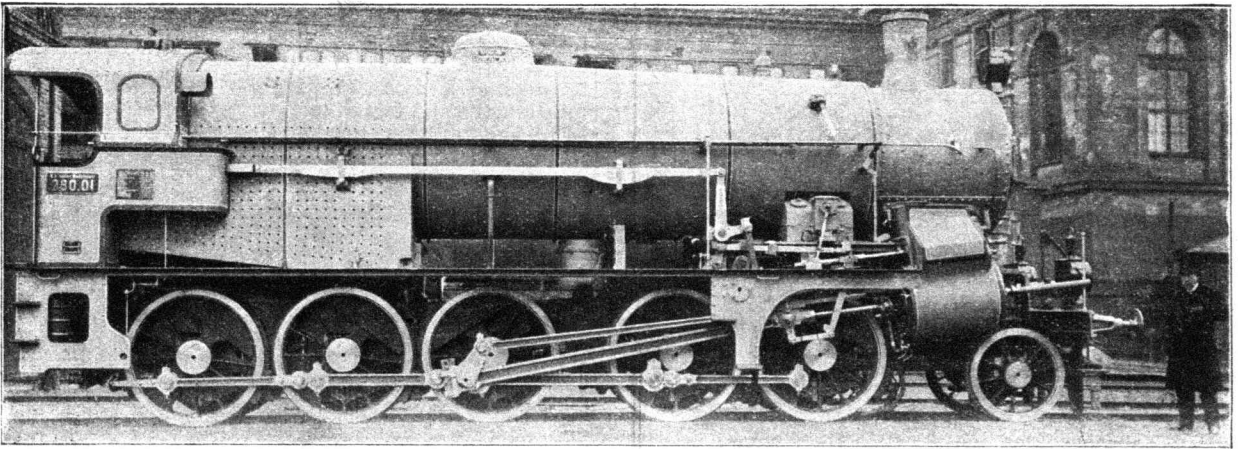


Die Lokomotive

Illustrierte Monats-Fachzeitung
©© für Eisenbahntechniker. ©©



3. Jahrgang 1906 (Jänner—Dezember).

==== Mit 162 Abbildungen auf 231 Seiten Text. ====

REDAKTION:

Ingenieure Ernst Prossy und Hans Steffan.

WIEN * BERLIN * ZÜRICH.

Verlag A. Berg

Wien, IV/2, Belvederegasse 5. — Telefon Nr. 4675.

Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien IX.

Inhaltsverzeichnis (1906).

Die mit * bezeichneten Artikel sind illustriert.

	Seite		Seite
Aegyptische St.-B. $\frac{2}{4}$ gek. P.-Lok.	201*	Heissdampflok. d. Böhm. Nordbahn	50*
Alpenbahnen, Vintschgaubahn	126	Heissdampflok.-Schnellfahrversuche mit S ₁ ^b	47
Anfänge des schwedischen Lokomotivbaues	60*	Heissdampflok. d. k. k. österr. St.-B. Serie 280 $\frac{3}{6}$ gek. Schnellzuglok.	89*
Anatolische Bahnen $\frac{1}{5}$ gek. V.-G.-L.	169*	Heissdampf-Schnellzuglok. d. preuss. St.-B. $\frac{2}{4}$ gek. S ₁ ^b	149*
Anschleiben von Schnellzügen	187	Heissdampflok. d. priv. österr.-ungar. St.-E.-G.	85
A. v. Borries †	33*	Heissdampflok. d. Aussig-Teplitzer E.-B. Präteritype	86
Argentinische neuere Lokomotiven	34*	Heissdampflok., Verbreitung der Schmidtschen	23, 162
Ausstellung Nürnberg 109*, 135*, 153*	102*	Heissdampflok., Anrosten bei denselben	126
Ausstellung Mailand 96, 119*, 126, 130*, 149*, 169*, 196*	223*	Heissdampflok., Schmierpressen für	127
Ausstellung in Reichenberg	147	Heissdampflok. S $\frac{2}{6}$ 4 zyl. V.-Schn.-Lok. $\frac{2}{6}$ gek. der bayr. St.-B.	137*
Aussig-Tepl. E.-B. Prarie-Heissdampf-Schn.-L.	86	Heissdampflok. S $\frac{3}{5}$ V.-Schn.-Lok. d. bayr. St.-B. $\frac{3}{5}$ g. 4 zyl.	138*
Baltimore & Ohio-E.-B. $2 \times \frac{3}{3}$ gek. Mallet-V.-L.	5*	Heissdampflok. V.-Schn.-Lok. d. bayr. Pfalzbahn, $\frac{2}{5}$ g. 4 zyl.	139*
Bayrische St.-B. $\frac{1}{5}$ gek. G.-L. Kl. G $\frac{1}{5}$ st. Tender	1*	Heissdampflok. Sch.-Lok. $\frac{3}{5}$ gek. d. preuss. St.-B.	146
Bayrische Pfalzbahn, neuere Lok.	53*, 209	Heissdampfenderlok. Pt $\frac{2}{5}$ d. bayr. St.-B.	154*
Bayrische St.-B. S $\frac{2}{6}$ H.-D. 4 zyl. V.-Schn.-Lok.	137*	Heissdampfenderlok. Pt $\frac{2}{4}$ d. bayr. St.-B.	156*
Bayrische St.-B. S $\frac{3}{5}$ 4 zyl. H.-D.-V.-Schn.-L.	139*	Heissdampfenderlok. $\frac{2}{2}$ gek. für Nebenbahnen	159*
Bayrische St.-B. S $\frac{2}{5}$ 4 zyl. H.-D.-V.-Lok. S $\frac{2}{5}$	139*	Heissdampfmotorwagen, Bauart Kittel	37*
Bayrische St.-B. P $\frac{3}{5}$ 4 zyl. V.-P.-L. P $\frac{3}{5}$	140*	Heisswasserlok. $\frac{2}{2}$ gek. von Borsig	173*
Bayrische St.-B. PtL $\frac{2}{5}$ Lokalbahnlok.	141*	Heusinger-Steuerung, Geschichtliches	207
Bayrische St.-B. MCCi 4 achs. Hauptbahnmotorw.	142	Indische N.-W.-B. Motorwagen	209
Betriebsergebn. d. schwed. $\frac{2}{4}$ Heissdampf-Schn.-L. 19*	146	IVart, Patent über eine Lokomotivkurbelachse	14*
Betriebserfahrungen mit Rauchverzehrer Schleyder	39*	Japan, Lokomotivbau	47
Betriebserg. d. elektr. betriebenen Linien d. ital. St.-B.	208	Kittel, Heissdampfmotorwagen	37*
Betriebsergebnisse d. $2 \times \frac{3}{3}$ gek. Mallet-V.-L. d. Baltimore-Ohio-E.-B.	5*	Klien-Lindner radial einstellbare Endachsen bei einer $\frac{1}{4}$ gek. Lok.	130*
Belgische St.-B. Dampfmotorwagen	24*	Kranlokomotive $\frac{2}{3}$ gek.	171*
Benzinmotorwagen d. ungar. St.-B.	28	Krauss, Dr. ing. †	213*
Bremse durchgeh. bei Güterzügen	186	Kurbelachse Patent Ivatt	14*
Brünigbahn 4 zyl. Verbund-Zahnrad-Adhäsionslok.	21*	Kurvenbewegl. Lokomotive	216
Borsig, 6000 Lok. kombin. Zahnrad- u. Adh.-Lok.	216	Lancashire- u. Yorkshire-E.-B. $\frac{3}{4}$ gek. Tenderlok.	25*
Chilenische Andenbahn	166	Lancashire- u. Yorkshire-E.-B. $\frac{2}{3}$ Schn.-Lok.	226
Dampfautomobilwagen	46	Lokomotivbau in Schweden, dessen Anfänge	60*
Dampfmotorwagen der belgischen St.-B.	24*	Lokomotiven neueren Systems in Deutschland $\frac{2}{5}$ v. Borries, $\frac{2}{5}$ de Glehn, $\frac{2}{4}$ Heissdampf	69*
Dampfmotorwagen auf den bayr. St.-B.	84	Lokomotivfabriken Nied.-Oesterr., Beschäftigung	184
Dampfzylinder aus Stahlguss	14	Mailänder Ausstellung, siehe unter Ausstellung.	
Deutsche Lok. $\frac{2}{5}$ gek. 4 zyl. Verb.-S.-L.	69*	Mallet-V.-Sch. $2 \times \frac{3}{4}$ gek. d. Grossen Nordbahn (Am.)	190*
Delaware-Hudson Railroad, Motorwagen	208	Mallet-V.-Sch. $2 \times \frac{1}{4}$ gek. d. Eriebahn	209
Elektrischer Betrieb im Splontunnel	81, 148	Mallet-V.-Sch. $2 \times \frac{2}{3}$ gek. d. Zentr.-Nordb. v. Argent.	34*
Elektrische Versuchslok. für die Wiener Stadtbahn	86	Motorwagen auf den ungar. Lokalbahnen	28, 226
Elektrischer Betrieb d. Giovinlinie	186	Motorwagen Bauart Kittel, d. Esslinger Maschinenfabr.	37*
Englische Güterzuglok. alten Systems	41*	Motorwagen d. württemberg. St.-B.	46
Entwicklung der preuss. St.-B.	135	Motorwagen d. Arader Waggonfabrik	65
Erzeugnisse d. F. A. Maffei'schen Lokomotivfabrik	135	Motorwagen auf d. Delaware and Hudson Railroad	208
Elektr. Lok. d. schwed. St.-B.	204*	Motorwagen auf d. indischen Nordwestbahn	209
Entwurf eines Heissdampflokomotivkessels	7*, 26	Nürnberg. Ausstellung, siehe unter Ausstellung.	
Geschichte der Heusinger-Steuerung	126*	Oberbauverstärkung auf den österr. St.-B.	127
Giovinlinie, elektr. Betrieb	186	Oesterr. Heissdampflokomotiven	209
Gebirgsl. d. königl.-ung. St.-B. $\frac{2}{3} + \frac{2}{2}$	105	Petroleummotorwagen der Schweiz. Bundesb.	186
Gotthardbahn $\frac{1}{5}$ gek. Gebirgsl.	126	Pfalzbahn, $\frac{2}{5}$ -gek. Tenderlokomotive	100*
G $\frac{1}{5}$ Güterzuglok. $\frac{1}{5}$ gek. d. bayr. St.-B.	1, 153*	Pfalzbahn, $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzyl.-Heissdampf-Verb.-Schn.-L.	139*
Güterzuglok. $\frac{3}{5}$ gek. V. d. württemb. St.-B.	17*	Prarie-Heissdampf-L. der Aussig-Teplitzer Bahn	86
Güterzuglok. $\frac{3}{6}$ gek. d. argentinisch grossen Westbahn	34*		
Güterzuglok. d. Anatolischen Bahnen $\frac{1}{5}$ gek. V.	169*		
G $\frac{1}{4}$ Heissdampf-Güterzuglok. d. preuss. St.-B.	223*		
Hauptbahnmotorwagen d. bayr. St.-B.	142*		
Heissdampflokomotivkessel-Entwurf	7*, 26		

	Seite
Preisausschreiben d. V. D. Eisenbahnverwaltungen	42
Preuss. St.-B., $\frac{2}{4}$ -gek. Heissd.-Schnellz.-L. S ₁ ^b	149*
Preuss. St.-B., Entwicklung derselben in den letzten Jahren	115
Preussische St.-B., $\frac{2}{4}$ -gek. Heissd.-Schnellz.-L. S ₁	195*
Preussische St.-B., Heissd.-S.-L. mit Schmidtschem Ueberhitzer, $\frac{3}{5}$ -gek.	146
Preussische St.-B., G $\frac{1}{4}$ Heissd.-Lok.	223
Probefahrten-Geschwindigkeiten von Lok. d. k. k. St.-B.	120
Rauchkammerüberhitzer v. Schmidt	199*
Reichenberg, Eisenbahnwesen auf der Ausstellung zu Rumänische St.-B., Personenz.- u. Schnellz.-Lok. 143*	147, 192*
Russischer Gepäckwagen	211
Schleydersche Rauchverzehrer, Betriebserfahrungen	39
Schmidtsche Heissdampflok., Verbreitung ders.	23, 162
Schmidtsche Ueberhitzer, Betriebsergebnisse	20, 146
Schmierpresse bei Heissdampflok.	127
Schnellfahrversuche mit Heissdampflok.	47
Schnellfahrversuche zwischen Spandau—Lehrte	106
Schnellfahrten in Nordamerika	127
Schweizerische Bundesbahnen, vierzyl. Verbund-Zahnrad- u. Adhäsionslok. der Brünigbahn	21*
Schweizerische Petroleummotorwagen	186
Schwedischer Lokomotivbau, Anfänge desselben	60*
Serie 110 k. k. St.-B., Zugleistung	66
Serie 280 k. k. St.-B., $\frac{2}{6}$ -gek. Vierzyl.-Heissd.-Verb.-Lok., System Gölsdorf (mit 10 Abb.)	89*
Serie 108 k. k. St.-B.	120
Serie 110 k. k. St.-B.	121
Serie 178 k. k. St.-B. (mit 4 Abb.)	121
Serie 180 k. k. St.-B.	124
S ₁ $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampflok. d. preuss. St.-B.	196
S ₁ ^b $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampflok. d. preuss. St.-B.	65, 149*
Siamesische St.-B., $\frac{2}{5}$ -gek. P.-Lok.	86, 164*
Simplontunnel, elektr. Betrieb	81, 148
Simplontunnel, Ursache d. Versagens der elektr. Lok.	106
Simplon-Lokomotive, elektr. (mit 4 Abb.)	115*
Spanische Tenderlok., $\frac{3}{5}$ -gek.	103*
Stahlgusszylinder	105
Stehbolzen aus hohlgewalztem Rundkupfer	187
Stossmaschine für Lokomotivrahmen	184*
Stütztenderlok., $\frac{1}{6}$ -gek., der niederöstr. L.-B.	124*
Tenderlok., $\frac{2}{5}$ -gek., für Italien	200*
Tenderlok., $\frac{2}{5}$ -gek., der bayr. Pfalzbahn	100*
Tenderlok., $\frac{3}{5}$ -gek., der bayr. Pfalzbahn	103*
Tenderlok. Pt $\frac{2}{5}$, Heissdampf	154*
Tenderlok. Pt $\frac{2}{5}$, Heissdampf	156*
Tenderlok. PtL $\frac{2}{5}$, Heissdampf für Nebenbahnen	159*
Tenderlok., $\frac{3}{4}$ -gek., d. Lancashire & Yorkshire-E.-B.	25*
Tenderlok., $\frac{3}{4}$ -gek., d. Lokalb. Innsbruck—Igels	83*
Tenderlok., $\frac{3}{5}$ -gek., für Spanien	103*
Tenderlok., $\frac{1}{6}$ -gek., d. n.-ö. L.-B. (Stütztenderlok.)	124*
Ueberhitzer Schmidt in der Rauchkammer	199*
Ueberhitzer Schmidt, Betriebsergebnisse	20, 146
Ueberhitzer, System Langer	180*
Uebersicht d. Lok. auf d. bayr. Jubiläums-Ausstellung in Nürnberg	102
Ungar. St.-B., Motorwagen	28, 226
Ungar. St.-B., Schnellz.-Lok., $\frac{2}{5}$ -gek.	126, 129*
Ungar. Gebirgsl. neueren Systems, $\frac{2}{3} + \frac{2}{2}$	105
Versuchsfahrten mit Kraftwagen	29
Verbreitung d. Schmidtschen Heissdampflok.	20, 162
Vierachsiger Hauptbahnmotorwagen d. bayr. St.-B., Gattung MCCi, Nr. 14.507	142*
Wasserraumvergrößerung zwischen Feuerbox und Kessel	67
Wasserrohrkessel f. Lok., System Robert	210
Westinghouse-Bremse, Rekonstr. d. Funktionsventiles	182*
Wiener Stadtbahn, Motorwagenversuch	84
Wiener Stadtbahn elektr. Versuchslok.	86
Winkelhebelsteuerung, System Gölsdorf	121
Württembergische St.-B., Triebwagen	13
Württembergische St.-B., $\frac{2}{5}$ -gek. Verb.-Güterzuglok.	17*
Zylinder aus Stahlguss	105
Zugleistung der Serie 110 d. k. k. österr. St.-B.	66
Zugwiderstände v. Lok. u. Wagen	175, 210*

Allgemeines.

Seite

Alpenbahnen, Vintschgaubahn	126
Amerikanische Betriebsmittelbestellung	211
Amerikanischer Werkstättenrekord	105
Amerikanischer Lokomotivbau	127, 187
Anzahl d. Lok. in den Ver. Staaten Nordamerikas	87
Armaturen aus Oesterreich in Amerika	128
Aussig-Teplitzer E.-B., Prarie-Heissdampflok.	86
Bayrische Pfalzbahn, Neuere Lok. mit Pieloküberhitzer	209
Bau moderner Lok.	14
Baldwinwerke, Leistung derselben	166
Belgische St.-B., Lokomotivbestellung	66
Belgien, Preise für Eisenbahnwagen	127
Beschaffung von Betriebsmitteln für d. preussisch-hessischen St.-B.	47
Bestellungen von Waggons in Ungarn	30
Bestellungen rumänischer Lokomotiven	148
Borsig, 6000. Lokomotive	209
Brückenverordnung in Oesterreich	211
Buschtihrader E.-B., Lokomotivbestellungen	46
Buenos-Aires, Fahrbetriebsmittellieferung	86
Budget d. k. k. österr. St.-B.	29
Chile, Lokomotivbedarf	126
Chilenische Andenbahn	166
Dampfzylinder aus Stahlguss	14
Denkmal in der Stadt Canterbury	210
Deutsche Lokomotivlieferung nach dem Auslande	128
Eisenbahnministerium, Wechsel	107
Eisenbahnverstaatlichung in Frankreich	210
Elektr. Versuchslok. f. d. Wiener Stadtbahn	86
Elsass-Lothringen, Fahrbetriebsmittel	86
Erneuerung minderw. Fahrbetriebsmittel d. österr. St.-B.	29
Eröffnung der Vintschgaubahn	126
Fahrparkbestellung d. österr. St.-B.	166
Fahrbetriebsmittel d. bayr. St.-B.	164
Fahrbetriebsmittelbest. d. Kaiser Ferdinands-Nordb.	46, 228
Fahrbetriebsmittelstand d. preuss. St.-B.	187
Fahrbetriebsmittelstand in Oesterreich	86
Französische Südbahn, neuere Personenwagen	211
Gebirgsl. d. königl. ung. St.-B.	105
Güterwagenschaffung d. österr. St.-B.	166
Heissdampflok. in Oesterreich	209
Heissdampflok. in Schnellfahrversuche	47
Heissdampflok. in (Schmidt), gebaut in Breslau	65
Heissdampflok. in d. priv. österr.-ung. St.-E.-G.	85
Heissdampflok. in d. Aussig-Teplitzer Eisenbahn	86
Heissluftmotor zum Betriebe von Wasserstationen	62*
Heissdampflok. in, das Rosten bei denselben	126
Heissdampflok. in, Schmierpressen für	127
Hohlgewalztes Rundkupfer bei Stehbolzen	187
Investitionsprogramm der Südbahn-Gesellschaft	67
Italienische Lokomotivbestellungen	30, 86, 186
Italienischer Bedarf an Waggons und Lokom.	66, 229
Ivatt, Patent über eine Lokomotivkurbelachse	14*
Japanischer Lokomotivbau	47
Komarek F. X. †	85
Krauss, Dr. ing. Georg R. v., †	209
Krauss & Comp., A.-G., München-Linz, Lokomotivfabr.	66
Kurbelachse, Patent Ivatt	14*
Kurvenbewegl. Lok.	217
Länge der Eisenbahnen	229
Leistungsfähigkeit der Lokomotivkessel	30
Lokomotivanzahl d. Vereinigt. Staaten Nordamerikas	87
Lokomotivbau in Japan	47
Lokomotivbau in Schweden, Anfänge desselben	60*
Lokomotivbestellungen der k. k. österr. St.-B.	29, 105
Lokomotivbestellungen der Mekkabahn	66
Lokomotivbestellungen der rumän. St.-B. in Oesterr.	30
Lokomotivbestellungen Italiens	66, 86
Lokomotivbestellungen der Buschtihrader Eisenbahn	66
Lokomotivbestellungen der preuss. St.-B.	87, 166
Lokomotiven für Siam	86
Mallet-Verbundlokomotiven, 2 × $\frac{1}{4}$ -gek.	209
Mekkabahn, Lokomotivbestellungen	65
Motorwagenkonkurrenz	65

	Seite
Oberbauverstärkung auf den österr. St.-B.	127
Oesterr. Heissdampflokomotiven	209
Oesterr. Alpenbahnen	166
Oesterr. Fahrbetriebsmittel, Stand derselben	86
Oesterr. Wagenfabriken	86
Oesterr. St.-B., Güterwagenanschaffung	166
Otavibahn	229
Prärie-Heissdampflok. d. Aussig-Teplitzer E.-B.	86
Preussisch-hessische St.-B., Lokomotivbestellungen	87, 166
Rekord der amerikanischen Werkstätten	105
Reparaturen an Lokomotiven	86
Rosten bei Heissdampflokomotiven	166
Rumänische Lokomotivbestellungen	30, 46, 126
Russischer Lokomotivbedarf	86
Russische Lokomotivbestellungen	86, 148, 166
Russischer Gepäckswagen	211*
S ₁ b Heissdampflokomotiven	65, 149**
Schmierpresse bei Heissdampflokomotiven	127
Schnellfahrten in Nordamerika	127
Schnellfahrtenversuch Spandau - Lehrte	106
Schweiz, alte Lokomotiven	166
Serie 110, der k. k. österr. St.-B., Zugleistung	66
Siam, Lokomotiven für	86
Simplon, elektr. Bahnbetrieb	148
Simplontunnel, Ursachen d. Versagens d. elektr. Lok.	106
Stand d. österr. Fahrbetriebsmittel	86
Stahlgusszylinder	105
Stehbolzen aus hohlgewalztem Rundkupfer	187
Steuerlasten der österr. Eisenbahnen	230
Stiftungsfest d. V. D. Ing.	105
Südbahn-Gesellschaft, Investitionsprogramm für 1906	67
Tunnel, Hudson-River	160
Ungarische St.-B., Vermehrung der Lokomotiven	30
Ungarische Schnellzuglokomotiven, ² / ₃ -gek.	126
Ungarische Gebirgslokomotive neueren Systems	105
Verkauf alter Lokomotiven	106
Versuchsfahrten mit Kraftwagen	29
Wagenfabriken in Oesterreich	86
Wagenbestellungen der k. k. österr. St.-B.	127, 166
Wasserrohrkessel für Lokomotiven	210
Wasserraum zwischen Feuerbüchse und Kessel	67
Webb, Francis William †	104
Württembergisch. St.-B., Fahrbetriebsmittel	86
Zylinder aus Stahlguss	105
Zugleistung d. Serie 110 d. k. k. St.-B.	66
Zugwiderstände von Lokomotiven und Wagen 175*	210

Eisenbahnbetrieb.

