 4,8 mm starken Platten ist mit breiter Überlappung und enger Nietteilung auf dem Gerippe befestigt. Unter der Traufe des Tonnendaches zieht sich eine 6,35 mm starke, 230 mm hohe Versteifung aus Blech ganz um den Wagenkasten herum. Die Triebmaschinen für Gleichstrom leisten je 145 PS; sie sind für 600 V gewickelt und haben künstliche Kühlung. Die Schaltung ist für 600 oder 1200 V Spannung im

Fahrdrahte eingerichtet; bei 1200 V werden die Maschinen ganz oder paarweise hinter einander geschaltet. Der Wagenkasten birgt außer den Schalt- und Steuer-Einrichtungen auch die elektrisch angetriebene Prefspumpe für die Luft der Bremse und der Sandstreuer. Die Lokomotive ist von der St. Louis Wagenbauanstalt in St. Louis erbaut. A. Z.

Stählerne Triebwagen für eine Gleichstrom-Bahn.

(Electric Railway Journal, Dezember 1915, Nr. 24, S. 1154.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel 50.

Die Michigan-Bahn hat für ihre auf den Überlandstrecken mit Gleichstrom von 2400 V, auf den Stadtstrecken mit 600 V betriebenen Bahnen drei neue Gattungen von Triebwagen beschafft, die ganz aus Stahl gebaut sind und eine Anzahl besonderer Neuerungen aufweisen.

1) Die vorwiegend im Einzelverkehre benutzten Triebwagen haben nach Abb. 10, Taf. 50 am vordern Ende ein Gepäckabteil mit dem Führerstande, dahinter Abteile für Raucher und Nichtraucher, die durch zwei Waschräume getrennt sind, und nach einem Quergange mit Seitentüren am hintern Ende einen Saalraum mit breiten, weit herabreichenden Fenstern für die Aussicht. Sie sind zwischen den Stoßflächen 20,62 m lang und wiegen 64,7 t. Da die Seitenwände wegen der Unterbrechung durch die Tür- und Fenster-Öffnungen des Aussichtraumes nicht tragen, sind die beiden mittleren Hauptlängsträger besonders kräftig in Fischbauchform ausgebildet. Die übrigen Rahmentheile sind verhältnismäßig leicht und so durchgebildet, daß die ganze Last auf die Hauptträger übertragen wird. Die Quelle führt die Querschnitte und Abmessungen des aus Walzeisen und Prefblechträgern zusammengesetzten Untergestelles und Kastengerippes einzeln an. Der Fußboden ist unter dem Holzbelaag mit Haarfilz, darüber mit einer Steinholzmasse wärme- und schalldicht gemacht; auch die Bleche der innern und äußern Wandverkleidung sind mit Wärmeschutzmasse belegt. Das flach gewölbte Dach ohne Lüftaufbau ist mit feuerfester Prefspappe und Deckenleinen abgedeckt, innen mit »Agasote« Tafeln bekleidet. Die Abteile sind durch Drehtüren verbunden, auch in den Stirnwänden des Wagens sind solche vorgesehen. Die Trittstufen der eingebauten Seitentreppen sind mit Gummi belegt, die Treppenausschnitte selbst bei geschlossenen Seitentüren durch eine selbsttätige Bodenklappe überdeckt. 16 Luftsauger auf dem Dache und ein elektrisch betriebenes Lüftrad sorgen für Lüfterneuerung. Im Gepäckraume ist ein Heizkessel für die Warmwasserheizung aufgestellt.

Der Strom von 2400 V wird auf den Außenstrecken durch dritte Schiene, beim Übergange zur Stadtstrecke aus einer Oberleitung zugeleitet, die dann auf der Stadtstrecke für 600 V beibehalten ist. Als Stromabnehmer dient im ersten Falle ein durch Federkraft angedrückter Schuh an einem Ausleger; zum Aufklappen und Niederlegen dient Prefsluft, wie auch zum Bedienen des Bügelstromabnehmers für die Oberleitung außerhalb und des besondern Rutenstromabnehmers in der Stadt. Die beiden Stromabnehmer sind durch gegenseitige Verriegelung vor irrtümlicher Benutzung gesichert.