Benzinmotorwagen d. ung. St.-B.	28
Bremse, durchgeh. b. Güterzügen in d. Ver. St. Nordam.	28
Bremse, durchgehende bei Eilzügen	186
Badische St.-B., Erhöhung der Zugsgeschwindigkeit	165
Betriebsergebnisse d. elektr. betrieb. Linien in Italien	203
Durchgeh. Bremse b. Güterwag. in d. Ver. St. Nordam.	28
Durchgehende Bremse bei Eilzügen	186
Dampfautomobilwagen	46
Delaware & Hudson Railroad, Motorwagen	208
Elektr. Betrieb der Giovinlinie	186

	Seite
Italien. St.-B., Betriebsergebnisse d. elektr. Bahnen	208
Indische N. W. W., Motorwagen	209
Leichte Züge	28
Motorwagen auf den ungarischen Lokalbahnen	28, 226
Motorwagen der württemberg. St.-B.	46
Motorwagen der Arader Waggonfabrik	65
Motorwagenbetrieb auf der Wiener Stadtbahn	84
Motorwagen auf der Delaware & Hudson Railroad	208
Motorwagen auf der indischen N.-W.-B.	209
Petroleummotorwagen d. Schweizerischen B.-B.	186
Schnellzüge in England	227
Triebwagen b. d. württemberg. St.-B.	13
Ungar. St.-B. Motorwagen	28
Württemberg. St.-B. Triebwagen	13
Wiener Stadtbahn, Motorwagenversuch	84
Wiener Stadtbahn, elektr. Versuchslok.	84
Wiener Stadtbahn, Motorwagenkonkurrenz	208
Zuggeschwindigkeitserhöhung d. badischen St.-B.	165

Wagenbau.

Waggon für Weintransporte	43**
Reservoirwagen	11**

Aus der Werkstätte.

Pneumatische Rohrschweissmaschine	44*
Stossmaschine f. Lokomotivrahmen	184**

Literatur.

Festschrift d. Lokomotivfabr. Krauss & Co., München und Linz	14
Der Bau einer modernen Lokomotive	14
The Lokomotive Engineers Pocket Book & Diary 1906	15
Sammlung schweizerischer Lokomotiven	31
Schnellfahrversuche mit 3 verschiedenen Lokomotivgattungen auf der Strecke Hannover-Spandau	67
The World's Lokomotives by Chas Lake	67
Walschaert Valve Gear. Am. Soc. Co., New-York	87
Record of Recent Construction No. 54, Baldwin-Loc. Works, Philadelphia U. S. A.	87
Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik	87, 188
La Locomotive actuelle	107
Pacific Type Passenger Locomotives	108
The Pennsylvania Railroad System and Testing plant	108
Four-cylinder Balanced Compound Locomotives	167
Festigkeitslehre	168
Common Standard Locomotives of the Associated Lines	212
Blockapparate und Weichenverschlüsse	212
Neuere Bestrebungen im Lokomotivbaue	187
Graphostatik im Maschinenbau	230
Handbuch des Eisenbahnbaues	231
Illustr. techn. Wörterbuch	231
Lokomotivführer Claussen	231

Druckfehlerberichtigungen	32, 128, 148
---------------------------	--------------



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 = Fracs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY.

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

3. Jahrgang.

Jänner 1906.

Heft 1.

INHALT:

Die $\frac{4}{5}$ -gekuppelte Güterzug-Lokomotive der bayrischen Staatsbahn, Klasse G $\frac{4}{5}$. Von Georg Lotter, München. Seite 1. — Betriebsergebnisse der $2 \times \frac{3}{3}$ -gekuppelten Mallet-Verbund-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn. Seite 5. — Entwurf zu einem Heißdampf-Lokomotivkessel. Von Werkstätten-Vorsteher Nitz, Stendal. Seite 7. — Wagenbau-Mitteilungen. Reservoirwagen. Seite 11. — Eisenbahnbetrieb. Seite 13. Allgemeines. Seite 14. — Literatur. Seite 14. — Patentberichte. Seite 15.

Die $\frac{4}{5}$ -gekuppelte Güterzug-Lokomotive der bayrischen Staatsbahn, Klasse G $\frac{4}{5}$.

Von Georg Lotter, München.

Der Güterverkehr auf den bayrischen Staatsbahnen wurde bis zum Jahre 1894 ausschließlich mit $\frac{3}{3}$ -gekuppelten Lokomotiven bewältigt. Mit seiner zunehmenden Steigerung wurde die Frage der Beschaffung einer Gütermaschine mit erhöhter Schlepplleistung immer brennender; mußten ja

Um diesem betriebstechnischen Mangel abzuweichen, wurden von der bayrischen Staatsbahn in den Jahren 1894 bis 1901 für Hauptlinien mit schwierigem Profil 62 $\frac{4}{5}$ -gekuppelte Zwillingsgütermaschinen mit vorderem Krauß-Helmholtz'schen Drehgestell und eine $2 \times \frac{2}{2}$ -gekuppelte

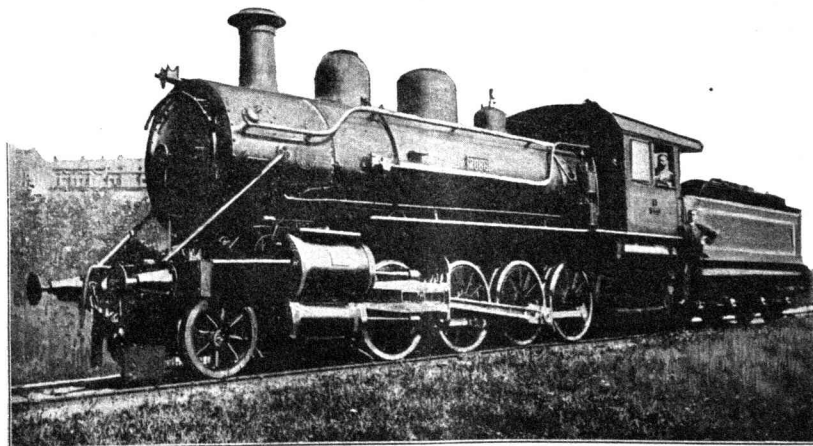


Fig. 1. $\frac{4}{5}$ -gekuppelte Güterzug-Lokomotive Bauart Vaucrain.

beispielsweise auf der stark belegten Strecke Aschaffenburg-Würzburg die bis zu hundert Achsen starken Kohlenzüge über die etwa 5 km lange, zweiprozentige Steilrampe bei Laufach nächst Aschaffenburg mit zwei Maschinen an der Spitze und einer Schub-Lokomotive gefördert werden.

Mallet-Lokomotive beschafft; für Flachlandstrecken kam seit 1899 die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Verbundgüterzugmaschine mit vorderem Drehgestell gleicher Bauart in Verwendung. Letztere Lokomotivgattung, von welcher 83 Stück im Dienst stehen, wird an Sonn- und Festtagen, an denen die Güterzug-Förderung fast vollständig unter-



bleibt, zur Bewältigung des starken Vorort-Verkehrs, insbesondere Münchens, mit großem betriebstechnischem Vorteil herangezogen.

Als nach der kolumbischen Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 der Einfluß des amerikanischen Lokomotivbaus auf dem Kontinent mehr und mehr Geltung gewann, wurden neben Schnellzug-Lokomotiven und Personen-Wagen auch zwei Gütermaschinen der Konsolidations-Type aus Amerika bezogen. Der Zweck dieses Vorgehens, welcher seinerzeit allgemeines Aufsehen erregte, war der, die amerikanischen Lokomotiven nach Leistung und Bauart mit den aus deutschen Fabriken zu gleichem Zweck hervorgegangenen Erzeugnissen unmittelbarer vergleichen zu können.

Die genannten Maschinen, erbaut 1899 von den Baldwin-Werken in Philadelphia, vergl. Fig. 1, sind mit Ausnahme der Kesselblechstärken und der Zug- und Stoßvorrichtung, welche den deutschen gesetzlichen Vorschriften entsprechen, sowie

ein führendes Bissel-Gestell und durch Parallelverschiebung zweier Kuppelachsen erreicht wird, durch einen auf dem Rahmen stehenden Kessel mit breiter Büchse, durch einstufige Dampfdehnung und Anwendung von über den Zylindern angeordneten Kolbenschiebern besonderer Bauart, welche von einer Innensteuerung unter Vermittlung einer Zwischen-Welle bewegt werden.

Es sei bemerkt, daß zur Erzielung eines höheren Genauigkeitsgrades der Werkstätten-Ausführung von dem Bearbeitungsverfahren des Schleifens ausgiebiger als bisher Gebrauch gemacht wurde; weiter, daß zur sicheren Gewährleistung der Auswechselbarkeit gleicher Teile bei den Maschinen derselben Klasse zu Meßzwecken ausschließlich Grenzlehren zur Anwendung kamen.

I. Die Maschine.

Der Rahmen ist als Innenrahmen ausgebildet; er besteht in seinem Hauptteil, in welchem

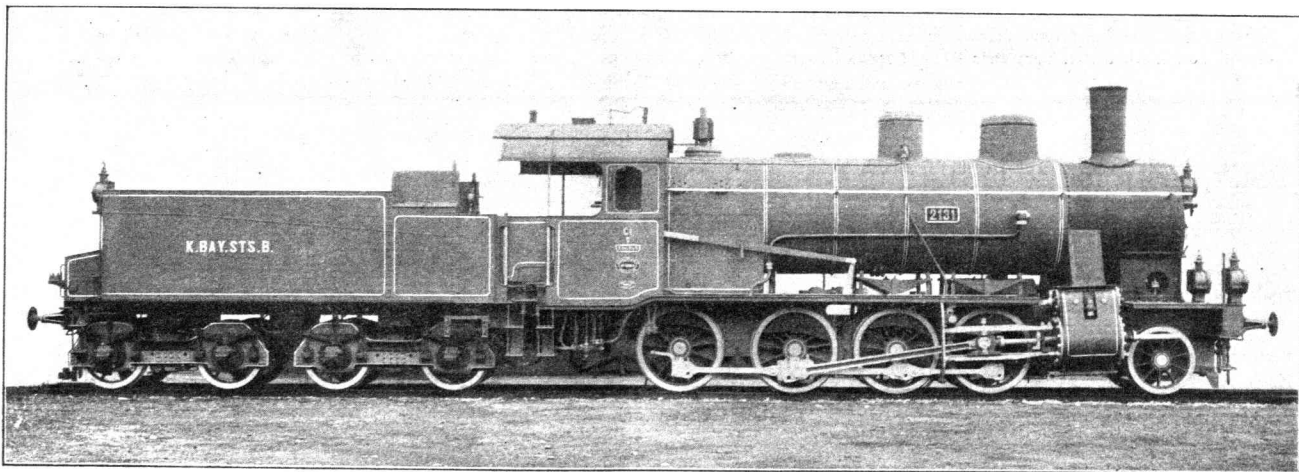


Fig. 2. $\frac{1}{3}$ -gekuppelte Güterzug-Lokomotive Klasse $G\frac{1}{3}$.

ausnahmslich der Laternen-Anordnung vollkommen nach amerikanischer Bauweise ausgeführt. Ihre wesentlichen Merkmale sind: ein geschmiedeter Barren-Rahmen, ein auf dem Rahmen stehender Kessel von $177,5 \text{ m}^2$ feuerberührter Heizfläche mit flußeiserner Büchse, endlich eine Zweikurbel-Dampfmaschine mit zweistufiger Dampfdehnung in übereinanderliegenden Zylindern, Bauart Vaucrain.

Auf Grund der mit diesen Lokomotiven gemachten Erfahrungen wurde die Krauß'sche Fabrik in München im Jahre 1904 mit dem Entwurf einer neuen, gegenüber der früher gelieferten verstärkten $\frac{1}{3}$ -gekuppelten Gütermaschine beauftragt. Die erste Lokomotive dieser Lieferung, Klasse $G\frac{1}{3}$ der bayrischen Staatsbahn verließ am 12. Oktober vergangenen Jahres als 5000. Maschine das Werk.

Die Gesamt-Anordnung dieser Lokomotive, welche nachstehend beschrieben werden soll, ist aus Fig. 2 ersichtlich; sie ist gekennzeichnet durch hohe Kurvenbeweglichkeit, welche durch

die vier gekuppelten Achsen gelagert sind, aus zwei Blechplatten von 25 mm Stärke, welche im lichten Abstand von 1190 mm von den Zylindern bis zur hinteren Stirnwand durchlaufen. Vor den Zylindern ist die äußere Rahmenweite durch Beilagebleche auf 1160 mm verringert, um Raum für die Räder des sich in Krümmungen verdrehenden Bissel-Gestelles zu schaffen.

Von der Anwendung des Barren-Rahmens, mit welchem sämtliche neueren Schnellzug-Lokomotiven der bayrischen Staatsbahn, erbaut in der Fabrik von J. A. Maffei in München, versehen sind, konnte im vorliegenden Falle abgesehen werden. Die Hauptvorteile des Barren-Rahmens nämlich, gute Uebersichtlichkeit eines etwa vorhandenen Innen-Triebwerkes und die Möglichkeit, große Rostflächen bequem verwirklichen zu können, waren nicht ausschlaggebend; denn ein Innen-Triebwerk ist nicht vorhanden — die Schmierstellen der Innensteuerung sind vom Laufblech aus gut zugänglich — und der Aus-

bildung eines auf dem Rahmen stehenden Kessels mit breiter Büchse stand ebenfalls kein Hindernis im Weg. Die durch die Verwendung langflamigen Brenn-Materials bedingte Tiefe der Büchse konnte durch einen Ausschnitt im Rahmenblech verwirklicht werden, vergl. Fig. 3. Die unerwünschte Eigenschaft des Barren-Rahmens, welche insbesondere bei Zwei-Zylindermaschinen mit großen Kolbenkräften schwerer ins Gewicht fällt, daß die beiden Rahmenhälften gegen Längsverschiebung nur schwierig zu versteifen sind, mußte so mit in Kauf genommen werden.

Die Plattenrahmenbleche sind in der üblichen Weise solid quer verbunden; ihre Diagonalversteifung wird bewirkt durch ein Bodenblech an der Rahmenunterkante und durch ein wagrechtes über den Achsen angeordnetes Längsblech, welches sich von der Zylinder-Versteifung bis zur Querwand vor dem Feuerkasten erstreckt und durch Ausschnitte tunlichst wenig verschwächt ist. Es entsteht somit ein kastenartiger Rahmen, welcher gegen Längsverschiebungen seiner beiden Hälften durch Kolben- und Zylinderdeckeldrücke sehr widerstandsfähig ist.

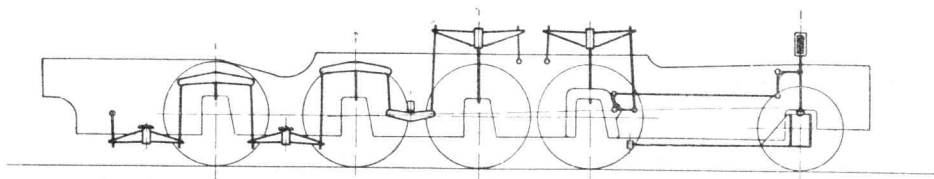


Fig. 3. Federnanordnung.

Zur Erzielung einer guten Kurvenbeweglichkeit sind nur zwei Achsen der Lokomotive fest gelagert: die zweite und vierte. Die Vorderachse läuft in einem Bissel-Gestell, welches in beiden Fahrtrichtungen durch die in einem langen Vierkant am Hauptrahmen geführte Querfeder-Stütze geschoben wird. Die Lastübertragung des Maschinen-Vorderteils auf die Laufachse erfolgt in einem Kugelzapfen, dessen Lagerschale auf einer Stahlplatte quer zur Maschinenachse gleiten kann. Die Rückstellung in die Mittellage wird durch zwei sich bei einer Seitenverschiebung gegenseitig anspannende Blattfedern bewirkt. Zur weiteren Erhöhung der Kurvenläufigkeit können die dritte und fünfte Achse in ihren Lagern um 22 mm nach jeder Seite frei gleiten. Hiermit sind bei den bayrischen Staatsbahnen die frei verschiebbaren Kuppelachsen zur Einführung gelangt, welche sich auch anderweitig, insbesondere auf den österreichischen Alpenbahnen, wohl bewährt haben.

Der Rahmen ist in der aus Fig. 3 ersichtlichen Weise in drei Punkten unterstützt. Die Anordnung der Federn und Ausgleichhebel zeigt gute Zugänglichkeit der Federn der beiden Hinterachsen, bei welchen über den Achskisten nur

geringe Wartung erfordernde Längshebel angeordnet sind. Die Federn der drei hinteren Achsen können auf jeder Seite ihre Spannung durch Längshebel ausgleichen. Die Achse des Bissel-Gestells wird durch eine Querfeder belastet; Stöße, hervorgerufen durch einseitige Geleis-Unebenheiten, können somit eine volle Entlastung der führenden Achse nicht herbeiführen und werden weiter noch dadurch gemildert, daß die Querfeder durch Zugstangen und Winkelhebel an die Längsfedern der zweiten Achse angeschlossen ist. Erwähnt sei die Lagerung der rückwärtigen Winkelhebel in den Stahlgußachsgebellen der ersten Kuppelachse.

Da sämtliche Federn in drei Gruppen verbunden sind, ist nach amerikanischem Vorbild auf eine Nachspannung der Federn im Betrieb keine Rücksicht genommen; vielmehr wird die Last des Rahmens auf die Federn in halbrunden Stahlschneiden übertragen, welche in dem angeschmiedeten Wulst des obersten Federblattes aufliegen.

Der Kessel mit 179.70 m² feuerberührter Heizfläche zeigt in seiner Gesamt-Anordnung die bewährte deutsche Bauart: einen Langkessel,

bestehend aus drei zylindrischen Schüssen, einem Feuerkasten mit runder Decke und kupferner Büchse, Verankerung durch Stehbolzen, Winkelbleche und Querankerstangen.

Die Lagerung des Kessels jedoch und die Ausbildung verschiedener Einzelteile folgt ausländischen, bewährten Ausführungen: Der Kessel steht mit seiner tiefen Büchse durchwegs über den Rädern auf dem Rahmen. Die erforderliche Rostfläche von 2.85 m², etwa $\frac{1}{63}$ der feuerberührten Heizfläche, bedingt bei der noch bequem beschickbaren Rostlänge von nicht ganz 2 m eine Rostbreite von 1.47 m; es ist somit ein Rost von angenähert quadratischer Grundform und damit eine einfache, im Interesse der Kessel-Erhaltung wünschenswerte Bauform des Feuerkastens ausgebildet.

Der Kessel stützt sich vorne mit der Rauchkammer, welche zur Verminderung des Funkenwurfs die bemerkenswerte Länge von 1800 mm aufweist, auf einen Blechsattel vor den Zylindern; hinten wird der Feuerkasten unmittelbar unter dem Büchsring durch zwei kräftige Pendelstützen getragen. Gegen Seitenschwankungen ist der Kessel durch ein Pendelblech unter dem letzten Schuß gesichert.

In den Dom auf dem vordersten Schuß ist ein Ventilregler Bauart Zara*) eingebaut, welcher — im Gegensatz zu der amerikanischen, für die Rückwärtsfahrt weniger bequemen Anordnung — durch eine Drehwelle mit Handgriff bedient wird.

Der über der Hinterachse und zwischen die Rahmenbleche eingezogene Aschkasten hat außer den üblichen Klappen zur Luftzuführung vorne und hinten auch seitliche regulierbare Oeffnungen.

Die Ausbildung des Triebwerkes weicht mit Ausnahme der freiverschiebbaren Kuppelachsen von der bisher bei den Gütermaschinen der bayrischen Staatsbahn üblichen, nicht wesentlich ab. Im Gegensatz zu den Vaucrain-Lokomotiven sind sämtliche Stangenlager, auch die der Kuppelstangen, nachstellbar. Der Zapfen der zweiten, frei verschiebbaren Kuppelachse ist zylindrisch und hat eine der Seitenverschiebung entsprechende Breite, jener der vierten Kuppelachse ist als Kugelzapfen ausgebildet. Die Dampfverteilung in den Zylindern von 540 mm Durchmesser und 610 mm Hub erfolgt durch Kolbenschieber mit einfacher innerer Einströmung, Bauart Carlquist, welche auf den schwedischen Staatsbahnen zuerst ausgeführt wurde und sich an etwa dreißig Ausführungen bewährt hat. Die genannte Bauart unterscheidet sich von den bisher vorzugsweise üblichen dadurch, daß die federnden Kolbenschieberringe radial nur nach innen, nie aber nach außen an die Wandungen der Kolbenschieberbüchsen gedrängt werden können; demnach sind sie der Gefahr des Festklemmens nicht ausgesetzt.

Die Kolbenschieber wurden vor der Montierung mit einer besonderen Versuchseinrichtung längere Zeit erprobt und hiebei diejenige Querschnittsform des Schieberringes ermittelt, welche bei noch genügender Federung die geringsten Dampfverluste ergab. An der neuen, noch nicht eingefahrenen Maschine wurde ein stündlicher Dampfverlust durch Undichtigkeit der Kolbenschieber von 560 kg, bezogen auf beide Maschinenseiten, gemessen.

Der Ersatz der bei den neueren Gütermaschinen der bayrischen Staatsbahn bisher gebräuchlichen Flachschieber mit der Ring-Entlastung der American balanced slide valve Co. durch Kolbenschieber hat im wesentlichen folgende Gründe: 1. Die Zunahme der Zylinder-Abmessungen, — die vorliegenden Zwillingzylinder haben einen Hubraum von nahezu 140 Litern — welche entsprechend große Flachschieber und einen gußtechnisch schwierig herstellbaren Schieberspiegel erfordern; 2. Die nicht genügende Zuverlässigkeit der vierteiligen Ring-Entlastung, welche verhältnismäßig kostspielig herzustellen und im Betrieb nur schwierig zu unterhalten ist. Die Vorzüge des Kolbenschiebers an sich (Ver-

wendbarkeit bei höchsten Umlaufzahlen, geringerer Bewegungswiderstand usw.) würden für seine Anwendung im vorliegenden Falle kaum ausschlaggebend gewesen sein.

Die Schieber werden durch eine innenliegende Stephenson-Steuerung mit offenen Stangen unter Vermittlung einer Umkehrwelle bewegt.

Ausrüstung. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Westinghouse-Bremse, welche die Räder der festgelagerten Achsen einseitig mit gleichem Druck bremst. Bei einer Luftspannung von 3,5 kg/cm² in den beiden unter dem Führerstand außerhalb der Rahmenbleche angeordneten Bremszylindern von 10" Durchmesser können 50% des Reibungsgewichtes der Maschine abgebremst werden; mit zwei nichtsaugenden Friedmann-Injektoren von 9 mm Düsenweite und einer minutlichen Leistung von je 190 Litern; mit einem Funkenfänger, Bauart Thomas und einem abnehmbaren Kamin-Aufsatz, welcher den Höchstwert der gesetzlich gestatteten Kaminhöhe fast vollkommen ausnützt, um den Ausblick des Führers durch Auspuffdampf möglichst wenig zu beeinträchtigen; mit einer Dampfschmierpresse, Bauart Mildenberger*) zur Schmierung der Kolbenschieber und Kolben; mit einem Geschwindigkeitsmesser, Bauart Hausßhälter und Dampfheizungs-Einrichtung für den Zug.

II. Der Tender.

ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, deren Außenrahmenbleche durch kräftige quer und schräg laufende Bandesen versteift sind. Der Tenderrahmen wird durch U-Eisen gebildet und stützt sich in vier halbkugelförmigen Pfannen unmittelbar auf Gleitlager, welche an die Drehgestellbleche angenietet sind. Der Wasserkasten mit 18 m³ Inhalt hat rechteckige Grundrißform und eine nach vorne sehr flach geneigte Decke, auf welcher 6 t Kohlen Platz finden. Sämtliche Tenderräder sind einseitig mit gleichem Druck durch einen Exter'schen Wurfhebel oder mit Preßluft bremsbar.

Die Hauptabmessungen von Maschine und Tender sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

I. Maschine.

Rostfläche 1,95 × 1,466	2 85 m ²
Heizfläche, feuerberührte der Büchse	10 70 »
» » » der Siederohre	169 00 »
Gesamte feuerberührte Heizfläche	179 70 »
» wasserberührte »	202 14 »
Mittlerer Durchmesser des Langkessels	1640 mm
Siederohre 46/52 mm; Anzahl	260 Stück
Länge zwischen den Rohrwänden	4500 mm
Dampfdruck	12 kg/cm ²
Zylinder-Durchmesser	540 mm
Kolbenhub	610 »
Triebbraddurchmesser	1270 »
Zugkraft 0,65 · $\frac{pd^2s}{D}$ =	10 920 kg

*) Vergl. »Die Lokomotive« 1905, Seite 89.

*) Vergl. »Die Lokomotive« 1904, Seite 162.

Gesamter Achsstand	7100 mm
Fester Achsstand	2870 »
Leergewicht	59 t
Dienstgewicht	65 »
Reibungsgewicht	56 »

Vorräte an Wasser	18 m ³
» » Kohlen	6 t
Leergewicht	21 »
Dienstgewicht	45 »

II. Tender.

Achsstand der Drehgestelle	1750 mm
Entfernung der Drehgestellzapfen	3350 »
Gesamt-Achsstand	5100 »

III. Lokomotive und Tender.

Gesamt-Achsstand	15.494 mm
Ganze Länge über die Puffer	18.310 »
Dienstgewicht	110 t
Gewicht pro Meter Länge	6 t/m.

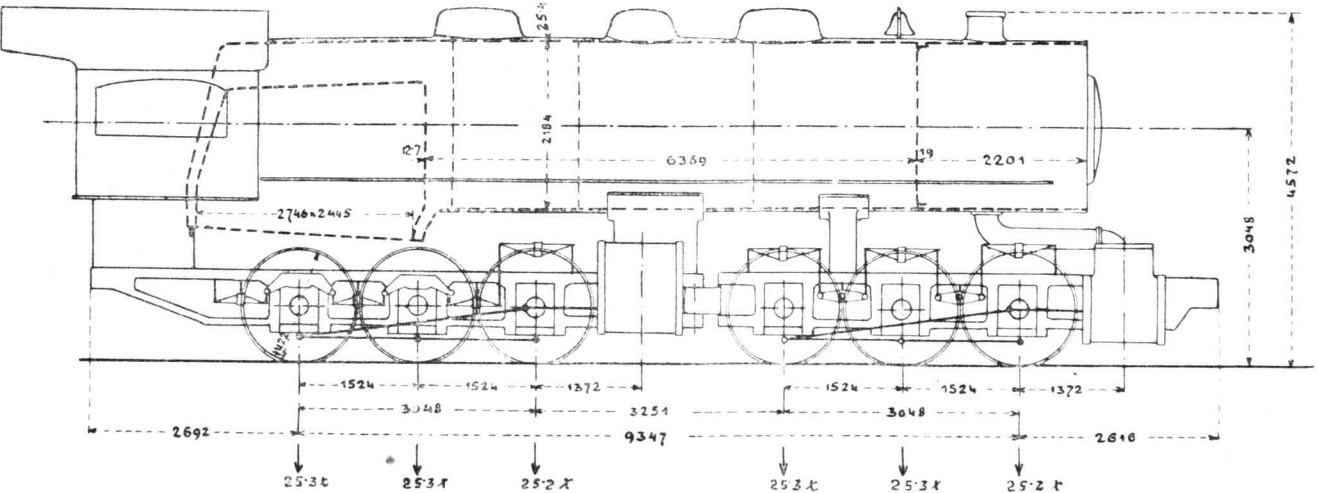
Betriebsergebnisse der 2 × ³/₃-gekuppelten Mallet-Verbund-Lokomotive der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn.

Im Jahre 1904 in den Schenectady Werken per American Lokomotive Co. konstruiert, im gleichen Jahre auf der Ausstellung in St. Louis ausgestellt, hat diese Maschine nun zu Beginn vorigen Jahres ihren Dienst bei der genannten Bahn aufgenommen und bereits während der ersten fünf Monate über 21.700 km im regelmäßigen Betriebe zurückgelegt.

Diese Lokomotive wurde von der Baltimore- und Ohio-Bahn gebaut, um den Vorspanndienst möglichst zu vermeiden und dadurch auch eine Ersparnis an Betriebskosten herbeizuführen.

Die Strecke auf welcher die Lokomotive ihren Dienst versieht, geht von Connellsville aus und

Zylinderdurchmesser, Hochdruck	508 mm
» » Niederdruck	812 »
Kolbenhub	815 »
Triebraddurchmesser	1422 »
Heizfläche der Box	20·3 m ²
» » Rohre	497·2 »
» totale	517·5 »
Anzahl der Siederohre	436 Stück
Rostfläche	6·65 m ²
Dampfspannung	16·5 Atm.
Gewicht der Lokomotive im Dienst	152 t
» des Tenders im Dienst	65 »
Kohlenvorrat	12 t
Wasserinhalt	25·2 m ³



zeigt als größte Steigung 10⁰/₀ in einer Länge von 10·5 km, kleinere Steigungen sind 7·5⁰/₀ auf 8·3 km Länge, 6·8⁰/₀ auf 3·2 km und einige kurze Strecken von 3⁰/₀—5⁰/₀ Steigung. Die scharfen Kurven und Gegenkurven, die hauptsächlich auf den stärksten Steigungen liegen, erhöhen noch die ungünstigen Verhältnisse jener Strecke.

Die Hauptdimensionen der Mallet-Verbund-Lokomotive, deren Gesamtanordnung aus nebenstehender Abbildung hervorgeht, sind die folgenden:*)

*) Beschreibung dieser Lokomotive siehe auch Heft 5, Jahrgang I. Seite 107, sowie eine Leistungsberechnung im Augustheft 1905, Seite 121.

Vor dem Baue dieser Riesenlokomotive hatten ausschließlich ¹/₃-gekuppelte Lokomotiven mit einem Dienstgewicht von 87·7 t und einem Adhäsionsgewicht von 78·4 t die schweren Lastzüge auf jener Strecke befördert. Die totale Heizfläche dieser Lokomotive beträgt rund 264 m², die Rostfläche 4·5 m² und verfügt eine dieser Lokomotiven am Tenderzughaken über eine Zugkraft von ungefähr 17.900 kg, entsprechend einem Adhäsionskoeffizienten von 4·4. Die Mallet-Verbundlokomotive hingegen gibt eine Zugkraft von 33.500 kg, wenn sie als Verbundmaschine arbeitet und 37.800 kg, wenn mit Frischdampf in allen vier Zylindern gefahren wird.

Bei den Vergleichsfahrten, die zur Feststellung der Leistungen stattfanden, hatten zwei der $\frac{1}{3}$ -gekuppelten Lokomotiven an der Spitze des Zuges eine Last von 1835 t über die angegebene Bergstrecke gezogen. Die Mallet-Lokomotive als Schubmaschine benützt, förderte im Vereine mit einer Lokomotive der vorerwähnten Konsolidations-Type einen Zug von 2910 t über dieselbe Steigung. Die Fahrten fanden bei günstiger Witterung statt und arbeitete die Mallet-Lokomotive als Verbundmaschine. In allen Fällen wurde eine mittlere Geschwindigkeit von 16 km in der Stunde erzielt.

Wird der Zugwiderstand nach der Clark'schen Formel bestimmt, so ergibt sich unter der Annahme, daß für die Maschinen mit den Tendern auf $10\frac{0}{100}$ Steigung eine Zugkraft von $217 \times 17 = 3689$ kg und $140 \times 17 = 2380$ kg notwendig ist, eine gesamt Zugkraft von

$$(2910 \times 26) + (2910 \times 10) + 3689 + 2380 = 42735 \text{ kg.}$$

Die entsprechende Leistung in Pferdestärken berechnet sich daraus mit

$$\frac{42735.16}{270} = 2532 \text{ HP.}$$

Unter Voraussetzung proportionaler Arbeitsverteilung auf die ziehende und die schiebende Lokomotive resultiert eine Beanspruchung der Heizfläche von

$$\frac{2532}{517.5 + 264} = 3.24 \text{ HP. pro } 1 \text{ m}^2 \text{ Heizfläche.}$$

Eine gleichmäßige Verteilung der Inanspruchnahme auf die Heizflächen der beiden Lokomotiven kann um so eher angenommen werden, als die Maschinen gleiche Raddurchmesser und somit gleiche Tourenzahl haben. Folglich darf auch auf eine ziemlich gleichmäßige Feueranfachung gerechnet werden.

Aus obiger Darlegung ist zu erkennen, daß diese Maschinen die Leistung auch unter ungünstigeren Verhältnissen, wie sie im normalen Betriebe vorkommen mit Sicherheit erzielen werden, da weder die Heizfläche noch die Adhäsion der Lokomotive voll ausgenützt ist.

Aus einer Reihe von Aufschreibungen, welche im regelmäßigen Betriebe, während des Monats Jänner 1905 auf den Strecken Connellsville-Rockwood und Connellsville-Sand Patch gemacht wurden, ergaben die folgenden mittleren Resultate. Die genannten Strecken haben 71, beziehungsweise 96.6 km Länge und weisen die oben angegebenen Steigungen auf. Um den Durchschnitt für den Verbrauch zu erzielen, wurde die mittlere Länge der beiden Strecken, das ist

$$\frac{71 + 86.6}{2} = 93.8 \text{ km}$$

verwendet und ergaben sich unter dieser Voraussetzung die folgenden Zahlen:

Gesamte Fahrzeit	9 Stunden 7 Minuten
Zeit für Aufenthalte	3 » 38 »
reine Fahrzeit	5 » 29 »
Mittlere Geschwindigkeit	15.6 km/St.
» Kesselspannung	15.6 Atm.
Temperatur der Luft	0° C.
» des Speisewassers	0° »
Gesamter Kohlenverbrauch	11.280 kg
» Wasserverbrauch	72.190 l
Verdampftes Wasser pro 1 kg Kohle	6.4 kg
Verbrannte Kohle pro 1 m ² Rost-	
fläche und Stunde	302 »
Verbrannte Kohle pro 1 km	135 »
» pro 1000 t/km	68 »
Zahl der beladenen Wagen	34 Stück
» » nicht beladenen Wagen	0 »
Gewicht des Zuges	1987.3 t

Der ganze Zug bestand aus vierachsigen Drehgestellwagen von rund 45 t Tragfähigkeit und zirka 18 t Eigengewicht.

Mit Ausnahme der 10.5 km langen Rampe mit $10\frac{0}{100}$ Steigung, wobei eine normale $\frac{1}{3}$ -gekuppelte Lokomotive Schubdienst leistete, wurde diese Belastung von der Mallet-Lokomotive auf der ganzen Strecke allein bewältigt.

Der Verbrauch der Mallet-Verbund-Lokomotive Nr. 2400 wurde bei weiteren 24 aufeinanderfolgenden Fahrten mit folgenden Resultaten festgestellt:

Gesamte Fahrzeit	4 Stunden 1 Minuten
Zeit der Aufenthalte	2 » 16 »
reine Fahrzeit	1 » 45 »
Mittlere Geschwindigkeit	14.6 km
» Kesselspannung	15.4 Atm
Temperatur der Luft	-8 $\frac{1}{3}$ ° C.
» des Speisewassers	0° »
Gesamter Kohlenverbrauch	3726 kg
» Wasserverbrauch	20.120 l
Verdampftes Wasser pro 1 kg Kohle	5.4 kg
Verbrannte Kohle pro 1 m ² Rost-	
fläche und Stunde	321.6 kg
Verbrannte Kohle pro 1 km	156.5 »
» » » 1000 t/km	85 »
Zahl der beladenen Wagen	39 Stück
» » nicht beladenen Wagen	0 »
Gewicht des Zuges	1856 t

Auch in diesen Fällen waren die Züge aus vierachsigen Drehgestellwagen mit der oben angegebenen Tragfähigkeit und demselben Eigengewicht zusammengestellt.

Die Zugkraft, welche die Lokomotive in letztem Fall auf der Steigung von $10\frac{0}{100}$ zu entwickeln hatte, berechnet sich mit

$$(1856 \times 2.6) + (1856 \times 10) + (217 \times 7) + (217 \times 10) = 27075 \text{ kg.}$$

Unter Voraussetzung von 14.6 km mittlerer Geschwindigkeit ergibt sich die Leistung mit

$$\frac{27.075 \times 14.6}{270} = 1464 \text{ Pferdestärken}$$

und die Beanspruchung der Heizfläche mit

$$\frac{1464}{5175} = 2.83 \text{ PH/m}^2.$$

Nach dem vorangegangenen hat sich somit die Mallet-Verbund-Lokomotive während des fünfmonatlichen Dienstes, aus welcher Zeit diese Betriebsergebnisse stammen, den an sie gestellten Anforderungen vollkommen gewachsen gezeigt. Die Konstruktion derselben war in allen ihren Teilen zweckentsprechend durchdacht und hat trotz vieler für die amerikanischen Bahnen ganz neuer Details zu keinerlei Störungen Anlaß gegeben.

Die Lokomotive nahm alle Kurven mit Leichtigkeit, wobei schädliche Rückwirkungen auf den Oberbau nicht zu beobachten waren, ebenso ist auch die Abnutzung der Spurkränze im Verhältnis zu den $\frac{4}{5}$ -gekuppelten Lokomotiven, welche dieselbe Strecke befahren, unvergleichlich geringer. Trotz des Lobes, welches von kompetenter Seite über diese Maschine laut geworden ist, ist bis heute eine Nachbestellung dieser Type nicht erfolgt, wohl aber sind neuerdings 210 Stück $\frac{4}{5}$ -gekuppelter Lokomotiven vergeben worden.

E. P.

Entwurf zu einem Heißdampf-Lokomotivkessel.*)

Von Werkstätten-Vorsteher Nitz, Stendal.

Die Steigerung des Verkehrs und das Verlangen des reisenden Publikums nach höherer Fahrgeschwindigkeit einerseits, sowie das Bestreben der Eisenbahn-Verwaltungen, diesem Wunsche möglichst gerecht zu werden andererseits, haben dazu geführt, die Lokomotiven immer kräftiger und leistungsfähiger zu gestalten. Je stärker aber die Lokomotiven, desto größer ist deren Verbrauch an Brenn- und Schmiermaterial.

Zwar sind die Erbauer stets rastlos bemüht, durch Einführung bewährter Verbesserungen auch nach dieser Richtung hin Sparsamkeit walten zu lassen, trotzdem ist der Brenn- und Schmiermaterialienverbrauch in den letzten Jahren nicht unerheblich gestiegen.

Durch den Mehrverbrauch an Lokomotivkohlen erwachsen der Verwaltung nicht allein größere Ausgaben, sondern es werden dadurch auch höhere Anforderungen an die physischen Kräfte des Lokomotiv-Personals gestellt, umso mehr, als in neuerer Zeit versucht wird, behufs besserer Ausnutzung der Lokomotiven immer längere Strecken ohne Lokomotiv- und Personalwechsel zu durchfahren.

Obschon bei der Heißdampf-Lokomotive der Kohlenverbrauch etwas zurückgegangen ist, ist nicht ausgeschlossen, daß durch eine weitere Verbesserung des Lokomotivkessels eine noch wirtschaftlichere Ausnutzung des Brennstoffes sich ermöglichen läßt.

Dies nachzuweisen, soll in der vorliegenden Abhandlung versucht werden.

Zu diesem Zwecke soll die Leistungsfähigkeit des Kessels der $\frac{2}{4}$ gek. 4 zyl. Verb.-Schz.-Lokomotive Hannover'scher Bauart, welcher mit dem Normalkessel der $\frac{2}{4}$ gek. Verb.-Schz.-Lokomotive der preußischen Staatsbahnen fast identisch ist, mit der Leistungsfähigkeit des Kessels der $\frac{2}{5}$ gek. 4 zyl. Verb.-Schz.-Lokomotive Hannover'scher Bau-

art verglichen und letzterer dann später mit einem Heißdampfkessel in Vergleich gezogen werden.

Die Abmessungen der beiden Kesselarten sind folgende:**)

Zu 1.

Dampfspannung	14	Atm. Uebd
Rostfläche	2.27	m ²
Heizfläche in der Feuerkiste	9.72	»
Heizfläche in den Heizröhren	109.00	»
Gesamtheizfläche	118.72	»
Länge der Heizröhren	3.90	m
Durchmesser der Heizröhren	41/46	mm
Anzahl der Heizröhren	217	Stück

Zu 2.

Dampfspannung	14	Atm. Uebd.
Rostfläche	2.70	m ²
Heizfläche in der Feuerkiste	10.00	»
Heizfläche in den Heizröhren	152.90	»
Gesamtheizfläche	162.90	»
Länge der Heizröhren	4.450	m
Durchmesser der Heizröhren	45/50	mm
Anzahl der Heizröhren	243	Stück

Da ein wesentlicher Unterschied in der Bauart beider Kessel nicht vorhanden ist, würde sich die Verdampfungsfähigkeit derselben im Vergleich zu einander leicht aus dem Verhältnis der beiden Gesamtheizflächen ermitteln lassen, und das ist $118.72:162.9$.

Danach wäre der Kessel der $\frac{2}{5}$ Lokomotive gegen den der $\frac{2}{4}$ Lokomotive um

$$\frac{(162.9 - 118.72) \cdot 100}{162.9} = 27.1 \%$$

leistungsfähiger.

Während nun die $\frac{2}{5}$ Lokomotive gerade kräftig genug ist, 40 Achsen starke Schnellzüge bei normalen Witterungsverhältnissen fahrplanmäßig zu befördern, reicht die Leistungsfähigkeit der $\frac{2}{4}$ Lokomotive für die bezeichneten Züge nicht mehr aus, weshalb deren Bauart verlassen wurde. Zweifelsohne würde aber der $\frac{2}{4}$ Loko-

*) Nach einer Abhandlung des Verfassers in der Zeitschrift des Vereines der Werkstätten-Vorsteher der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft.

**) »Die Lokomotive«. 1904.

motive ihrer ruhigeren Gangart wegen der Vorzug gegeben werden, wenn diese ebenso leistungsfähig wäre, wie die $\frac{2}{5}$ Lokomotive.

Es soll nun gezeigt werden, daß eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der $\frac{2}{4}$ Lokomotive bis zu dem gewünschten Maße erreichbar ist, allerdings nur dadurch, daß der Sattdampfkessel in einen Heißdampfkessel mit entsprechend großer Heizfläche umgebaut und die Lokomotive sodann mit stärkeren Dampfmaschinen ausgerüstet wird. Selbstverständlich ist dabei berücksichtigt, daß der höchstzulässige Raddruck von 8 t nicht überschritten wird.

Couche*) hat seinerzeit Versuche zur Ermittlung der Verdampfungsfähigkeit der verschiedenen Teile der Heizröhren gemacht. Bei diesen Versuchen wurde der Langkessel in 4 Teile zerlegt durch eingesetzte Querwände, so daß also für jeden einzelnen Teil die Verdampfung gemessen werden konnte. Die Feuerbüchse bildete einen besonderen Teil für sich. Die Verdampfung ergab sich dann, wie folgt, wobei das Vakuum in der Rauchkammer die in der ersten Spalte angegebenen Größen hatte.