Die vier Triebmaschinen leisten je 150 PS und sind für

1200 V gewickelt, und zu zweien hinter einander geschaltet. Die Fahrgeschwindigkeit sinkt dann bei 600 V auf die Hälfte. Die Maschinen haben künstliche Kühlung und treiben je eine Achse der schweren Drehgestelle mit Zahnradvorgelege an. Die größte Fahrgeschwindigkeit beträgt 120 km/St.

Für die Beleuchtung und die Hilfseinrichtungen sind Stromspeicher unter dem Wagengestelle eingebaut. Eine Gruppe von 50 Edison-Zellen mit 60 V dient für den Antrieb der Prefsluftpumpe, eine zweite von 30 Zellen speist mit 30 V die Signallichter und die Lampen innen. Der größere Speicher wird von den Triebmaschinen aufgeladen und lädt seinerseits während der Tagesstunden die kleinere Speichergruppe. Die Speicher können sich im Notfalle gegenseitig aushelfen.

Der Führerstand enthält neben der Schaltwalze mit 10 Stufen und den Bremsvorrichtungen auch die Hebel zum Umschalten von 600 auf 2400 V und zum Heben und Senken der verschiedenen Stromabnehmer. Alle Leitungen gehen durch und enden in Kuppelungen, so daß mehrere Wagen zu einem Zuge zusammengestellt, und von einem Führerstande aus bedient werden können.

2) Die neuen Wagen für Ortverkehr enthalten nach Abb. 11, Taf. 50 eine ähnliche Raumeinteilung wie die unter 1), jedoch ist der Aussichtraum auf eine geschlossene Endbühne beschränkt. Die Länge zwischen den Stoßflächen beträgt 18,6 m, das Gewicht 45 t, die Zahl der Sitzplätze 45. Zum Antriebe dienen zwei Maschinen derselben Bauart und Leistung, wie unter 1), sie sind in das Vordergestell eingebaut. Den Betriebsstrom für die ganze Ausrüstung liefert ein Edison-Speicher.

3) Die Eilgutwagen haben dieselben zweiachsigen Drehgestelle und elektrischen Ausrüstungen, wie 1) und können einen Zug von 450 t mit 60,8 km/St befördern. Der ganz geschlossene Wagenkasten hat seitliche Schiebetüren, am vordern Ende einen Führerstand mit Seitentür und eine Durchgangstür in der hintern Stirnwand. Der Gestellrahmen hat sechs gleichlaufende Langträger, von denen die vier inneren aus 178 mm hohen I-Eisen, die äußeren aus Winkeleisen von 178 und 89 mm Schenkellänge bestehen. Die wenigen Querverbindungen und die gebogenen Kopfschwellen bestehen aus C-Eisen gleicher Höhe. Die Enden des Rahmens sind durch kräftige mit den Kopfschwellen und Langträgern vernietete Deckplatten versteift. Die Pfosten der Seitenwände und die Dachspriegel sind aus 76 mm hohen I-Eisen als Halbrahmen gebogen. Die Außenbekleidung besteht aus 2 mm starken Stahlblechen, die von Pfosten zu Pfosten und von der untern Langschwelle bis unter das Dach reichen und hier durch einen in ganzer Länge durchgehenden, 233 mm hohen, 3,2 mm dicken Blechstreifen verbunden sind. Das flach gewölbte Dach ist mit 6,35 mm starken feuerfesten »Agasote« Platten bekleidet und mit Deckenleinen bespannt. Das Innere ist von 152 bis 1219 mm über Fußboden mit 3,2 mm starkem Bleche ausgekleidet, darüber sind zum Schutze der Außenwand noch zwei 178 mm hohe ebenso starke Blechbänder angebracht. Der Fußbodenbelag aus Kiefernholz ist 45 mm stark. Der Wagen hat wie die vorhergehenden selbsttätige Luftbremse mit elektrisch betriebener Prefsluftpumpe. Er ist zwischen den Stoßflächen 18,6 m lang und wiegt 49,9 t.