Vakuum	Feuerbüchse	Langkessel			
		1. Teil	2. Teil	3. Teil	4. Teil
Wassersäule	Liter pro m ² Heizfläche verdampft				
20 mm	114.9	26.2	12.2	6.5	4.0
40 »	150.0	37.3	20.1	10.5	7.2
60 »	186.6	53.7	22.0	17.6	11.6
80 »	209.4	47.8	25.0	15.8	11.5
100 »	189.7	68.1	31.1	21.1	13.7
Mittel	170.1	46.6	22.5	14.3	9.6

Es geht aus der vorstehenden Tabelle hervor, daß die Heizfläche, je weiter sie von der Feuerbüchse entfernt, desto weniger Wasser verdampft, weil die Heizgase sich immer mehr und mehr abkühlen, je weiter sie sich von der Feuerbüchse entfernen.

Aus diesen Versuchen läßt sich ein gewisser Nutzen ziehen und der Wert der Versuche kommt erst zur Geltung, wenn die ermittelten Verdampfungsziffern durch schätzungsweise Steigerung der Verdampfungsfähigkeit des Kessels der $\frac{2}{4}$ Lokomotive angepaßt und sodann daraus die Verdampfungsfähigkeit der Heizflächen der einzelnen Kesselteile in der Stunde ermittelt werden, etwa wie folgt:

	Feuerkiste	Langkessel				Zusammen
		1. Teil	2. Teil	3. Teil	4. Teil	
1 m ² Heizfläche verdampft kg .	202	85	43	28	18	
Größe der Heizfläche m ² . . .	9.72	27.25	27.25	27.25	27.25	118.72
Verdampf. Wassermenge kg .	1963	2316	1172	763	490	6704

*) Georg Mayer, Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues. I. Teil 1883, Seite 25.

Demnach würde der Kessel stündlich 6704 kg Dampf erzeugen und pro m² Heizfläche

$$\frac{6704}{118.72} = 56.5 \text{ kg}^*)$$

Diese Verdampfungskraft auf den Kessel der $\frac{2}{5}$ Lokomotive angewendet, ergibt für diesen 163 . 56.5 = 9210 kg in der Stunde.

Nach den Versuchen des Herrn Eisenbahn-Bauinspektors Strahl können auf dem Rost des Kessels der $\frac{2}{4}$ Lokomotive stündlich 900 kg Steinkohlen verbrannt werden, so daß nach der vorstehend ermittelten Dampfmenge 1 kg Kohle $\frac{6704}{900} = 7.44$ kg Dampf erzeugen würde.**)

Es soll nun zunächst in Betracht gezogen werden, in welchem Grade die aus der Kohle erzeugte Wärmemenge bei einem Sattdampfkessel zur Ausnutzung kommt. Angenommen sei eine Kohle von 6700 W. E. pro kg. Darnach erzeugen 900 kg Kohlen $900 \cdot 6700 = 6,030,000$ W. E. Bringt man von diesen die Verluste für Ausstrahlung (5%) und für mitgerissene Kohlen (5%) von vornherein in Abzug, so verbleiben

$$6,030,000 - \frac{(6,030,000 \cdot [5 + 5])}{100} = 5,427,000$$

nutzbare W. E.

Wird die Temperatur in der Feuerkiste zu 1485° C angenommen, so enthalten die Rauchgase auf 1° Temperaturunterschied durchschnittlich $\frac{5,427,000}{1485} = 3654.5$ W. E.

Treten nun die Rauchgase mit 360° C in die Rauchkammer, dann kommen zur Ausnutzung $(1485 - 360) \cdot 3654.5 = 4,111,312$ W. E.

Da nach der Fliegner'schen Tabelle zur Erzeugung von 1 kg trocknen Sattdampfes von 14 Atm. Uebd. 666.69 rund 667 W. E. erforderlich sind, so würden, wenn das Speisewasser zu 10° + C angenommen wird, mit 4,111,312 W. E. $\frac{4,111,312}{667 - 10} = 6257.7$ kg Dampf erzeugt werden, und das sind gegen die obige Voraussetzung 6704 — 6257.7 = 446.3 kg weniger. Wird jedoch angenommen, daß der Kessel tatsächlich 6704 kg Dampf erzeugt hat, dann kämen auf 1 kg nur $\frac{4,111,312}{6704} = 613.3$ W. E.

Wenn das zutrifft, dann hat der Dampf eine gewisse Menge Wasser mitgerissen, die sich aus der folgenden Formel ergibt:

$$w = q - q_0 + x \cdot r.$$

Darin ist

$$\begin{aligned} q &= \text{Flüssigkeitswärme } 200 \cdot 3^0 \\ q_0 &= \text{Speisewassertemperatur } 10^0 + \\ r &= \text{Verdampfungswärme } 666.7 - 200.3 = 466.4^0 \\ 613.3 &= 200.3 - 10 + x \cdot 466.4 \end{aligned}$$

*) H. Mehli, Dampfschnellbahnzug, 1903, Seite 27.

**) Glasers Annalen, 1904, Band 55, Seite 81.

Daraus ist $x = 0.907$.

Daher enthält der Dampf 9.3% mitgerissenes Wasser.

Um bei der Umwandlung des Sattdampf-kessels in einen Heizdampfkessel die Größe der Heizfläche des Ueberhitzers berechnen zu können ist noch das Temperaturgefälle der Heizgase und die Durchgangszahl k zu ermitteln, was wie folgt geschehen kann.

Verdampfte Wassermenge. Temperaturgefälle.

Feuerkiste	1963 kg	$\frac{1963 \cdot 613.3}{3654.5} = 328.4^0$
Langkessel 1. Teil	2316 »	$\frac{2316 \cdot 613.3}{3654.5} = 388.6^0$
» 2. »	1172 »	$\frac{1172 \cdot 613.3}{3654.5} = 196.7^0$
» 3. »	763 »	$\frac{763 \cdot 613.3}{3654.5} = 128.1^0$
» 4. »	490 »	$\frac{490 \cdot 613.3}{3654.5} = 82.2^0$

Darnach würden die Heizgase

mit $1485^0 - 328.4^0 = 1156.6^0$

in den 1. Teil des Langkessels,

mit $1156.6^0 - 388.6^0 = 768^0$

in den 2. Teil des Langkessels,

mit $768.0 - 196.7^0 = 571.3^0$

in den 3. Teil des Langkessels,

mit $571.3 - 128.1^0 = 443.2$

in den 4. Teil des Langkessels und

mit $443.2 - 82.2^0 = 361^0$

in die Rauchkammer treten.

Die Wärmedurchgangszahl k findet sich näherungsweise aus folgender Gleichung: *)

$$k = \frac{Q}{F} \frac{1}{\frac{(t_1' + t_1'')}{2} - \frac{(t_2' + t_2'')}{2}}$$

Q = die in 1 Stunde durch die Heizfläche F gehende Wärme in W. E.

F = die Heizfläche in m^2

t_1 = Temperatur der Heizgase

t_2 = Temperatur der Wärme aufnehmenden Flüssigkeit.

Dann ist die Durchgangszahl für die Heizfläche der Feuerkiste

$$k = \frac{1963 \cdot 613.3 \cdot 1}{9.72 \frac{(1485 + 1156.6)}{2} - 200.3} = 110.5$$

*) Berner. Die Erzeugung des überhitzten Wasserdampfes 1904, Seite 114.

des Langkessels 1. Teil

$$k = \frac{2316 \cdot 613.3 \cdot 1}{27.25 \frac{(1156.6 + 768.0)}{2} - 190.0} = 67.5$$

des Langkessels 2. Teil

$$k = \frac{1172 \cdot 613.3 \cdot 1}{27.25 \frac{(768.0 + 571.3)}{2} - 175.0} = 54.1$$

des Langkessels 3. Teil

$$k = \frac{763 \cdot 613.3 \cdot 1}{27.25 \frac{(571.3 + 443.2)}{2} - 160.0} = 49.5$$

des Langkessels 4. Teil

$$k = \frac{490 \cdot 613.3 \cdot 1}{27.25 \frac{(443.2 + 361.0)}{2} - 140} = 42.0$$

der Gesamtheizfläche

$$k = \frac{6704 \cdot 613.3 \cdot 1}{118.72 \frac{(1485 + 361.0)}{2} - \frac{(200.3 + 70.0)}{2}} = 44.0$$

Bei Ermittlung der Durchgangszahlen ist die mittlere Temperatur (t_2) des Kesselwassers schätzungsweise angenommen worden.

Wenn die vorstehende Rechnung auch keinen Anspruch auf Genauigkeit machen darf, so läßt sich aber daraus soviel ersehen, daß die Durchgangszahl größer ist, als allgemein für Lokomotivkessel angenommen wird. Beispielsweise ist im Taschenbuch »Hütte« für Lokomotivkessel $k = 30$ angegeben.

Die Formel gibt aber über zwei wichtige Punkte Aufschluß. Nämlich der Wärmedurchgang ist groß, wenn die Temperatur der Heizgase hoch ist, und die Durchgangszahl fällt, je mehr die Temperaturdifferenz zwischen den Heizgasen und dem Kesselwasser sinkt.

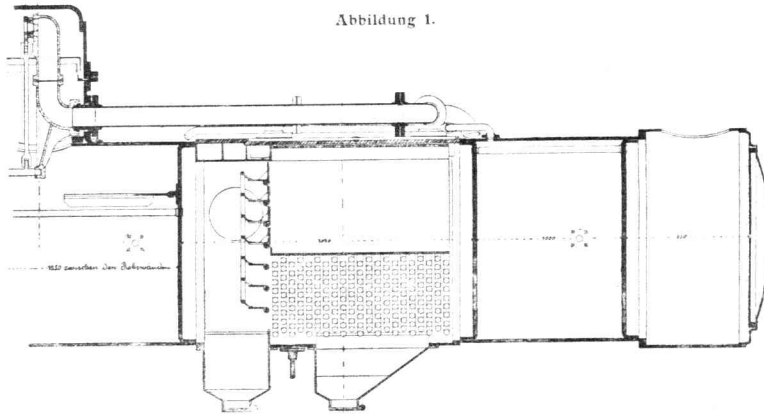
Daher würden die Heizgase vorteilhafter ausgenutzt werden können, wenn dieselben vor ihrem Eintritt in die Rauchkammer immer kälter werdende wasserberührte Heizflächen, bis zur natürlichen Temperatur des Speisewassers herab, bespülen würden. Aus bekannten Gründen ist aber eine bessere Ausnutzung der Heizgase bei einem Lokomotivkessel der gewöhnlichen Bauart nicht zugänglich, wohl aber, wenn der Kessel aus verschiedenen Organen, resp. Elementen zusammengesetzt wird, etwa folgendermaßen:

Der beschriebene Lokomotivkessel wird um die Teile 3 und 4 des Langkessels, die infolge ihrer geringen Verdampfungskraft viel unnützigen Ballast in sich tragen, gekürzt. An Stelle der fortgefallenen Teile des Langkessels tritt ein Ueberhitzer, diesem folgt ein Röhrenvorwärmer und daran schließt sich die Rauchkammer. Die Ausführungsform ist aus den nachfolgenden Abbildungen 1—3 zu ersehen.

Der gekürzte Langkessel ist mit der Ueberhitzerkammer, dem Vorwärmer und der Rauchkammer fest verbunden.

Abbildung 1 zeigt den Kessel im Längsschnitt und Abbildung 2 den Ueberhitzer im Querschnitt, während Abbildung 3 den Ueberhitzer in Ansicht von oben darstellt, die linke Dampf kammer in geschlossenem und die rechte Dampf kammer in geöffnetem Zustande gedacht.

stattfinden, vielmehr wird sich in diesen das mitgerissene Wasser absetzen und zur Verdampfung gebracht werden. Aus der ersten Abteilung der rechten Dampf kamern gelangt dann der Dampf durch diejenigen Rohre, die am wenigsten Wasser enthalten bezw. in denen das Wasser schon vollständig verdampft ist, nach der ersten Abteilung der linken Dampf kammer und strömt nach Vereinigung mit dem in diese Abteilung einströmenden

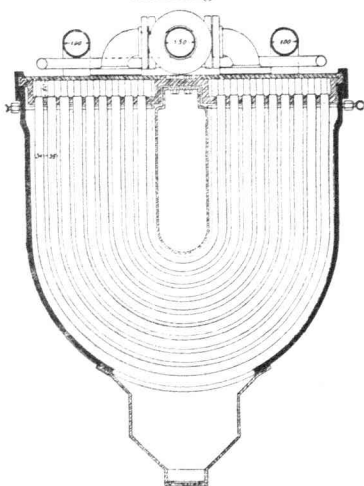


Der obere Teil des Ueberhitzers besteht aus einer aus Stahlguß hergestellten Platte, in welcher am vorderen Ende zwei in der Längsrichtung parallel zu einander liegende Dampf kamern gebildet sind, welche durch U förmig gebogene Rohre von 34 38 mm Durchmesser mit einander ver-

Dampf durch die nächsten anschließenden Rohre in achtmaligem Wechsel von der linken zur rechten Dampf kammer hin und zurück, im Gegenstrom zu den Heizgasen, bis er innig vermischt in den letzten beiden Abteilungen angekommen ist, von wo er durch zwei Rohre zu den Schieberkästen geleitet wird.

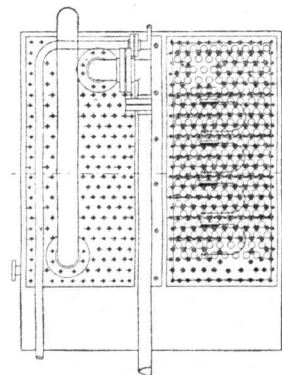
Die Gußstahlplatte des Ueberhitzers ruht auf den Seitenwänden des Ueberhitzerraumes und ist

Abbildung 2.



bunden sind. Jede Dampf kammer ist durch quer zur Kesselachse liegende Scheidewände in einzelne Abteilungen geteilt, und in diesen sind wieder bis zur halben Länge der Abteilungen sich erstreckende Wandungen angebracht. Der dem Dampfdom entnommene Satttdampf wird durch ein Rohr, das sich am vorderen Ende gabelt, in die beiden vorderen Abteile der beiden Dampf kamern geleitet. In den meisten Rohren dieser beiden Abteile wird eine Durchgangsbewegung des Dampfes nicht

Abbildung 3.



mit diesen in geeigneter Weise verbunden, so daß die Platte mit den Dampf kamern einen luftdichten Abschluß des Ueberhitzerraumes gestattet.

Die abnehmbaren Deckplatten der beiden Dampf kamern sind mit den Scheidewänden bezw. Böden der Dampf kamern durch die erforderliche Anzahl Stiftschrauben mit Kapselmuttern fest verankert.

Die Dichtungsflächen werden mit geeignetem Dichtungsmaterial, etwa Klingerit abgedichtet. Die

Ueberhitzerrohre sind zueinander versetzt angeordnet, so daß die Heizgase den Ueberhitzer zickzackförmig durchströmen. Der lichte Abstand der Rohre beträgt 22 mm.

Mitten durch den Ueberhitzer hindurch, in der Längsrichtung des Kessels geht ein flaches gußeisernes Rauchrohr von großem Querschnitt, durch das die Rauchgase beim Stillstand der Lokomotive abgeleitet werden. Zu diesem Zwecke ist hinter dem Ueberhitzer ein Klappensystem angebracht, welches derart eingerichtet ist, daß bei geschlossenem Regulator das Rauchrohr geöffnet und der Ueberhitzer abgesperrt, dagegen bei geöffnetem Regulator das Rauchrohr geschlossen und der Ueberhitzer geöffnet ist. Die Stellung des Klappensystems kann nach Bedarf von der Stellung des Regulatorhebels in Abhängigkeit gebracht werden.

Zwischen dem Ueberhitzer und der vorderen Rohrwand des Langkessels ist genügend freier Raum gelassen, um das Dichten der Siederöhre und sonstige dort notwendige Reparaturarbeiten vornehmen zu können. Dieser Raum ist durch ein in der Seitenwand der Ueberhitzerkammer angebrachtes Mannloch zugänglich.

Das Reinigen des Ueberhitzers von Ruß- und Flugasche erfolgt durch Heißdampf. Zu diesem Zwecke sind unterhalb der Dampfkammerböden zwischen dem Rohrreihen Ausblaserohre mit nach unten gerichteten Düsen angebracht. Sofern es sich als notwendig erweisen sollte, können zur Beseitigung der etwa sich festsetzenden Flugasche noch Schaber angebracht werden. Die mitgerissene Flugasche wird in zwei im Boden der Ueberhitzerkammer angebrachte gußeiserne Löschkasten auf-

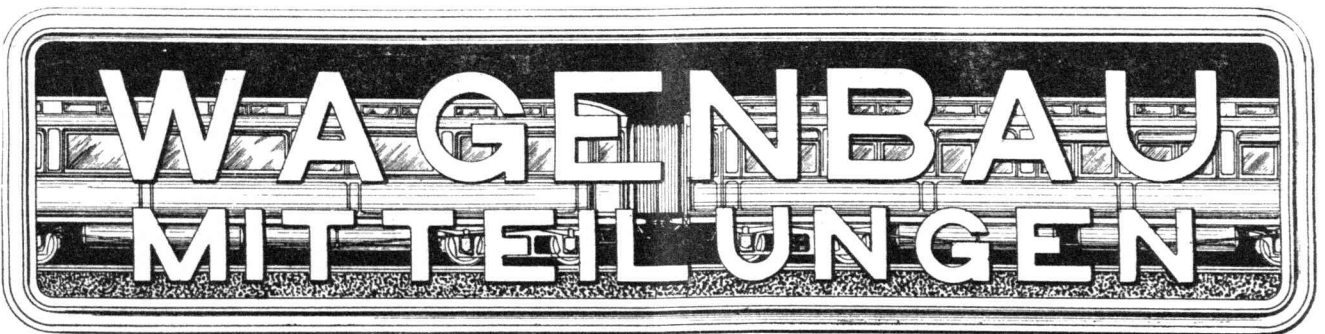
gefangen. Das Ablöschen erfolgt in der bei Lokomotiven üblichen Weise. Die vor Beginn der Fahrt notwendige Entwässerung des Ueberhitzers kann durch zwei am hinteren Teil der Dampfkammern seitlich anzubringende Auslaß-Ventile vorgenommen werden. Da der Ueberhitzerraum zwischen den Rohrwänden 2050 mm lang ist, so kann das Auswechseln der 2 m langen Siederöhren des Langkessels nach erfolgter Herausnahme des Ueberhitzersystems leicht bewirkt werden.

Zum Schutze gegen Wärmeausstrahlung würde der Ueberhitzerraum wie auch die Einströmungsröhren mit Wärmeschutzmasse zu bekleiden sein.

Der Röhrenvorwärmer ähnelt in seiner Bauart dem Langkessel, nur mit dem Unterschied, daß der Vorwärmer bis zur Decke mit Siederöhren durchzogen ist.

Das Speisewasser wird vermittelt Druck oder Dampfstrahlpumpen in den Vorwärmer gedrückt, von wo aus es durch ein oben am hinteren Teil des Vorwärmers angebrachtes gabelförmiges Rohr in den Langkessel gelangt. Sowohl am Vorwärmer, wie auch am Langkessel sind die üblichen Rückschlagventile vorhanden. Das zum Besteigen des Vorwärmers behufs innerer Untersuchung erforderliche Mannloch kann in der Decke angebracht werden und die zum Auswaschen des Kessels und des Vorwärmers nötigen Auswaschlücken an den dafür geeigneten Stellen. Die Siederöhre des Vorwärmers werden von der Rauchkammer und die des Langkessels vom Feuerloch aus gereinigt.

(Schluß folgt.)



Reservoirwagen.

Beim Bau von Reservoirwagen hat der Konstrukteur ein Hauptaugenmerk auf eine sichere und das tote Gewicht möglichst wenig erhöhende Befestigung des Reservoirs mit dem Wagenuntergestell zu richten. Trotzdem haftet aber vielen Konstruktionen der Nachteil an, daß sie an der Befestigungsstelle des Reservoirs nach längerer oder kürzerer Betriebszeit undicht werden, oder daß sich die Verbindungen lockern und häufig zu Reparaturen Anlaß geben, weil die

Beanspruchung, welcher das verbindende Glied ausgesetzt ist, nicht genügend berücksichtigt war.

Nehmen wir zum Beispiel an, daß ein Reservoirwagen für Oeltransport mit 18.000 l Fassungsraum, welches $1800 \times 0,8 = 14.400$ kg entspricht, und 2550 kg Eigengewicht des Reservoirs, mit einer Geschwindigkeit von zirka 10 km die Stunde, das sind 2,8 m pro Sekunde an eine stehende Zugpartie angeschoben wird, so ist die lebendige Kraft, welche dem Reservoir innewohnt, gleich

$$\frac{(14.400 + 2550) 2,8^2}{2 \cdot 9,81} = 6800 \text{ m/kg.}$$

Und nachdem beim Anfahren des Wagens mit Sicherheit nur auf eine Einsenkung von zwei Stoßballen gerechnet werden kann, so wird diese angesammelte Energie auf einer Weglänge von höchstens 0,3 m vernichtet, wodurch eine Kraft von

$$P = \frac{6800}{0,3} = 22680 \text{ kg}$$

an der Verbindungsstelle des Reservoirs mit dem Untergestell zur Wirkung kommt.

Daß solche Fälle, in welchen Wagen, entgegen der Vorschrift, gefüllt mit solchen Geschwindigkeiten abgestoßen und an stehende Zugteile angestoßen werden, kann täglich auf den Rangierbahnhöfen beobachtet werden.

Auf Grund dieser Ueberlegung hat die Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, bei mehreren für die Floridsdorfer Mineralöl-Fabrik gelieferten Reservoirwagen, eine Konstruktion ausgeführt, die auch bei dem

bleche dienen außerdem als Querverbindungen und Winkeleisen, diagonal geführt, verhindern eine Verschiebung des Gestelles aus der winkelrechten Lage.

Je zwei dieser 10 mm starken Sattelbleche sind jederzeit durch ein 5 mm starkes Blech mit einander derart verbunden, daß zwei unverschiebbare Sattel gebildet werden, in welche das Reservoir eingesetzt und mit welchen es durch 66 Stück $\frac{3}{4}$ -zöllige Schraubenbolzen verbunden ist.

Um das Reservoir selbst gut zum Aufliegen zu bringen, wurden bei demselben die Bauchplatten über den Satteln aus je einem 7 mm dicken Blech hergestellt und ein Winkel mit zweireihiger Zickzack-Nietung daran befestigt, der dann mittels der erwähnten Schrauben mit den Satteln verbunden wird. Dadurch ist nicht nur eine sichere Verbindung von Reservoir mit Untergestell geschaffen, sondern da das Reservoir durch diese



Fig. 1.

Laien den Eindruck großer Widerstandsfähigkeit hervorruft und wollen wir uns der Beschreibung dieses Wagens, der in Fig. 1 dargestellt ist, zuwenden.

Der Wagen dient, wie schon erwähnt, für den Transport von Mineralölen, hat einen Fassungsraum von 18.000 l bei einem Eigengewicht von 9720 kg und ist nun schon über drei Jahre ohne jeden Anstand im Betrieb. Die ganze Wagenlänge inklusive der Puffer beträgt 9040 mm. Unter Voraussetzung eines spezifischen Gewichtes von 0,8 beläuft sich das Gesamtgewicht des gefüllten Wagens auf 24.120 kg und entfällt somit pro Meter Länge des Fahrzeuges ein Gewicht von 2738 kg, welches unter der für derartige Wagen in den betreffenden Bestimmungen festgelegten Grenze von 3100 kg liegt.

Das Wagengestell wird aus zwei Längsträgern, U-Eisen Profil Nr. 24, gebildet, welche an beiden Enden durch U-Eisen gleichen Profils, die als Pufferbohle dienen, abgeschlossen sind. Vier in entsprechenden Entfernungen angebrachte Sattel-

Art der Verbindung mit als Träger benützt wird, gewinnt der ganze Wagen auch so an Steifigkeit, die bei Eisenbahnunfällen von großem Wert sein kann.

Die Ausführung der übrigen Details des Wagens entspricht im Allgemeinen den Normen der österreichischen Eisenbahnen.

Der Radstand ist 4,2 m, nur sind die Achsen als freie Lenkachsen mit 10 mm Quer- und 16 mm Längsspiel ausgeführt. Die Dimensionen der Achsstummel sind 106 × 200 mm und die Entfernung der Schenkelmitten einer Achse beträgt 1970 mm. Die Radsterne sind Faltenradscheiben, System Martinek, aus Flußeisen gepreßt und durch 75 mm dicke Tyres, die warm aufgezogen und mittels Sprengringes versichert sind, verstärkt. Der Raddurchmesser ist 1000 mm.

Eine achtklötzige Ausgleichsbremse wirkt auf alle Räder und kann mittels Spindel und Kurbel von der vollständig geschlossenen Bremserhütte aus in Funktion gesetzt werden. Das Gesamtübersetzungsverhältnis ist 960 bei 13 mm Ganghöhe der Schraubenspindel.

Der Ventilverschluß für das Reservoir ist derart angebracht, daß erst der Deckel am Dom geöffnet werden muß, um dazu gelangen zu können; der Domdeckelverschluß sowohl als auch die beiden Hähne der Ablaßvorrichtung, sind durch Plomben gegen unbefugtes Öffnen geschützt.

Weiters ist ein verschließbarer Kasten unter dem Reservoir vorhanden, in welchem die für die Entleerung notwendigen Schläuche und Schlüssel mitgeführt werden können.

Einen zweiten Reservoirwagen, Fig. 2, welchen wir hier als Gegenstück zu dem bereits Beschriebenen

den Schub in der Längsrichtung des Fahrzeuges aufzunehmen haben.

Diese Befestigung ist noch ergänzt durch vier Bänder, welche sich außen um das Reservoir herumlegen und dadurch dieses an seinen Platz festhalten. Der Fassungsraum des Reservoirs ist 18.400 l, das Eigengewicht des Wagens 9930 kg und die Länge über Puffer gemessen 9140 mm. Mit demselben spezifischen Gewichte von 0·8 gerechnet, hat der gefüllte Reservoirwagen ein Gesamtgewicht von 24.650 kg und pro Meter Länge entfallen 2697 kg.

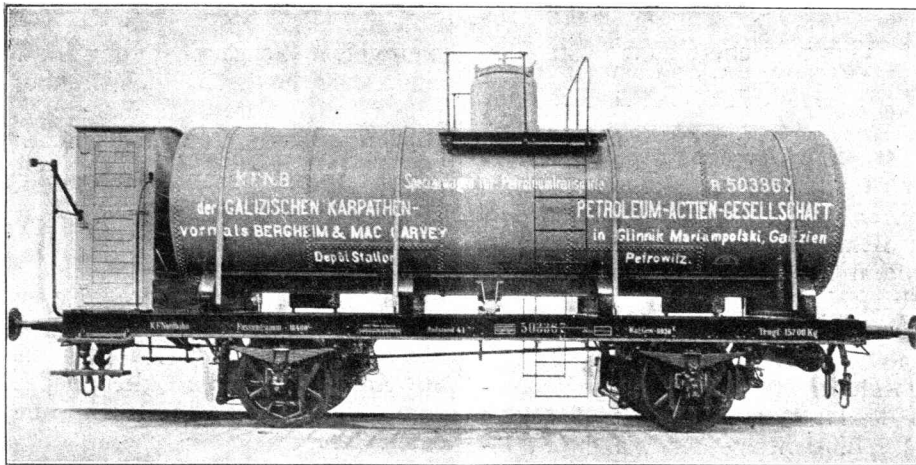


Fig. 2.

vorführen wollen, ist für die Galizische Karpathen-Petroleum-Aktien-Gesellschaft geliefert und nach eingesandten Zeichnungen ebenfalls von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hergestellt worden.

Die Konstruktion des Untergestelles, der Räder, Achsen, Lager, Federn, Bremse etc. ist im Prinzip ganz dieselbe, abweichend ist nur die Verbindung des Reservoirs mit dem Wagengestell.

Vier Sattelträgerbleche von 10 mm Stärke beiderseits mit Winkeleisen, 70 × 70 × 8 besäumt, sind jedes durch acht Niete mit den Längsträgern des Rahmens verbunden und bilden die Auflagen für das Reservoir, welches vor und hinter jedem Sattelträger Beilagen angenietet hat, die

Der Radstand dieses Wagens ist 4·1 m. Die Zugvorrichtung ist, ebenso wie beim ersten Wagen, mit durchgehender Zugstange ausgeführt.

Die Anordnung der Bremserhütte, des Schlauchkastens und des Aufstieges zur Plattform beim Dom, sind deutlich aus obenstehender Abbildung ersichtlich.

Ein Vergleich dieser beiden Ausführungen kann nur in bezug auf das Fassungsvermögen und das Gewicht des Wagens angestellt werden und zeigt uns ein Blick auf die betreffenden Zahlen, daß die Gewichte in beiden Fällen dieselben sind. Damit ist aber auch die Ueberlegenheit der ersten Konstruktion entschieden, umso mehr, als auch keine Preiserhöhung damit verbunden ist.

E. P.

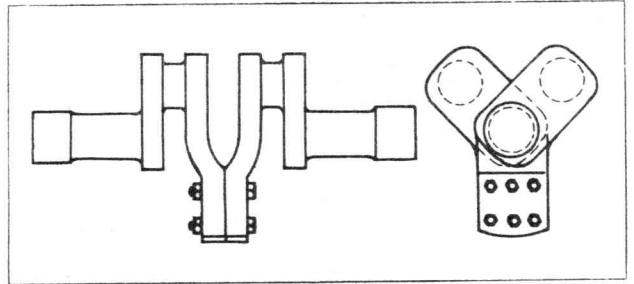


Die Triebwagen bei den württembergischen Staatseisenbahnen. Die württembergische Eisenbahnverwaltung ist seit Jahren bestrebt, den

Lokalverkehr unter Erzielung geringerer Betriebsausgaben dadurch zu fördern, daß auch einzelne nur von einem Wagenführer und einem Schaffner bediente Trieb- (Motor-) Wagen zur Personenbeförderung verwendet werden, die mit geringerer Fahrgeschwindigkeit zwischen den Hauptzügen laufen und so dem Nachbarschaftsverkehr auf kürzeren Strecken dienen. Am 1. v. M. sind zwei neue Dampfmaschinen in Dienst gestellt worden, so daß sich jetzt im ganzen 13 Triebwagen (4 Benzin- und 9 Dampfmaschinen) im Betrieb befinden. Die

Benzinwagen sind sämtlich von der Daimler-Motorengesellschaft Cannstatt-Untertürkheim geliefert. Von den Dampfwagen sind sechs in der Bauart Serpollet, drei in einer neuen, von dem maschinentechnischen Oberingenieur der Generaldirektion unter Mitwirkung der Maschinenfabrik Eßlingen entworfenen Bauart ausgeführt, welche verschiedene wesentliche Verbesserungen, gegenüber den bisherigen aufweist. Als solche sind in erster Linie anzusehen, die als stehende Röhrenkessel für einen Dampfdruck von 16 Atm. und eine Ueberhitzung von 250° C. ausgebildeten Dampferzeuger, vermöge deren die neuen Dampfwagen imstande sind, auf Steigungen von 1 : 100 noch zwei vollbesetzte Anhängewagen mit einer Geschwindigkeit von 30 km/Std. mitzuführen. Ferner besitzen die neuen Wagen abweichend von den bisherigen einen seitlich ausgebauten Führerstand, welcher es dem Wagenführer ermöglicht, bei Rückwärtsfahrt am Wagen entlang zu sehen und die Strecke, sowie die Signale zu beobachten, ohne sich aus dem Wagen beugen zu müssen, eine die Verwendung dieser Wagen erleichternde und die Betriebssicherheit erhöhende Neuerung. Dem letzteren Zwecke dient auch die Ausrüstung dieser Wagen mit der Luftdruckbremse, System Westinghouse, welche im Notfall vom Wageninnern wie von der Plattform aus betätigt werden kann. Die innere Einrichtung der Wagen ist insofern ebenfalls etwas vervollkommenet, als sie ein Raucher- und ein Nichtraucherabteil, sowie einen je nach Bedarf zur Personen- oder Gepäckbeförderung zu benutzenden Raum besitzen. Bewähren sich die neuen Dampfwagen, so ist in Aussicht genommen, weitere nachzubestellen. Im nächsten Hefte werden wir eine ausführliche Beschreibung dieser Motorwagen bringen. Triebwagen verkehren z. Z. auf den Strecken: Böblingen-Eutingen, Isny-Leutkirch-Roßberg, Leutkirch-Aichstetten, Ulm-Sigmaringen, Herberingen-Aulendorf, Ulm-Biberach, Ulm-Langenau, Giengen a. Br.-Königsbronn, Friedrichshafen-Ravensburg, Friedrichshafen-Hemigkofen-Nonnenbach, Friedrichshafen-Fischbach, Metzingen-Tübingen, Tübingen-Rottenburg, Eßlingen-Plochingen, Kirchheim u. T. und Plochingen-Reichenbach.

arm unter Halbierung des Kurbelwinkels als Gegengewicht ausgebildet ist. Beide Hälften sind durch satt gedrehte Schraubenbolzen verbunden,



die zweckmäßig durch Feder und Nut zu ergänzen sind. Die beiden Hälften können entweder aus einem Stück herausgeschmiedet oder aus Einzelstücken zusammengesetzt sein.

Stahlguß-Dampfzylinder für Lokomotiven.

Nach Mitteilung des »Americ. Eng. & Railroad J.« wurde kürzlich in Amerika der erste Dampfzylinder aus Stahlguß für eine Lokomotive der New-York Central R. gegossen. Durch diese Methode sollen 15 bis 20% an Gewicht erspart werden können. Diese Dampfzylinder sind jenen aus Gußeisen an Festigkeit bedeutend überlegen, denn sie haben eine Druckprobe von 42 Atm. bestanden.

Literatur.

Festschrift der Lokomotivfabrik Krauß & Co., München-Linz, verfaßt anlässlich der Vollendung der Lokomotive Nr. 5000. Mit interessanten Aufzeichnungen und reichem Bildermaterial ausgestattet, gibt die Festschrift ein lehrreiches Bild der Lokomotivfabrik Krauß & Co., die, aus kleinen Anfängen hervorgegangen, heute unter den Werken des hochentwickelten deutschen und österreichischen Lokomotivbaues durch ihre bahnbrechenden Leistungen sich zu bedeutender Stellung emporgeschwungen hat. Der Gründer und Chefingenieur des Hauses, Dr. ing. Georg v. Krauß, vor Vollendung seines 80. Lebensjahres stehend, kann in geistiger und körperlicher Frische mit berechtigtem Stolz auf seine Schöpfung blicken.

Der Bau einer modernen Lokomotive. Von Ingenieur Dr. Robert Grimshaw. Preis 50 Pfennig. Selbstverlag des Verfassers, Hannover. Dieses aus der Praxis kommende für die Praxis bestimmte kleine Werkchen schildert die Entstehung einer modernen Lokomotive in den Baldwin Lokomotiv-Werken in Philadelphia in sehr eingehender und leicht verständlicher Weise. Die beschriebenen Arbeitsvorgänge lassen so recht die amerikanische Arbeitsweise erkennen. Die dem Werkchen beigegebenen Abbildungen tragen zum Verständnis an der Veranschaulichung der einzelnen Arbeitsstadien viel bei. Außer dem Laien, dürfte auch



Lokomotivkurbelachse, Patent Ivatt. Der Maschinendirektor der englischen Great Northern Railway hat eine neuartige Kurbelachse erfunden, welche eine größere Biegsamkeit gewährleisten und die Anbruchstellen vermindern soll. Wie die aus »Engineering Review« entnommene Abbildung zeigt, besteht die Achse aus zwei symmetrischen Hälften, deren Verbindungs-

dem Spezialfachmann das Studium des kleinen Werkes, welches für ihn manche neue Anregung bieten dürfte, empfohlen werden.

The Lokomotive Engineers Pocket Book & Diary 1906. Verlag der Locomotive Publishing Co. in London, Preis 1 Schilling netto. Dieses Taschenbuch mit Kalender enthält mannigfaltige Tabellen für praktischen Gebrauch über Zugkraft, Leistung, Kohlen- und Wasserverbrauch etc. Maßskizzen mit den Hauptabmessungen von 22 englischen Lokomotiven ergänzen den wertvollen Inhalt. Es wäre nun zu wünschen, daß auch in deutscher Sprache derartige erscheine.

Patentbericht.

Mitgeteilt vom Patentanwalt Dr. Fritz Fuchs, diplomierter Chemiker und Ingenieur Alfred Hamburger, Wien, VII₂, Siebensterngasse 1.

Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt. Gegen die Erteilung unten angeführter Patentanmeldungen kann binnen zweier Monate Einspruch erhoben werden. Auszüge aus den Patentbeschreibungen werden von dem angeführten Patentanwaltsbureau angefertigt.

Oesterreich:

Einspruchsfrist bis 1. Februar 1906.

Kl. 13 b. Georg Brandstetter, Ingenieur in Graz und Richard Freund, Ingenieur in Wien. **Vorrichtung zur automatischen Kesselspeisung**, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichung des Normalwasserstandes der Zufluß des Wassers aus der Druckleitung der Speisepumpe zum Druckventil der letzteren durch eine Stange, einen Schieber oder dgl. abgesperrt wird, welche mit einem Kolben verbunden ist, der in einem mit dem Kessel in Verbindung stehenden und in der Höhe des Normalwasserstandes angeordneten Zylinder spielt.

Kl. 19 a. Dorpmüller Heinrich, kgl. Eisenbahnbetriebsingenieur und Paulus Heinrich, Fabrikant, beide in Aachen. **Vorrichtung** zur Verhütung des Wanderns von Eisenbahnschienen. Das den Schienenfuß umfassende Klemmstück besitzt eine solche Weite, daß es von unten um den Schienenfuß gelegt werden kann; die sich gegen die Schwelle oder Schienenbefestigungsmittel stützenden Keile sind zwischen Klemmstück und den Längsseitenkanten des Schienenfußes gesteckt.

Kl. 20 a. Compagnie Internationale de Freinage Systeme Luyers Société Anonyme in Brüssel als Rechtsnachfolgerin des Anmelders Luyers Charles, Ingenieur in Vilvorde (Belgien). **Führerbremshahn** für Luftdruckbremsen. Der Rauminhalt der beim Bremsen zuletzt an die Hauptkammer des Hahnes angeschlossenen Ausdehnungskammer ist veränderbar, zum Zwecke, entsprechend den jeweiligen atmosphärischen Verhältnissen eine sichere Wirkung der Bremsen zu erzielen.

Hardy Gebrüder in Wien. **Bremszylinder** für Luftsaugbremsen. Nach dem Anheben des Kolbens unterbricht der Rollring die sämtlichen im Zylinder angebrachten Verbindungen zwischen Ober- und Unterkammer, während er in der Ruhestellung des Kolbens jedoch mindestens eine dieser Verbindungen freigibt.

Firma Arthur Koppel in Berlin. **Einrichtung** zum Bedienen der Verschlüsse von Doppeltrichterwagen. Jede Tür wird von einem doppelten Seiltrieb bedient und die so erzielte Parallelführung bleibt stets geschlossen, indem die beiden Trommeln der zu derselben Tür gehörenden Seiltriebe je auf einer gemeinsamen Quelle sitzen und die beiden Trommelquerwellen von einer gemeinschaftlichen Vorlegewelle aus je durch ein einziges, von beiden Wagenbreitseiten her ein- und ausrückbares Uebertragungsgetriebe unabhängig von der Kupplung der arderen Trommelwelle in Umdrehung versetzt werden.

Kl. 24 d. Dickinson Paul, Ingenieur in Chicago. **Einrichtung** zur Rauch- und Gasabführung in Lokomotivschuppen. Zur ungehinderten Benützung eines Laufkranes ist ein von der Bewegung des Rauchabzugrohres abhängiger Anschlag vorgesehen, der bei herabgelassenem Rauchabzugrohre sich in die Bahn der Laufräder des Kranes niederlegt und beim Ineinanderschieben der Rohrteile die Bahn der Laufräder freigibt.

Einspruchsfrist bis 15. Februar 1906.

Kl. 13 d. Wilhelm Schmidt, Zivilingenieur in Wilhelmshöhe bei Kassel. **Dampfüberhitzer** für Heizröhrenkessel, der aus einzelnen, in den Heizröhren angeordneten Ueberhitzerröhren besteht, die an vor den Enden der Heizrohre angebrachte Dampfsammelkammern angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsorgan (oder die Organe) für jegliches Ueberhitzerelement zwischen dem Dampfeintritts- und Dampfaustrittsrohr angeordnet ist, zum Zwecke der Vereinfachung und Erleichterung der Befestigung und der Ermöglichung gleichen Anziehens des Ein- und Austrittsdampfrohres gegen die Dampfkammern.

Kl. 14 b. Continental Turbino Company, Firma in Jersey-City. (V. St. A.). **Regelung für Dampf-, Gasturbinen** u. dgl., bei welcher die einzelnen Düsen durch besondere Ventile gesteuert werden. Bei einer solchen Regelung, bei welcher die Ventile mittelbar oder unmittelbar durch Elektromagnetspulen betätigt werden, deren Schaltung durch einen Flickkraftregler und eine von demselben bewegte Kontaktvorrichtung erfolgt, führen die an die Kontaktvorrichtung angeschlossenen Stromkreise abwechselnd zu Spulen, welche die Düsen verschiedener Gruppen steuern.

Kl. 20 a. Adolf Gittel, Verschieber in Aussig. **Entkupplungsstange** zur Auslösung der Kupplungen an Eisenbahnfahrzeugen. Die mit einer Handhabe versehene Entkupplungsstange läuft in zwei geradlinige, parallele Gabelenden aus, von denen zwecks Aushebens der Kuppelöse aus dem Zughaken durch Verdrehen der Entkupplungsstange das eine Gabelende in das Hakenmaul und das andere unter die Kupplungsöse gebracht werden kann.

Einspruchsfrist bis 1. März 1906.

Kl. 20 a. Bange, Charles de, in Versailles. **Lagerung** des Rahmens von Eisenbahn- und Straßenbahnfahrzeugen auf deren Radsätzen. Der Rahmen ruht auf gegen die Radsätze sich stützenden, kreisbogenförmig gekrümmten Trägern, deren Krümmungsmittelpunkt über dem Schwerpunkt des Wagenkastens liegt.

Dr. Ing. Kramer Erwin, Berlin. **Luftdruckbremse**. Die Bewegung des Steuerschiebers eines Druckregelventiles wird durch eine Feder und durch den rückwirkenden, der Kraft der Feder entgegengesetzt gerichteten Luftdruck, der im Bremszylinder, in der Hauptleitung oder in entsprechenden Organen herrscht, bewirkt, wobei ferner auf die Verstellung des Schiebers eine von der Radachse angetriebene Vorrichtung (Dynamomaschine, Pumpe, Zentrifugalregulator oder dgl.) Einfluß hat, die eine von der Radachse, beziehungsweise Wagengeschwindigkeit abhängige, auf den Schieber übertragene Kraft erzeugt.

Kl. 20 d. Gilles Pierre, Kaufmann in Vevey (Schweiz). **Stationsanzeiger**. Die die Stationsnamenplatten tragende Walze wird beim Weiterschalten von der Schraubenöffnung wegbewegt, so daß die Platten fallen können. Die Walzen für die Stationsanzeiger- und Reklamvorrichtung können gemeinsam durch ein Solenoid betätigt werden.

Deutsches Reich:

Einspruchsfrist bis 23. Jänner 1906.

Kl. 20 d. Gustav Lindenthal, New-York. **Drehgestell** mit entlastetem Mittelzapfen.

Gottfried Maß, Duisburg. In der Achsenrichtung verschiebbares **Schmierpolstergestell** für Achsbüchsen von Eisenbahnwagen; Zusatz zu Anm. M 26.662.

Kgr. Sachs.

**Technikum
Mittweida**

Direktor: Professor Holz. t.
Höhere technische Lehranstalt
 für Elektro- u. Maschinentchnik.
 Sonderabteilungen für Ingenieure,
 Techniker u. Werkmeister.
 Elektrot. u. Masch.-Laboratorien
 Lehrfabrik-Werkstätten.
 36. Schulj.: 3610 Besucher.
 Programm etc. kostenlos
 v. Sekretariat.