A. Z.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Österreichische Staatsbahnen.

Ernannt: Der mit dem Titel eines Regierungsrates bekleidete Staatsbahndirektor-Stellvertreter Edler von Pokorny zum k. k. Hofrate und Direktor der Böhmisches Nordbahn, der Oberbaurat Ing. Saurau zum Direktor-Stell-

vertreter bei der Nordbahndirektion, unter Verleihung des Titels eines Hofrates.

Gestorben: Hofrat Boynger, Direktor-Stellvertreter für den technischen Dienst der Nordbahndirektion. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Achsbüchse mit Ölumlauf und Klärvorrichtung.

D. R. P. 283384, Achsbüchse Gesellschaft m. b. H. in Berlin.

Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel 48.

Der Achsschenkel 1 trägt nach Abb. 11, Taf. 48 die Lagerschale 2 und durch die Zwischenlage 3 das Gehäuse 4. Mit dem Schenkel 1 ist eine in den Ölbehälter 6 tauchende Mitnehmerscheibe 5 gekuppelt. Das mitgenommene Öl wird durch einen Abstreifer 7 im oberen Teile des Gehäuses abgenommen und gelangt durch eine Öffnung 8 und anschließende Kanäle in die Lagerschale 2.

Die Vorrichtung zum Reinigen des Öles besteht aus einem Sammelraume 9, der Klärkammer 10 und einem Vorratsbehälter 6 für das gereinigte Öl. Das vom Achsschenkel abtropfende Öl kann nur durch die Öffnung 11 am Fuße der Scheidewand 12 vom Raume 9 nach 10 gelangen. Zwischen 10 und 6 liegt die am oberen Ende mit Eintrittöffnungen 14 versehene Scheidewand 13. Daher kann nur klares, nach oben treibendes Öl aus 10 nach 6 gelangen, während sich der Schlamm am Boden von 10 absetzt. Ein Deckel 15 schützt die Kammer 10 gegen unmittelbaren Eintritt des Öles von oben. Er ist nach dem Raume 9 geneigt, so daß das auftropfende Öl nach hier ablaufen kann, ferner mit zahlreichen Öffnungen 16 versehen, die mit einem feinen Drahtsiebe 17 abgedeckt sind. Das Öl kann somit über 9 oder durch 17 in die Kammer 10 gelangen, wird also durch Klären oder Filtern gereinigt. Das gefilterte Öl fließt den oberen Schichten im Behälter 10 zu, vermengt sich also nicht erst mit dem am Boden abgelagerten Schlamm, sondern tritt gleich nach der Kammer 6 über. Sobald Schmutzteile in größerer Menge auf dem Filtersiebe den Durchtritt versperren, wächst der Strom des nach der Kammer 9 fließenden Öles und schwemmt die Ablagerungen mit in diese Kammer hinein. Nach Angabe des Erfinders werden die Achsbüchsen mit dieser Schmiervorrichtung erheblich länger im Betriebe gehalten, als bisher.

A. Z.

Tender für Lokomotiven.

D. R. P. 291733. C. G. Timm in Engelsberg und H. J. D. Braune in Stockholm.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel 49.

Die Einrichtung des Tenders soll ermöglichen, billige, aber oft zu feuchte Heizstoffe, wie Torf, für Lokomotiven nutzbar zu machen. Zu diesem Zwecke sind im Tender Fächer für den Heizstoff mit Kanälen oder Röhren für Abdampf von der Lokomotive und mit Hilfsmaschinen angeordnet, in denen der Heizstoff bis auf den erforderlichen Grad getrocknet wird, etwa auf 25 % Wasser bei Torf.

Die Fächer 1 sind stufenweise angeordnet, sie bestehen aus Metallplatten (Abb. 8 und 9, Taf. 49). Ein Trichter 2 zwischen und unter den untersten Fächern nimmt den von diesen niederfallenden Torf auf und leitet ihn zu einer Förderschnecke 3, die ihn nach einem Vorratsraume der Lokomotive führt. Die Schnecke 3 wird von einem Triebwerke im Tender angetrieben, das auch ein Paar über dem Trichter 2 angebrachte Walzen 4 treibt, die das Stauen des Torfes über dem Trichter verhindern.