Max Wagner, Wiesbaden. Einteilige **Lagerschale** für Achslager von Eisenbahnfahrzeugen mit über die Mitte des Achschenkelshinausgehenden Verlängerungen.

Kl. 20f. Emanuel von Planta und Fritz Adam, Bern. Von der **Luftbremse** überwachter Luftsandstreuer.

Fritz William Sargent, New-York. **Brems-**

schuh mit durchgehender Rückenverstärkungsplatte.

Kl. 20i. Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, A.-G., Mühlheim a. Rh. **Verschlußhebel** zwischen Stellhebel und Blockeinrichtung.

Einspruchsfrist bis 30. Jänner 1906.

Kl. 13a. Edward Thomas Hannam, Avondale. (V. St. A.). **Kammer-Wasserröhrenkessel** mit einer quer zu dem Röhrenbündel über jeder Endkammer liegendem Oberkessel und zwischen den Oberkesseln angeordnetem Ueberhitzer.

Kl. 14d. Friedrich Andé, Budapest. **Stellvorrichtung** für Steuerungen und dgl.

Kl. 20c. Van der Zypen & Charlier, G. m. b. H., Köln-Deutz. Unter dem Druck des Ladegutes sich selbst entladender **Güterwagen** mit trichterförmigem Boden.

Einspruchsfrist bis 4. Februar 1906.

Kl. 20e. Eugen Novák, Budapest. **Schrauben-**

kupplung für Eisenbahnfahrzeuge.

Einspruchsfrist bis 11. Februar 1906.

Kl. 13a. Stabilimento Technico Triestino, Triest. **Wasserröhrenkessel** mit Röhrenbündeln, welche einen Oberkessel mit zwei Unterkesseln verbinden und den Feuerraum zwischen sich fassen.

Kl. 13b. John Handley Dales, Boreham Wood, Elstree und Charles Christover Braithwaite, Kirwick, Harpenden (England). **Dampfkesselspeisewasser-Vorwärmer**, bei welchem das Wasser in den Dampf eines Behälters eingespritzt wird, der unmittelbar mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung steht und oberhalb des Wasserspiegels liegt.

Kl. 20h. Hermann Kuntze, Gleiwitz. **Meßvorrichtung** für das Einpassen der Lagerschalen von Eisenbahnfahrzeugen.

Einspruchsfrist bis 21. Februar 1906.

Kl. 20f. Siemens & Halske, A.-G., Berlin. **Steuer-**

ventil mit Hilfssteuerkolben für selbsttätige Einkammer-Druckluftbremsen.

Kl. 24g. Rudolf Hirschfelder, Breslau, Posenerstraße 2. **Funkenlöschvorrichtung** für Lokomotiven.

Kl. 42b. William Alvin Nunnally, Richmond. (V. St. A.) **Lehre** zum Ausloten der um 90° versetzten Kurbelstellungen an Lokomotivtreibrädern.

Einspruchsfrist bis 27. Februar 1906.

Kl. 19a. F. Xaver Alger, Ellhofen, Allgäu. **Vorrichtung** zum Einschrauben und Lösen von Schwellenschrauben.

Kl. 20d. Gottfried Maass, Duisburg. Längsverschiebbares **Schmierpolstergestell** für die Achsbüchsen von Eisenbahnfahrzeugen.

Kl. 20i. William Kneen, London. Vom Führerstande aus bewegte **Weichenstellvorrichtung**.

Erteilungen.

Kl. 20i. Paul Emanuel Chaillaux, Paris. **Einrichtung** zur Einstellung der Weichen und Signale einer Fahrstraße.

D. R. Gebrauchsmuster.

Kl. 20e. Th. Lucan, Mannheim, Industriestr. 2-4. Selbsttätige seitlich lösbare **Kupplung** für Eisenbahnwagen, deren Haken an mit den Zugstangen starr verbundenen Stangen angelenkt sind.

Annancen

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. Wassertrüdingen, Wien, VII., Richter gasse 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.

Für Lokomotiv-Albums

gibt sich allenthalben lebhaftes Interesse kund. Es ist aber nicht leicht, eine Sammlung von Original-Photographien zu besitzen, einerseits weil selten die Bezugsquellen zu erfahren sind, andererseits der hohen Kosten wegen.

Die »LOKOMOTIVE«, die nunmehr im 3. Jahrgang erscheint, hat bisher eine recht stattliche Anzahl von Lokomotiven aus aller Herren Länder gebracht, in durchaus mustergiltigen Abbildungen.

Wir glauben daher einem fühlbaren Bedürfnisse zu entsprechen, wenn wir von allen Abbildungen der Lokomotive **Klischee-Abzüge auf Kunstdruckpapier** zum Einheitspreise von 25 Heller pro Stück ohne Unterschied der Größe, gegen Voreinsendung des Betrages franko zusenden.

DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 20. 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.)

3. Jahrgang.

Februar 1906.

Heft 2.

~ INHALT: ~

$\frac{5}{5}$ -Gekuppelte Verbund-Güterzuglokomotive der württembergischen Staatsbahn. Seite 17. — Versuchs- und Betriebsergebnisse der schwedischen Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotiven, System Schmidt. Seite 19. — Vierzylindrige Zahnrad- und Adhäsionslokomotive der Brünigbahn (Schweizer Bundesbahnen). Seite 21. — Gegenwärtiger Bestand und Verbreitung der Heißdampflokomotiven, System Schmidt. Seite 23. — Dampf-Motorwagen der belgischen Staatsbahnen. Seite 24. — $\frac{3}{4}$ -Gekuppelte Tenderlokomotive der Lancashire- & Yorkshire-Eisenbahn. Seite 25. — Entwurf zu einem Heißdampf-Lokomotivkessel. Von Werkstätten-Vorsteher Nitz, Stendal. (Schluß von Seite 7, 1. Heft.) Seite 26. — Eisenbahnbetrieb. Seite 28. — Allgemeines. Seite 29. — Literatur. Seite 31. — Patentberichte. Seite 31.

$\frac{5}{5}$ -Gekuppelte Verbund-Güterzuglokomotive der württembergischen Staatsbahn.

Auch in Deutschland ist man daran geschritten, statt der verschiedenen komplizierten Konstruktionen von kurvenbeweglichen Lokomotiven nunmehr auch für größere Radstände das System der einfach seitlich verschiebbaren Achsen einzuführen, welches, durch Oberbaurat Gölsdorf in Oesterreich schon seit einer Reihe von Jahren im weitesten Maße mit Erfolg Anwendung gefunden hat. Die elsässische Maschinenbau-Gesellschaft in Grafenstaden, die Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen und Schwartzkopff in Berlin, haben bereits drei Typen ins Leben gerufen, die nach diesem System gebaut sind und gebührt ihnen das Verdienst, dasselbe in Deutschland zuerst zur Anwendung gebracht zu haben.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Maschinenfabrik Eßlingen, für welches wir auch an dieser Stelle unseren Dank ausdrücken, sind wir heute in der Lage, unseren geehrten Lesern die nachstehenden Mitteilungen über die von der genannten Fabrik ausgeführte $\frac{5}{5}$ -gekuppelte Verbund-Güterzug-Lokomotive geben zu können. Das von der württembergischen Staatsbahn aufgestellte Programm war das folgende:

Die Lokomotive ist bestimmt zur Beförderung von schweren Güterzügen über große Steigungen und soll mit 5 gekuppelten Achsen Krümmungen von 180 m Radius anstandslos befahren können. Der Raddruck soll 7.5 t nicht überschreiten und bei 50 km stündlicher Fahrgeschwindigkeit soll die Lokomotive in der Geraden sowohl als auch

beim Ein- und Ausfahren von Kurven vollkommen ruhigen Gang zeigen. Als Leistung wurde vorgeschrieben die Bewältigung eines Zuges von 685 t exklusive Lokomotive und Tender auf einer Steigung von 1:100 = 10‰ mit 20 km stündlicher Geschwindigkeit oder 730 t exklusive Lokomotive und Tender mit 18 km. Auf dieser Steigung sind Kurven mit 274 m Radius vorhanden. Bei dieser Leistung, welche rund 800 Pferdestärken gleichkommt, darf keine Ueberanstrengung, respektive Erschöpfung des Kessels eintreten. Für die Konstruktion des Tenders war der verlangte Wasservorrat von 15 m³ und der Kohlevorrat von 7500 kg maßgebend.

Seitens der Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen wurde die in nachstehender Figur dargestellte Lokomotive zur Ausführung gebracht.

Bei den vorgenommenen Belastungsfahrten auf der Versuchsstrecke Göppingen—Geislingen mit einer Länge von 19.3 km und anhaltenden Steigungen von 10‰ und langen Kurven von 274 m Halbmesser wurde die verlangte Leistung vollkommen erreicht und hat die Lokomotive auch allen sonst an sie gestellten Anforderungen durchwegs entsprochen.

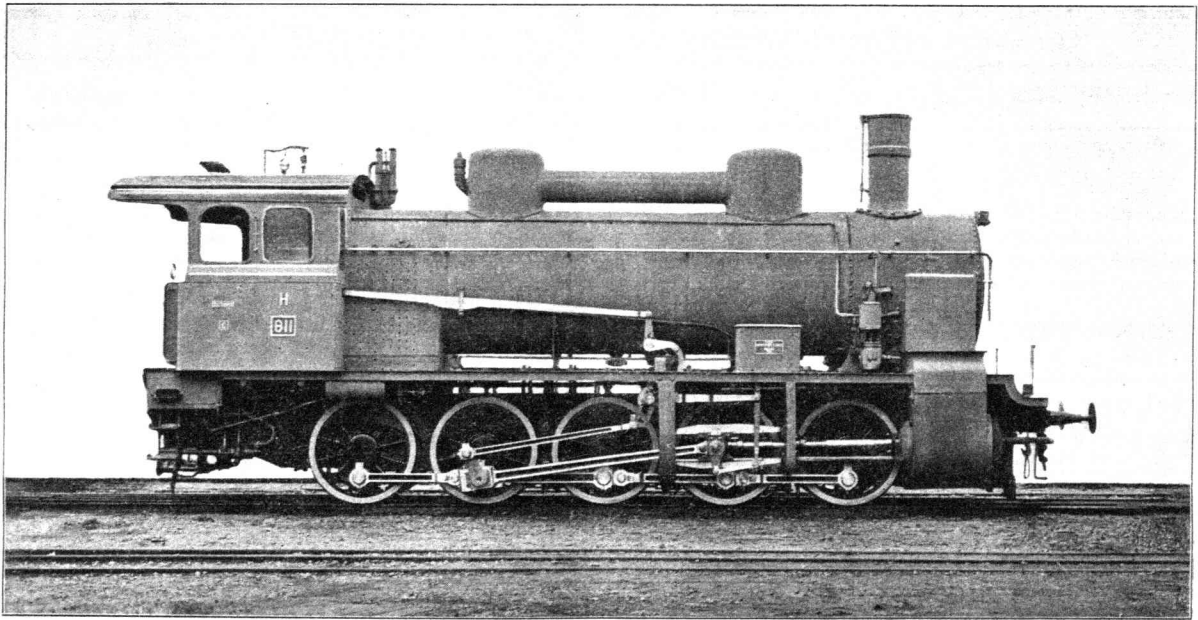
Die Hauptdimensionen der Klasse H, welche Bezeichnung die Lokomotive bei der württembergischen Staatsbahn trägt, sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck	565 mm
» Niederdruck	860 »
Kolbenhub	612 »

Triebraddurchmesser	1250 mm
Totaler Radstand	5600 »
Fester »	2800 »
Rostfläche	2·902 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse	10·206 »
Heizfläche der Siederohre, wasserberührt	158·130 »
Heizfläche der Siederohre, feuerberührt	261·913 »
Gesamtheizfläche, wasserberührt	168·336 »
» feuerberührt	272·119 »
Siederohre, System Serve	
Kesselspannung	15 Atm.

Zylinderdimensionen von 565 mm für den Hochdruck und 860 mm für den Niederdruckzylinder wohl die größten, welche bis jetzt an Zweizylinderverbund-Lokomotiven am Kontinent zur Anwendung kamen. Um den Anforderungen des Lichtraumprofils zu entsprechen, erhielten die Zylinder eine leichte Neigung. Die Dampfverteilung geschieht mittels Flachschieber, die von einer Walschaert-Steuerung betätigt werden, und die für das sichere Anfahren notwendigen Füllungen von 92⁰/₀ ermöglicht.

Als Treibachse fungiert die festgelagerte vierte Achse.



Gewicht der Maschine, leer	66·600 t
Gewicht im Dienst, I. Achse	14·720 »
» » » II. »	14·720 »
» » » III. »	14·720 »
» » » IV. »	14·620 »
» » » V. »	14·620 »
Gewicht, total	73·300 t
Spurweite	1435 mm

Der Kessel, welcher der allgemeinen Type für Lokomotivkessel entspricht, trägt zwei Dampfdomes, die mittels eines Rohres miteinander verbunden sind, um einen entsprechend großen Dampfraum zu erhalten, ohne den Kesseldurchmesser erhöhen zu müssen. Die Kessellage wurde so hoch angenommen, um bei genügend tiefer Feuerbüchse dieselbe über die Rahmen und Räder hinaus zur Unterbringung der nötigen Rostfläche verbreitern zu können. Die Kesselspannung beträgt 15 Atmosphären.

Als Maschine wurde das Zweizylinder-Verbundsystem mit der bewährten Anfahrvorrichtung nach Patent Gölsdorf angenommen und sind die

Ganz abweichend von den Konstruktionsprinzipien wie sie bisher bei deutschen Bahnen in Uebung waren, sind die Kuppelstangen bei dieser Lokomotive nicht mehr mit nachstellbaren Lagern, sondern nur mit Bronzebüchsen versehen, die mit Komposition ausgegossen sind. Gerade bei dieser Lokomotive mit fünf gekuppelten Achsen, hat dies seinen besonderen Vorteil, weil ein Verspannen der Lager durch ein einseitiges Anziehen des Keiles bei nachstellbaren Lagern sehr leicht zu Kuppelstangenbrüchen führen kann, was durch die Anwendung bloßer Augen vermieden erscheint. Nur der Kopf jener Kuppelstange, welcher über die Gegenkurbel gebracht werden muß, hat ein mittels Keiles nachstellbares Lager. Die Kuppelzapfen der ersten, dritten und fünften Achse sind so lang gehalten, daß bei voller Ausschließung der Achsen nach einer oder der anderen Seite eine Berührung der Kuppelstange mit dem Zapfenbund selbst bei etwas ausgeschlagenen Lagern nicht eintreten kann. Um ein seitliches Ausweichen der ersten und letzten Scharnierstange bei Verschiebung der beweglichen Achsen zu verhindern, sind dieselben durch hin-

reichend lange und kräftige Gabelenden an die benachbarten Kuppelstangen angeschlossen.

Dem Programme gemäß wurde die Lokomotive mit fünf gekuppelten Achsen, die in gleichen Abständen von je 1400 mm in den sehr solid versteiften Rahmen gelagert sind, ausgeführt. Die erste und fünfte Kuppelachse hat ein Seitenspiel von jederseits 26 mm, während die dritte Achse einen Ausschlag von jederseits 20 mm gestattet. Durch diese Beweglichkeit der Achsen reduziert sich der Gesamtradstand von 5600 mm auf die Hälfte, womit ein vollkommen leichtes Durchfahren von Krümmungen bis zu 180 m Radius herunter erreicht wird, dabei zeigen sich weder schädliche Einwirkungen auf den Oberbau, noch weisen die Spurkränze der führenden Räder bemerkenswerte Abnützungen auf.

Um den für die seitliche Verschiebbarkeit der ersten Achse bedingten Raum zu erhalten, mußte die Kreuzkopfführung abweichend von der normalen Konstruktion vom Zylinder weg nach rückwärts, außerhalb der festen zweiten Kuppelachse gelegt werden. Die Kolben- und die Schieberstange, welche infolge dieser Anordnung eine ungewöhnliche Länge erhalten, sind daher, um allen Unzukömmlichkeiten vorzubeugen, in dem vorderen der beiden Stahlgußträger für die Führungslineale in Bronzebüchsen geführt.

Die Aufhängung der Lokomotive erfolgt mittels Blattfedern, und zwar sind jene der vier ersten Achsen oberhalb, jene der letzten Kuppelachse unterhalb der Achslager angeordnet. Die Federn der beiden ersten und jene der beiden letzten Achsen sind durch Ausgleichhebel miteinander verbunden, um eine gleichmäßigere Achsbelastung zu erzielen.

Die Westinghousebremse wirkt auf die drei mittleren Achsen und ist das Gestänge derselben so angeordnet, daß ein gleichmäßiges Anliegen sämtlicher Bremsklötze gewährleistet bleibt. Der verschiebbaren Achse halber war es nötig, die Bremsklötze mit einer Nase zu versehen, welche den Spurkranz des Rades umgreift. Die Aufhängung der Bremsklötze der mittleren Achse wurde derartig gelenkig gestaltet, daß bei einer Auslenkung der Achse der Bremsklotz ungehindert folgen kann.

Die sonstigen Details der Konstruktion bieten nichts Neues und entsprechen ebenso wie die Ausrüstung der mächtigen Lokomotive, den bei

der württembergischen Staatsbahn gebräuchlichen Normalien.

Interessant gestaltet sich eine Gegenüberstellung der Leistungen, welche für die Lokomotive der württembergischen Staatsbahn und jene der österreichischen Staatsbahnen maßgebend waren. Für die österreichische Type, deren Dimensionen und Abbildungen im Dezemberheft 1904 abgedruckt sind, war als Programm aufgestellt die Förderung eines Zuges von 190 Tonnen auf einer Steigung von 37‰ mit 15 km Stunden- geschwindigkeit. Unter Zugrundelegung der Clark- schen Formel für die Bestimmung des Wider- standes, ergibt sich für die Zugkraft am Tender- zughaken

$$(24 + \frac{15^2}{1300}) 190 + 37 \times 190 = 7520 \text{ kg.}$$

Für die Fortbewegung der Lokomotive mit dem Tender eine Zugkraft von 4320 kg angesetzt, ist die gesamte von der Lokomotive aufzubringende Zugkraft

$$7520 + 4320 = 11840 \text{ kg.}$$

Dies entspricht bei 15 km stündlicher Ge- schwindigkeit einer Leistung

$$\text{von } \frac{11840 \times 15}{270} = 660 \text{ Pferdestärken.}$$

Bei verschiedenen Probefahrten, die mit dieser Lokomotive angestellt wurden, hatte dieselbe auf einer 13 km langen Strecke von 10‰ Steigung, bei einer die Adhäsion höchst ungünstig beein- flußenden Witterung wiederholt Züge mit 700 Tonnen (44 Wagen) mit einer mittleren Geschwindigkeit von 25 km/Std. gefördert, ohne daß dabei ein nur einigermaßen forcierter Betrieb platzgegriffen hätte. Auf der ganzen Strecke ist kein einziges Mal Rädergleiten aufgetreten. Der Gresham Sandstreuer wurde jedoch in den Kurven zur Sicherheit betätigt.

Nach den obigen Resultaten kann mit voller Berechtigung darauf geschlossen werden, daß auch die vorher beschriebene württembergische Loko- motive mit Rücksicht auf das größere Gewicht nicht nur die bedingungsmäßigen Leistungen er- reichen, sondern noch erheblich überbieten wird. Leider liegen uns keine Ergebnisse bezüglich dieser Leistungen vor, um diese Frage vollständig beant- worten zu können.

E. Prossy.

Versuchs- und Betriebsergebnisse

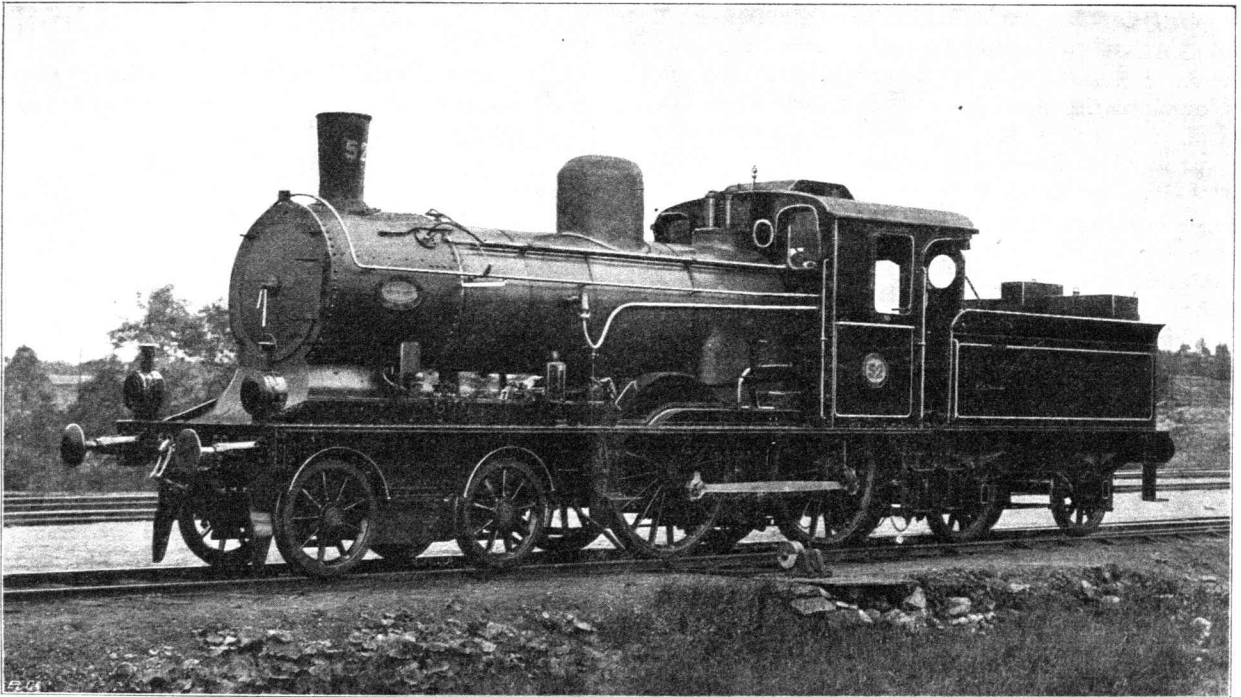
der schwedischen Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotiven, System Schmidt.

Wir haben bereits im Novemberhefte 1905, Seite 163 dieser Zeitschrift, die $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Zwillings-Schnellzuglokomotiven der Bergs- lagernas-Eisenbahn, Gothenburg, ausführlich be- schrieben. Diese von Nydqvist & Holm in Troll- hättan erbaute Lokomotive ist mit dem Rauch- röhrenüberhitzer, System Schmidt ausgestattet und wurde im Juni v. J. in Betrieb genommen. Wir sind nunmehr in der Lage, die außerordentlich

günstigen Versuchs- und Betriebsergebnisse dieser Lokomotive, nach Angaben des Maschinendirektors dieser Eisenbahn, Herrn O. Nyströmer in Amal, zu bringen. Zwecks genauen und einwandfreien Ver- gleiches wurde diese Lokomotive mit ganz ähn- lichen Naßdampf-Lokomotiven eingehend in bezug auf Leistung und Kohlenverbrauch verglichen, auf gleicher Strecke und im Dauerbetriebe eines ganzen Monates.

Die Hauptabmessungen der in Konkurrenz gefahrenen Maschinen sind:

	Heißdampflokomotive	Naßdampflokomotiven
Lokomotive Nr.	52	45, 46 und 51
Art der Maschine	$\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzug-Zwillings-Maschine	$\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzug-Zwillings-Maschinen
Kesselheizfläche	90 m ²	92.5 m ²
Rostfläche	1.65 »	1.5 »
Ueberhitzerheizfläche	17 »	—
Dampfdruck	10 kg	10 kg
Zylinderdurchmesser	470 mm	432 mm
Kolbenhub	610 »	610 »
Treibraddurchmesser	1700 »	1700 »
Adhäsionsgewicht	24.300 $\frac{1}{2}$ kg	23.000 kg
Dienstgewicht	39.400 »	36.000 »



Heißdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive W. Schmidt'schen Systems, mit (Rauchröhrenüberhitzer), der Bergslagernas Eisenbahn-Gesellschaft. Erbauer: Nydqvist & Holm, Trollhättan.

Die Versuchsfahrten zwischen der Heißdampfmaschine Nr. 52 und der Naßdampfmaschine Nr. 51 vom 4.—7. August 1905 auf den Linien Amal-Mellerud-Gothenburg hatten folgendes Ergebnis:

	Naßdampf-Lokomotive Nr. 51	Heißdampflokomotive Nr. 52			Mittelwerte der Heißdampf-Lokomotive	Ersparnis der Heißdampf-Lokomotive
	4.—5. Aug. 1905	5.—6. Aug. 1905	6.—7. Aug. 1905			
Datum des Versuchs	1905	1905	1905			
Zurückgelegte Wagenachskilometer	8364	9512	9512	9512		
Gesamte beförderte Bruttolast in Tonnenkilometer	61.042.9	67.596.7	66.825.9	67.211.3		
<small>Anmerkung: Bei Berechnung der Bruttolast sind die Plätze der Personenwagen als zur Hälfte besetzt angenommen.</small>						
Kohlenverbrauch kg	3425	2905	2825	2865		
» per 100 Wagenachskilometer »	40.9	30.5	29.7	30.1	26.4%	
» per Tonnenkilometer Bruttolast »	0.0561	0.0430	0.0423	0.0426	24.1%	

Verfeuert wurde: Prima Lambton Wallsend Steinkohle.

Diese günstigen Erfolge wurden noch überboten im Dauerbetriebe eines Monates mit 3 Naßdampflokomotiven im Vergleich, wodurch alle etwaigen Zufälligkeiten ausgeglichen sind und durchaus einwandfreie Ergebnisse folgen.

Die Betriebsergebnisse der Heißdampflokomotive Nr. 52 und der Naßdampflokomotiven Nr. 45, 46 und 51 für den Monat August 1905 waren folgende:

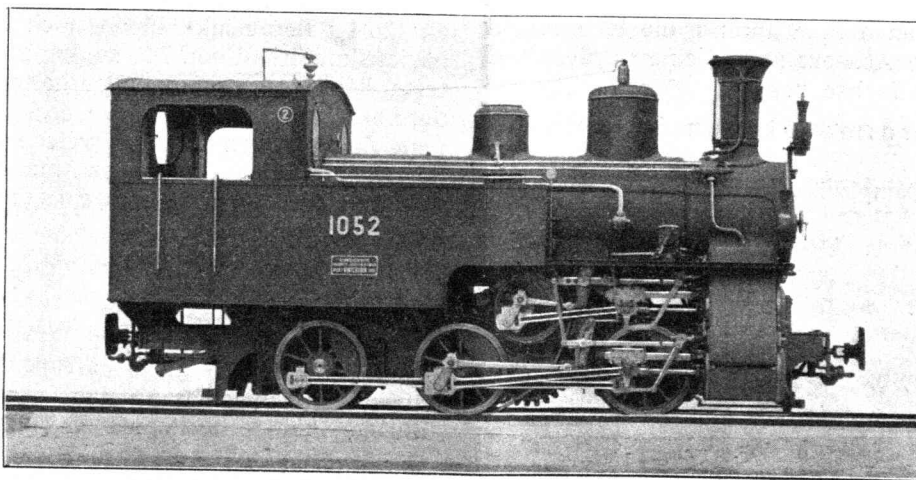
	Naßdampflokomotive			Mittelwerte der drei Naßdampf- Lokomotiven	Heißdampf- Lokomotive Nr. 52	Ersparnis der Heiß- dampf- Lokomotive
	Nr. 45	Nr. 46	Nr. 51			
Wagenachskilometer	151.998	131.652	147.336	143.662	131.812	
Kohlenverbrauch kg	73.800	70.200	69.400	71.133	46.000	
Kohlenverbrauch per 100 Wagenachskilometer »				49,5	34,9	29,5%

Verglichen mit der Lokomotive Nr. 46, die fast die gleiche Anzahl Wagenachskilometer aufzuweisen hat als die Heißdampflokomotive Nr. 52, betrug die Ersparnis der letzteren **34,5%**.

Vierzylindrige Zahnrad- und Adhäsionslokomotive der Brünigbahn (Schweizer Bundesbahnen).

Die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur, gegründet 1871, die sich seit ihrem Bestehen mit dem Bau von Berglokomotiven speziell beschäftigt, konstruierte in den letzten Jahren einen neuen Typ von vierzylindrigen Zahnrad- und Adhäsionslokomotiven, welcher Verwendung fand:

- bei der Lokomotive der Appenzeller Straßenbahn (St. Gallen-Gais-Appenzell), die imstande ist, 50 t auf 93‰ (Zahnstange) mit einer Geschwindigkeit von 10 km in der Stunde und dieselbe Last auf 45‰ (Adhäsion) mit einer Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde zu befördern. Er-



- bei der Lokomotive der Brünigbahn (Schweiz. Bundesbahnen) und der Berner Oberland-Bahnen, die für folgende Leistungen gebaut wurden:

- auf der Zahnradstrecke von 120‰ ein Zugsgewicht, exklusive Maschine, von maximum 50 t, mit einer Geschwindigkeit von 10 km per Stunde;
- auf der Adhäsionsstrecke von 25‰ ein Zugsgewicht von maximum 100 t, mit einer Geschwindigkeit von ca. 18 km per Stunde.

wähnt sei auch, daß diese Lokomotiven auf der Zahnstange Kurven von 30 m Radius durchfahren müssen.

Beide Ausführungen haben sich im Betriebe sehr gut bewährt, und da sie gegenüber den bekannten älteren Zahnradlokomotiven wesentliche Vorteile besitzen, ist es wohl angezeigt, über die hier im Bilde dargestellte Brüniglokomotive eine kurze Beschreibung folgen zu lassen.

Auf jeder Seite sind zwei außenliegende Triebwerke, von denen das untere auf die Adhäsionsachsen, das obere auf die Zahntriebachse wirkt.

Die Zylinderdisposition ist so getroffen, daß entweder die untern Zylinder allein arbeiten, wobei also der Dampf aus ihnen direkt ins Blasrohr entweicht, ohne in die oberen Zylinder zu gelangen, oder daß derselbe, nachdem er in den unteren (Adhäsions-) Zylindern gewirkt hat, in den oberen Zylindern weiter expandiert, auf diese Weise das Zahntriebwerk in Bewegung setzend. Die Maschine arbeitet dann also als Compoundmaschine.*) Durchmesser und Hub sind in allen 4 Zylindern genau die gleichen. Das richtige Volumverhältnis von Hoch- und Niederdruckzylindern wird dadurch hergestellt, daß die Tourenzahl des oberen Triebes eine entsprechend größere ist. Die Lokomotive hat den Vorteil, daß alle bewegten Teile leicht zugänglich sind, und daß die Ein- und Ausrückung des Zahntriebwerkes die denkbar einfachste ist, indem ja nur der Umschalhahn zwischen den beiden Zylindern einer Seite gedreht zu werden braucht. Alle weiteren Komplikationen, wie doppelter Regulator, doppelte Reversirvorrichtung etc., sind also dabei vermieden, was speziell bei Bahnen, die kein durchaus tüchtiges und zuverlässiges Maschinenpersonal haben, von größter Wichtigkeit ist. Als weiteren Vorteil wollen wir noch erwähnen, daß die Maschine dann, wenn die Hauptarbeit geleistet werden muß, compound arbeitet, was auf die Oekonomie des Betriebes von günstigem Einfluß ist.

Die Lokomotiven der Brünigbahn und Berner-Oberlandbahnen unterscheiden sich nur dadurch von einander, daß die erstere drei gekuppelte Adhäsions-Achsen hat, während die letztere nur zwei gekuppelte Achsen, sowie eine vordere und eine hintere Laufachse besitzt.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind:

Durchmesser der Dampfzylinder, Adhäsion	380 mm
» » » Zahnrad	380 »
Kolbenhub » » Adhäsion	450 »
» » » Zahnrad	450 »
Teilkreisdurchmesser der Vorgelegewelle	336/744 »
» » des Zahnstangenrades	860 »
Triebraddurchmesser	910 »
Radstand	3100 »
Länge der Lokomotive	7450 »
Breite » »	2600 »
Höhe » »	3500 »
Dienstgewicht	30000 kg
Leergewicht	23500 »
Wasserraum	2,8 m ³
Kohlenvorrat	800 kg
Kesseldurchmesser	1150 mm
Siederohrdurchmesser	45 »
Anzahl-Siederöhren	160
Siederohr-Länge	2500 mm
» -Heizfläche	56,5 m ²
Direkte Heizfläche	5,7 »
Totale »	62,2 »
Rostfläche	1,3 »
Dampfspannung	14 kg/cm ²
Spurweite	1000 mm
Geschwindigkeitsgrenze	45 km/Std.

*) Vergleichsweise sei hier die Verbund-Zahnradlokomotive System Klose, kl. F. Z. der württembergischen Staatsbahnen erwähnt, deren Beschreibung sich im Dezemberhefte 1905 der »Lokomotive« auf Seite 180 befindet.

Leistung der Lokomotive.

Auf Grund des Leistungsprogrammes und obiger Hauptdimensionen wollen wir die Beanspruchung der Lokomotive nachrechnen. Zu diesem Zwecke benützen wir die Widerstandsformel von Clark in Erfurter Fassung:

$$W \frac{\text{kg}}{\text{t}} = 2,4 + \frac{V^2 \text{ km/Std.}}{1300} \text{ bloß für den Wagenzug.}$$

Für den Lokomotivwiderstand rechnen wir wie früher*) 4 $\frac{\text{kg}}{\text{t}}$ auf den Adhäsionsstrecken, wo

das Zahntriebwerk still steht und 26 $\frac{\text{kg}}{\text{t}}$ auf den

Zahnradstrecken (nach Brückmann). Das mittlere Lokomotivgewicht sei zu 28 t angenommen.

Auf Grund des eingangs erwähnten Leistungsprogrammes: auf der Adhäsionsstrecke von 25^{0/00} Steigung ein Zuggewicht von 100 t mit 18 km Geschwindigkeit ergibt sich somit ein Widerstand:

Fahrwiderstand der Lokomotive	28 × 4 = 112 kg
» der Wagen	100 × 2,65 = 265 »
Steigungswiderstand des Zuges	128 × 25 = 3200 »
Gesamtwiderstand	3577 kg

gleich der Zugkraft im Beharrungszustande. Daraus berechnet sich nun eine Dauerleistung der Lokomotive mit $N = \frac{PV}{270} = 238 \text{ HP. oder } 3,8 \text{ HP.}$

pro m² Heizfläche. Die Tourenzahl des Triebwerkes beträgt dabei noch 105 pro Minute. Selbst bei ganz erschöpften Vorräten, wo die Adhäsion auf 26,4 t herabsinkt, bleibt noch immer der Adhäsionskoeffizient von 7,5, so daß auch bei schlechtester Witterung die Leistung erhalten bleibt. Mit 0,8 der Kesselspannung gerechnet, ergibt sich eine maximale Zugkraft von 8000 kg, welche mit Hilfe kräftiger Sandstreuer ein rasches Anfahren ermöglicht.

Auf der Zahnstangenstrecke beträgt der Widerstand:

Fahrwiderstand der Lokomotive	28 × 26 = 728 kg
» » Wagen	50 × 2,5 = 125 »
Steigungswiderstand des Zuges	78 × 120 = 9360 »
Totaler Widerstand	10.213 kg

gleich der Zugkraft im Beharrungszustande. Das Adhäsionstriebwerk kann dabei der beschränkten Adhäsion halber höchstens die Hälfte decken, der größere Anteil fällt bereits dem Zahnradtriebwerke zu. Die Leistung beträgt bei 10 km Geschwindigkeit 378 HP. ist also wesentlich höher als auf der Adhäsionsstrecke. Die Beanspruchung der Heizfläche steigt auf 6,2 HP. pro m², was anfangs ziemlich hoch erscheinen mag, aber in der neuartigen Konstruktion der Lokomotive gewährleistet wird. Einerseits durch die Verbundwirkung ein möglichst sparsamer Betrieb mit günstiger Dampfausnutzung, andererseits die höhere Tourenzahl der Dampfmaschine, deren lebhafter Auspuff eine günstige Feueranfackung bewirkt und die Kesselleistung dauernd hoch hält.

*) Novemberheft der »Lokomotive« 1905, Seite 166 und 168.

Gegenwärtiger Bestand und Verbreitung der Heißdampflokomotiven, System Schmidt.

Wie jede grundlegende Neuerung im Lokomotivbau hat auch die Anwendung hochüberhitzten Dampfes im Lokomotivbetriebe ihren bahnbrechenden Weg gemacht. Zuerst langsam unter Ueberwindung mannigfacher Schwierigkeiten, die aus den eigenartigen Betriebsverhältnissen der Lokomotive sich ergeben.

Durch die unermüdliche Tätigkeit des Erfinders, Zivil-Ingenieur Schmidt in Wilhelmshöhe bei Kassel, im Vereine mit Geh. Ober-Baurat Garbe in Berlin, ist es gelungen, die Heißdampflokomotive auf eine Vollkommenheit zu bringen, welche in bezug auf Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit und Sparsamkeit die meisten Zwillings- und Verbund-Naßdampflokomotiven übertrifft. Die Schmidtschen Heißdampflokomotiven sind nunmehr über alle Welt verbreitet. Seit der ersten Ausführung im Frühjahr 1898 für die preußischen Staatsbahnen ist die Zahl der gegenwärtig im Bau und Betrieb befindlichen Lokomotiven mit Ueberhitzer-System Schmidt auf über 700 Stück gestiegen, welche sich auf etwa 30 Bahnverwaltungen verteilen.

Die meisten Lokomotiven wurden bisher für die preußischen Staatsbahnen gebaut.

Diese Verwaltung ließ ausführen

bis 1900	6	Maschinen,
für das Etatsjahr 1902	24	»
» » » 1903	40	»
» » » 1904	57	»

Die bis dahin ausgeführten Lokomotiven hatten fast ausschließlich den Rauchkammerüberhitzer. Von dieser Zeit an wurden jedoch auch Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer für die preußischen Staatsbahnen gebaut, welche Trennung wir nun beibehalten wollen.

Für das Etatsjahr 1905 wurden bestellt 119 Stück Heißdampflokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer und 16 Stück mit Rauchröhrenüberhitzer, zusammen 135 Maschinen.

Für das Etatsjahr 1906 ist der Bau von zirka 400 Heißdampflokomotiven beschlossen worden. Hievon sind 235 auch teils bereits vergeben, teils ausgeschrieben, und zwar 210 Stück mit Rauchkammerüberhitzer und 25 Stück mit Rauchrohrüberhitzer, während die restliche Bestellung von zirka 165 Heißdampflokomotiven im Frühjahr 1906 zur Vergebung gelangt.

Gegenwärtig werden fast alle Lokomotivtypen der preußischen Staatsbahnen für Heißdampfbetrieb gebaut. Ganz besonders ausgezeichnet hat sich die gewöhnliche $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Heißdampf-Schnellzuglokomotive, welche bei den bekannten Schnellfahrtversuchen*) die $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbundlokomotiven an Leistung bedeutend übertraf und sogar fast jene der $\frac{2}{6}$ -gek. Schnellbahn-

lokomotive erreichte. Auch die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Heißdampf-Personenzug-Lokomotive hat die $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Lokomotive an Leistungsfähigkeit und Verwendbarkeit übertraffen und gänzlich verdrängt. Die $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Heißdampf-Tenderlokomotive hat sich besonders im Berliner Stadtbahnverkehr als äußerst leistungsfähig erwiesen.

Im Ausland hat sich fast ausschließlich der Rauchröhrenüberhitzer verbreitet.

Kanada. Als erste wäre zu nennen die kanadische Pacificbahn, welche bereits Mitte 1901 eine $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Zwillings-Güterzug-Lokomotive mit Rauchkammerüberhitzer bauen ließ. Die Betriebsergebnisse, auf welche wir noch ausführlich in einem späteren Aufsätze zu sprechen kommen werden, waren derart ausschlaggebend günstig, daß bereits Ende 1903 2 Stück $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Verbund-Güterzug-Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer gebaut wurden. Die über einen Zeitraum von 18 Monate ausgedehnten Versuche zeigten eine Brennmaterialersparnis von 31% gegenüber gleichartiger Naßdampf-Zwillingslokomotiven und von 10.6% gegenüber Naßdampf-Verbundlokomotiven. Diese Resultate führten zum Baue von 20 Heißdampf-Zwillingslokomotiven im April 1904 mit Rauchröhrenüberhitzer.

Kapland. Die Regierungseisenbahn der Kapkolonie bestellte im Herbst 1903 2 Stück $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Lokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer.

Belgien. Die belgischen Staatsbahnen, welche bereits in einem festen Verträge mit dem Erfinder stehen, haben zurzeit 30 Heißdampfmaschinen mit Rauchröhrenüberhitzer im Betriebe und beabsichtigen in diesem Frühjahr eine weitere größere Nachbestellung. Auf der vorjährigen Lütticher Ausstellung sind die verschiedenartigsten Lokomotiven mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer ausgestellt. Ueber einzelne Typen liegen bereits sehr eingehende Versuche vor, welche wir demnächst ausführlich besprechen wollen.

Rußland. Die Moskau - Kasan - Eisenbahn, welche ebenfalls vertraglich Ausführungsrechte besitzt, bringt überhaupt keine Naßdampflokomotiven mehr zur Ausführung, sondern ausschließlich Heißdampflokomotiven nach System Schmidt. Gegenwärtig hat diese Verwaltung bereits 24 Maschinen im Betriebe und weitere 21 bereits im Bau. Es sind sowohl $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Schnellzug- als $2 \times \frac{3}{3}$ -gekuppelte Mallet-Verbundlokomotiven mit beiden Ueberhitzerkonstruktionen im Betriebe.

Die russische Südostbahn hat 16 Heißdampflokomotiven im Bau.

Die Moskau-Windau-Rybinsk-Eisenbahn hat 3 Stück im Betrieb, ebenso hat die Warschau-Wiener-Eisenbahn 2 Stück im Betriebe.

*) Siehe November- und Dezemberheft der »Lokomotive« 1905.

Schweiz. Sowohl die Schweizer Bundesbahnen als auch die Rhätische Bahn haben je 2 Stück im Betriebe.

Schweden. Von schwedischen Eisenbahnen haben die Staatsbahnen, die Nora-Karlskoga-Eisenbahn, die Karlskrona-Wexiö-, sowie die Bergslagens-Eisenbahn je 1 Lokomotive bereits im Betriebe. Ueber letztere Lokomotive bringen wir an anderer Stelle ausführliche Versuchsergebnisse. Für einige andere schwedische Privatbahnen sind 4 Stück Heißdampflokomotiven im Bau.

Finnland. Die finnländischen Staatsbahnen haben bereits ebenfalls eine Versuchslokomotive gebaut.

Spanien. Die spanische Ferrocarril Cantabrico läßt eine Versuchslokomotive bauen.

England und Frankreich. Die englische Great Western-Eisenbahn führt derzeit Versuche aus, ebenso wie die französischen Eisenbahnen, von denen die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die Paris-Orleans-Bahn und die französische Südbahn bereits Verträge mit dem Erfinder abgeschlossen haben.

Deutsches Reich außer Preußen. Von deutschen Bahnen wären mit größeren Bestellungen noch zu erwähnen: Die sächsischen Staatsbahnen, welche im August vorigen Jahres 2 Stück $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Verbund- und 8 Stück $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Zwillings-Heißdampf-Güterzuglokomotiven bestellten und derzeit noch 6 Stück Vierzylinder-Hochdruck-Heißdampflokomotiven ausführen lassen; ferner haben die bayrischen Staatsbahnen je 6 Heißdampfmotorwagen und 6 Stück Heißdampflokomotiven im Bau, darunter eine $S^{\frac{2}{3}}$, welche auf der Nürnberger Ausstellung zu sehen sein wird.

Das preußische Kriegsministerium hat zwei Feldbahnlokomotiven im Betriebe und 8 im Baue, welche sämtlich mit Doppelrohrüberhitzer auszuführen sind.