Ein Teil des Abdampfes der Lokomotive und der Hilfs-

maschine wird durch Rohre 5 in den Tender geleitet; von denen aus gelangt der Dampf in ein Rohr 6 und von hier durch Rohre 7 nach Behälter 8 auf den Seiten der Förderschnecke 3, die das in den Rohren 7 niedergeschlagene Wasser zur Wiederverwendung aufnehmen. Vom oberen Teile der Behälter 8 führen Rohre 9 nach dem oberen Teile der Wasserbehälter 10 im Tender, an denen Füllstutzen 11 sitzen. Der in den Rohren 7 etwa nicht niedergeschlagene Dampf zieht von den Behältern 8 durch die Rohre 9, die Behälter 10 und die Stutzen 11 ab, wobei sich noch ein Teil niederschlägt.

Das Dach des Tenders besteht aus Schiebeluken 12, durch die der Torf in den Tender gestürzt wird. Bei trockener Witterung sind die Luken 12 während der Fahrt zum Auslassen des Wasserdampfes offen. Damit der Wasserdampf auch bei Regen abziehen kann, ist der Tender hinten und oben bei 13 offen, außerdem sind Rohre 14 an den Seiten des Tenders vorhanden. Die Metallplatten 15 schützen die Walzen 4, das Rohr 6 und die Rohre 7 vor Beschädigungen durch den in den Tender niederfallenden Torf.

G.

Wagen für elektrische Bahnen.

D. R. P. 291402. J. Lindall in Boston.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 14 auf Tafel 50.

Der Wagen besteht aus den Seitenteilen a, und dem sie verbindenden Mittelstücke b. Die Seitenteile laufen auf zweiaxigen Radgestellen, die für scharfe Bogen geeignet sind.

Damit die aus dem Zwischenteile b zu den Abteilen a führenden Gänge auch in scharfen Bogen dieselbe Breite behalten, wie in der geraden Strecke und der Teil b ohne eigenes Fahrgestell von den Seitenteilen a getragen werden kann, sind die letzteren unter ihren Endschwelen durch Bogenträger 10 verstärkt, die durch Verstrebungen abgesteift sind. Eine mit dem Mittelstücke des Trägers 10 verbolzte Platte trägt eine zum Mittelteile b gehörende, durch den Drehbolzen 30 damit verbundene zweite Platte. Der durch die Kopfschwelle, die obere Platte und den Träger 10 des Teiles a einerseits, durch die zweite Platte andererseits gehende Bolzen 30 bildet das Gelenk zwischen beiden Wagenteilen. Der Boden des Teiles b ist aus Längsträgern, Querträgern und Mittelträgern 25 gebildet, die über die Querträger hinaus bis auf den Träger 10 des Seitenteiles geführt und durch das mit der zweiten Platte verbolzte Querstück an den Enden verbunden sind. Die beiden Drehplatten liegen mit Schale und Zapfen aufeinander. Die Mittelträger sind durch Streben versteift und mit Krummschienen verbunden, deren zurückgebogene Enden an Querschienen angeschlossen sind, und auf denen die in Lagern der Kopfschwelle auf Bolzen 20 sitzenden Rollen laufen.

Der Boden des Mittelteiles b ist mit Holzbelag abgedeckt, dessen Endkanten abgeschrägt sind, um den für das Drehen der Teile nötigen Spielraum zu gewinnen. Der Mittelteil b hat Seitenwände, Endwände und Bedachung; in den Endwänden sind Durchgänge zu den Seitenteilen a vorgesehen. Die Dachteile bilden Wasserrinnen; die Bühnen des Mittelteiles sind seitlich durch Wandstücke mit nachgiebigen Stoffverbindungen begrenzt.

Zu den Seitenteilen a können ältere kurze Wagenarten verwendet werden.

G.