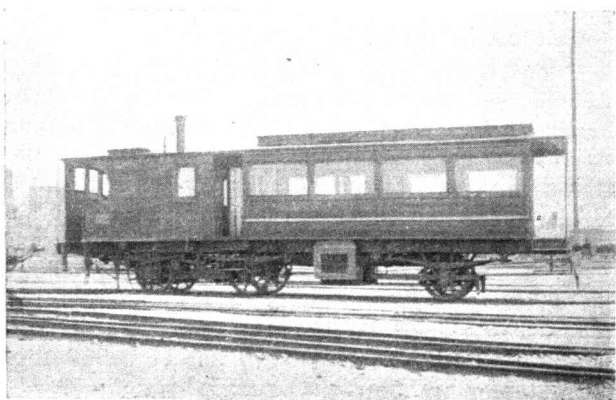
Oesterreich. Auch auf den österreichischen Eisenbahnen hat die Schmidtsche Heißdampflokomotive bereits Eingang gefunden. Als erste hat die Böhmisches Nordbahn 2 Stück $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotiven bereits anfangs Dezember in Betrieb gesetzt.*) Seit der kurzen Zeit ihrer Indienstellung haben diese Lokomotiven derart befriedigt, daß bereits 2 weitere Stück in Bestellung gegeben wurden. Die Unterlagen zur Beschreibung dieser Lokomotive wurden uns bereits zugesichert von Seite der Erbauerin, der böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag. Die niederösterreichischen Landeseisenbahnen haben eine Lokomotive bereits im Betriebe, während 6 Stück $\frac{1}{6}$ -gekuppelte Heißdampflokomotiven im Baue sind. Letztere sind für die neue Eisenbahnlinie St.-Pölten-Mariazell mit 76 cm Spurweite bestimmt (Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz). Im Baue sind ferner 1 Stück $\frac{3}{3}$ -gekuppelte Tenderlokomotiven für die Bukowinaer Lokalbahnen, eine $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzug-Lokomotive für die österreichische Nordwestbahn, letztere in der Lokomotivfabrik Floridsdorf-Wien. Die Aussig-Teplitzer Eisenbahn hat 3 schwere $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotiven der Prärie-Type (mit vorderer und rückwärtiger Laufachse) bei der Lokomotivfabrik in Wiener-Neustadt vor längerer Zeit bestellt. Diese, für die schweren Karlsbader Schnellzüge bestimmt, dürften somit wohl die leistungsfähigsten Heißdampf-Schnellzuglokomotiven in Europa werden.

J. Steffan.

*) Siehe Novemberheft 1905 der »Lokomotive«.

Dampf-Motorwagen der belgischen Staatsbahnen.

In neuerer Zeit macht sich wieder das Bestreben geltend, durch Einführung von Eisenbahn-



Motorwägen den Lokalverkehr auf Nebenbahnen zu beleben. Diese Bestrebungen sind jedoch keines-

wegs neu, wie an Hand der folgenden Beschreibung gezeigt werden soll. Im industriereichen Belgien hat sich frühzeitig ein Bedürfnis nach lebhaftem Lokalverkehr herausgebildet. In der Provinz Hainault, sowie in der Nähe von Antwerpen sind 15 Motorwagen im Gebrauch, welche im Jahre 1877 in der Waggonfabrik von A. Cabany in Malines, gebaut wurden; Kessel und Maschine stammten jedoch von den Boussu-Werken. Ein solcher Wagen war 1878 auf der Weltausstellung zu Paris zu sehen, während ein gleicher jedoch auf 8 Rädern auf den Ausstellungen zu Brüssel 1880 und Antwerpen 1885 zu sehen war.

Die Dampfzylinder haben einen Durchmesser von 170 mm bei 320 mm Hub. Der Treibraddurchmesser beträgt 980 mm. Der vertikale Kessel hat 1 m Durchmesser und enthält 134 Siederöhre von 40 mm Durchmesser und 1455 mm Länge. Die Gesamtheizfläche beträgt 29.6 m^2 , der Dampfdruck 10 Atm. Das Dienstgewicht des Wagens

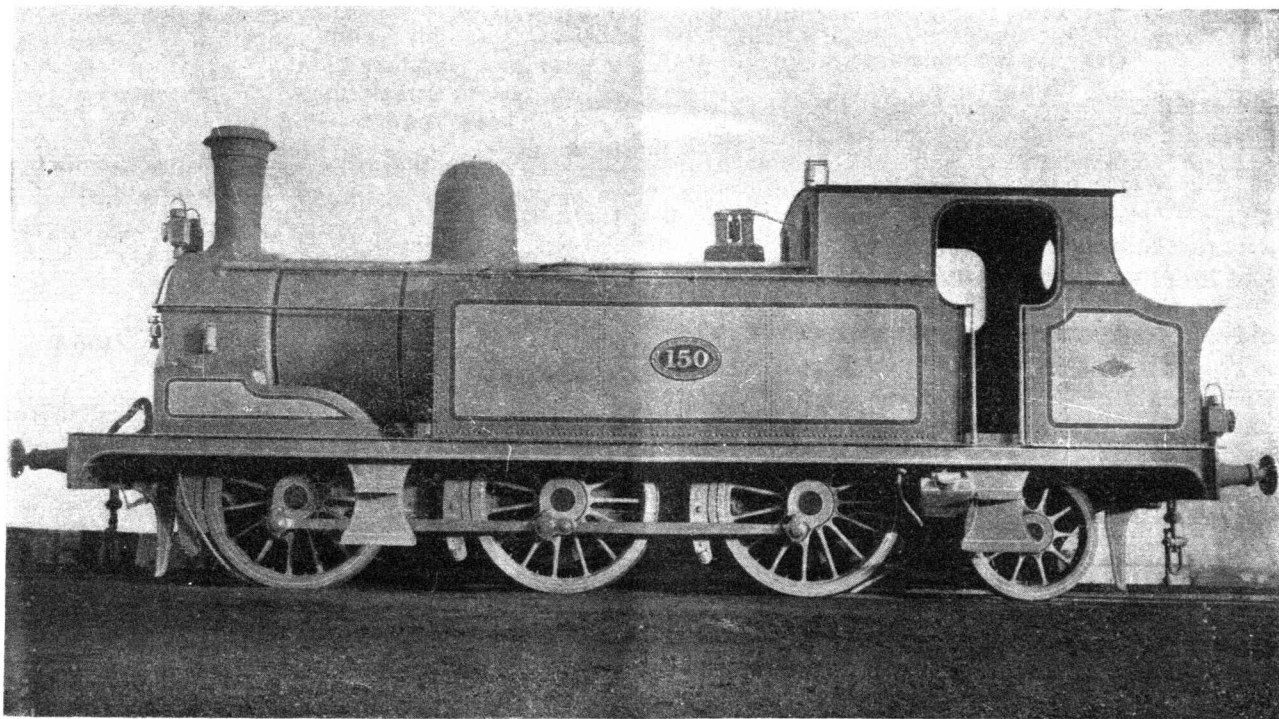
20·3 t, wovon 11 t für die Adhäsion zur Verfügung stehen. An Vorräten werden 1100 Liter Wasser und 700 kg Kohle mitgeführt. Die Gesamtlänge des Wagens über Puffer gemessen, beträgt 12·67 m.

Der Wagen enthält Sitzplätze für die 1., 2. und 3. Klasse nebst einem Gepäckraume zwischen Wagen und Kessel. Unterhalb des Wagenkastens ist noch ein Hundekäfig angebracht.

$\frac{3}{4}$ -Gekuppelte Tenderlokomotive der Lancashire- & Yorkshire-Eisenbahn.

Diese englische Eisenbahn besitzt 64 ältere $\frac{3}{4}$ -gek. Tenderlokomotiven, welche sowohl für Personen- als auch Güterzüge bestimmt, hauptsächlich für erstere auf schwierigem Gelände verwendet werden. Diese Lokomotiven zeigen den altklassischen englischen Typ. Innenzylinder, seitliche Wasserkasten und rückwärtige Kohlenkasten. Durch das ganze Äußere geht ein vornehmer

Die Schieberspiegel sind vertikal, die Steuerung nach Stephenson. Die Umsteuerung erfolgt durch eine Schraube mit Unterstützung durch einen Dampfkolben. Die gekuppelten Räder haben einen Durchmesser von 1550 mm. Die rückwärtige Laufachse ist nach Bauart Webb seitlich verschiebbar, zu welchem Zwecke die Rahmen rückwärts eingezogen sind. Die seitlichen Wasserkästen fassen



Schwung. Weder Gestänge noch Rohre liegen planlos verteilt, noch zeigen Dom und Sandkasten jene bizarren Dekorationen, welche heute noch auf italienischen Lokomotiven zu finden sind. In schwungvollen Linien liegt die Kontur vom Sandkasten, Radkasten, Führerhaus und Fußtritte; gewiß ein formenschöner Aufbau.

Die Dampfzylinder liegen, wie in England fast allgemein üblich, unter 1:9·66 geneigt zwischen den Rahmen unter dem Rauchkasten. Der Zylinderdurchmesser beträgt 445 mm, der Kolbenhub 660 mm. Die Schieberkasten liegen zwischen den Zylindern.

5·5 m³ Wasser. Der rückwärtige Kohlenkasten faßt 2½ t Kohle.

Der Kessel hat eine Dampfspannung von 10 Atm., eine totale Heizfläche von 97 m² bei einer Rostfläche von 1·8 m². Das Dienstgewicht von 54·1 t verteilt sich mit 45 t auf die Kuppelachsen und 9·1 t auf die Laufachse.

Da diese Lokomotive sich in neuerer Zeit zu schwach erwiesen, wurde eine neue 2—6—2 Type von gewaltigen Abmessungen in Betrieb genommen, auf welche wir gelegentlich zurückkommen werden.

Entwurf zu einem Heißdampf-Lokomotivkessel.*)

Von Werkstätten-Vorsteher Nitz, Stendal.

(Schluß von Seite 7, 1. Heft.)

Berechnung der Heizflächen.

a) des Ueberhitzers.

Nach obigen Voraussetzungen beträgt die Verdampfungskraft des gekürzten Lokomotivkessels $6704 - (763 + 490) = 5451$ kg i. d. St. Wird die Verdampfungskraft des Vorwärmers zunächst schätzungsweise zu 549 kg. i. d. St. angenommen, dann würde der Kessel $5451 + 549 = 6000$ kg Sattdampf stündlich erzeugen. Zur Erzeugung von 1 kg überhitzten Dampf von 350° aus Wasser von 0° ist eine Gesamtwärme nötig von $W^1 = \lambda + C \cdot G \cdot \ddot{u} \cdot W. E.$

Darin bezeichnet

- λ die Gesamtwärme des gesättigten Dampfes in W. E.
- C die spezifische Wärme des überhitzten Dampfes bei konstantem Druck = 0.48
- G die Dampfmenge in kg
- \ddot{u} die Temperatur der Ueberhitzung in $^{\circ}C$ ($350^{\circ} - 197.2^{\circ} = 152.8^{\circ}$).

Die Werte eingesetzt, ergibt:

$$W^1 = 666.7 + 0.48 \cdot 1 \cdot 152.8 = 740.044 \text{ W. E.}$$

Zur Ueberhitzung von 6000 kg Sattdampf von 14 Atm. auf 350° sind erforderlich:

$$6000 \cdot 0.48 \cdot 152.8 = 440064 \text{ W. E.}$$

und zur Verdampfung des mitgerissenen Wassers:

$$6000 \cdot 9.3\% \cdot r = \frac{6000 \cdot 9.3 \cdot 466.4}{100} = 260251 \text{ W. E.}$$

Da angenommen wurde, daß die Rauchgase mit 571.3° in die Ueberhitzerkammer treten und für 1° Temperaturunterschied 3654.5 W. E. angesetzt wurden, wird das Temperaturgefälle betragen:

1. Für Ueberhitzung des trockenen Satt dampfes

$$\frac{440064}{3654.5} = 121^{\circ}$$

2. Für Verdampfung des mitgerissenen Wassers

$$\frac{260251}{3654.5} = 72^{\circ}$$

Nach der Formel**)

$$H = \frac{D \cdot 0.48 \cdot (te - ta)}{k \left(\frac{T_1 + T_2}{2} - \frac{te + ta}{2} \right) + \frac{D \cdot w \cdot r}{100}} + \frac{k \left(\frac{T_1 + T_2}{2} \right) - ta}{2}$$

*) Nach einer Abhandlung des Verfassers in der Zeitschrift des Vereines der Werkstätten-Vorsteher der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft.

**) Zeitschrift für Elektrotechnik und Maschinenbau. 1902, Seite 97. (Band V. Nr. 5.)

läßt sich sodann die Größe des Ueberhitzers berechnen, wenn

D	=	Dampfgewicht	=	6000 kg
ta	=	Anfangstemperatur des Dampfes	=	$197.2^{\circ} C$
te	=	Endtemperatur des Dampfes	=	350° »
te - ta	=	Ueberhitzung	=	152.8° »
$\frac{T_1 + T_2}{2}$	=	mittlere Temperatur der Heizgase		

$$\frac{571.3 + 450.3}{2} = 510.8^{\circ}$$

bezw. $\frac{450.3 + 378.3}{2} = 414.3^{\circ}$

w	=	Wassergewicht im Dampf	=	9.3%
k	=	Durchgangszahl	=	49.5 bzw. 42
r	=	Verdampfungs- wärme	=	466.4 W. E.

$\frac{te + ta}{2}$ = mittlere Temperatur des überhitzten Dampfes.

$$\frac{350 + 197.2}{2} = 273.6$$

Die Werte eingesetzt ergibt:

$$H = \frac{6000 \cdot 0.48 \cdot 152.8}{49.5 (510.8 - 273.6)} + \frac{6000 \cdot 9.3 \cdot 466.4}{42 (414.3 - 200.3)} = 37.5 + 28.9 \text{ m}^2 = 66.4 \text{ m}^2 \text{ Heizfläche für den Ueberhitzer.}$$

b) des Vorwärmers.

Die Verdampfungskraft des Vorwärmers wurde zu 549 kg angenommen.

Das ist gleich einem Wärmearaufwand von $549 \cdot 613.3 = 336702$ W. E.

Wird zur Speisung des Kessels eine Dampfstrahlpumpe verwendet, so würde das Speisewasser mit etwa 60° in den Vorwärmer treten. Die stündlich den Vorwärmer durchströmende Wassermenge von 6000 kg müßte dann um

$$\frac{336702}{6000} = 56^{\circ} \text{ höher verwärmt werden, also von } 60 \text{ auf } 60 + 56 = 116^{\circ}.$$

Das Temperaturgefälle der Heizgase beträgt $\frac{336702}{3654.5} = 92.2^{\circ}$ so daß die Heizgase mit $378.3 - 92.2 = 286.1^{\circ}$ in die Rauchkammer treten.

Die Heizfläche des Vorwärmers müßte dann sein, wenn $k = 35$ gesetzt wird:

$$H = \frac{336702}{35 \left(\frac{378.3 + 286.1}{2} - \frac{116 + 60}{2} \right)} = 39.4 \text{ m}^2$$

Darnach würde die Heizfläche des Heißdampfkessels mit einer stündlichen Dampferzeugung von 6000 kg und 350° C Temperatur betragen müssen:

Feuerkiste . . .	9·72 m ²
Langkessel . . .	54·50 »
Ueberhitzer . . .	66·40 »
Vorwärmer . . .	39·40 »

Zusammen 170·02 m²

Es war nun zu Anfang die Behauptung aufgestellt, daß mit dem umgewandelten Heißdampfkessel der $\frac{2}{4}$ -Lokomotive gleiche Leistungen erzielt werden würden, wie mit dem Sattdampfkessel der $\frac{2}{5}$ -Lokomotive. Daß dies zutrifft, ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Volumina der erzeugten Dampfmenge der beiden Kessel. Das spezifische Volumen des Sattdampfes von 14 Atm. beträgt 0·1337 m³ pro kg. Der Dampfkessel der $\frac{2}{5}$ -Lokomotive erzeugt 163 · 56·5 = 9210 kg Sattdampf. Von diesen 9·3% für mitgerissenes Wasser in Abzug gebracht, verbleiben 9210 — 9210 · 9·3

$\frac{100}{100} = 8353$ kg und das sind 8353 · 0·1337 = 1117 m³ Sattdampf.

Das spezifische Volumen des Heißdampfes ergibt sich aus der Formel*)

$$V = R (t_1^1 + 273) - c \cdot p_1^n$$

Darin ist $R = 0\cdot00509$
 $t_1^1 = 350^0$
 $c = 0\cdot193$
 $p_1^1 = 15$ Atm. abs
 $n = \frac{1}{4}$

Die Werte eingesetzt, ergibt

$$V = \frac{0\cdot00509 \cdot 623 - 0\cdot193 \cdot 15^{1/4}}{15} = 0\cdot1861 \text{ m}^3$$

Daher erzeugt der Heißdampfkessel 6000 · 0·1861 = 1117 m³ Heißdampf, also genau ebensoviel, wie der Kessel der $\frac{2}{5}$ -Lokomotive an Sattdampf.

Obwohl die beiden Dampfarten nicht gleiche Eigenschaften besitzen, läßt sich doch annehmen, daß mit gleichen Volumen gleiche Arbeit verrichtet wird.

Da nach vorstehender Rechnung zur Erzeugung von 1117 m³ Sattdampf $\frac{9210}{7\cdot44} = 1238$ kg

Kohlen, dagegen zur Erzeugung von 1117 m³ Heißdampf nur 900 kg Kohlen erforderlich sind, so werden mit dem Heißdampfkessel 1238 — 900 = 338 kg Ersparnisse i. d. St. erzielt, das sind 27·5 %.

Das Verhältnis des Wasserverbrauchs ist 9210 · 6000, daraus ergeben sich 34·8 % Ersparnis an Wasser.

Von den 27·3% Kohlenersparnissen entfallen etwa 20% auf die Erzeugung des Heißdampfes und der Rest von 7·3% auf die bessere Aus-

nutzung der Heizgase, sowie Wiedergewinnung des Wärmeverlustes durch mitgerissenes Wasser. Während bei dem Sattdampfkessel die zur Erzeugung der mitgerissenen Wassermengen erforderliche Wärme verloren geht, wird bei dem Heißdampfkessel das mitgerissene Wasser durch Nachverdampfung im Ueberhitzer nutzbar gemacht.

Es ist jetzt nur noch nötig, die $\frac{2}{4}$ -Lokomotive mit dem umgebauten Heißdampfkessel mit der größeren Leistung des Kessels entsprechend größeren Dampfmaschinen auszurüsten. Diese müssen jedoch infolge des größeren Spannungsabfalles des Heißdampfes etwa 20% größer, als die der $\frac{2}{5}$ -Lokomotive berechnet werden.*)

Das Gewicht der Lokomotive würde sich sodann bis auf etwa 57 t erhöhen, wovon 32 t auf Trieb- und Kuppelachse und 25 t auf die beiden Laufachsen entfallen würden. Die Lokomotive würde nur etwa, 1 t schwerer ausfallen, als die Ha Lokomotive 74 mit einer viel geringeren Heizfläche.**)

Durch die infolge der Umwandlung des Kessels notwendige Verlängerung desselben um 0·75 m wird eine Veränderung des Radstandes der Lokomotive nicht bedingt.

Die bessere Ausnutzung der Heizgase ist nicht allein auf die größere Heizfläche und den größeren Temperaturunterschied der Heizgase und Heizfläche infolge Einschaltung des Vorwärmers zurückzuführen, sondern auch darauf, daß die Heizgase nach dem Verlassen der Siederöhren des Langkessels sowohl den Ueberhitzer, als auch den Vorwärmer mit verminderter Geschwindigkeit durchströmen, weil der freie Querschnitt des Ueberhitzers und des Vorwärmers ein- und einhalbmal größer, als der freie Querschnitt der Siederöhren des Langkessels ist.

Außer diesen Vorteilen bleibt noch hervorzuheben, daß der Ueberhitzer gleichzeitig einen wirksamen Funkenfänger bildet, so daß die Anbringung eines besonderen Funkenfängers in der Rauchkammer sich erübrigen dürfte. Auch das würde einen wirtschaftlichen Erfolg bedeuten, wenn in Betracht gezogen wird, daß seitens der Eisenbahnverwaltungen alljährlich nicht unerhebliche Summen für Brandschäden verausgabt werden, deren Ursachen auf Zündungen der Lokomotiven zurückzuführen waren.

All diesen Vorzügen wird aber entgegengehalten werden können, daß durch die Kürzung des Langkessels der Wasser- und Dampfraum kleiner geworden sind und daß dadurch der Wassergehalt des Dampfes noch gesteigert werden könnte.

Wird jedoch in Erwägung gezogen, daß die Verdampfungskraft des gekürzten Kessels nur um 549 kg i. d. St. höher als sonst beansprucht wird,

*) Hrabak, Heißdampfmaschine 1904.

**) Stach, Entwicklung und Anwendung der Dampfüberhitzung.

*) Berner, Die Erzeugung des überhitzten Wasserdampfes. 1904, Seite 4.

was nur etwa 10⁰/₁₀₀ ausmacht, so dürfte dieser Uebelstand nicht sehr ins Gewicht fallen.

Diesem entgegenzutreten, wäre auch nur nötig, die Ueberhitzerheizfläche entsprechend größer zu wählen, wie auch eine richtige Wahl aller Größenverhältnisse der Heizflächen zu einander erst durch sorgfältige Beobachtungen im Betriebe herbeigeführt werden können.

Der verkleinerte Wasserkessel, der für den Betrieb des Kessels ungünstig erscheint, bringt aber beim Anheizen des Kessels wieder Vorteile,

denn das Anheizen wird nicht nur schneller, sondern auch mit geringeren Mengen an Brennmaterial bewirkt werden können.

Es wird noch bemerkt, daß die in der beschriebenen Weise umgebaute Heißdampf-Lokomotive imstande sein wird, mittelstarke Schnellzüge auf Flachlandbahnen eine Wegstrecke von etwa 300 km ohne Aufenthalt zu befördern, sofern die Lokomotive mit einem ebenso großen Tender, wie der der ²/₅-Lokomotive mit 20 m³ Wasservorrat ausgerüstet wird.



Leichte Züge. Die Generaldirektion der Kg. bayer. Staatseisenbahn hat eine neue Art von Personenzügen auf einzelnen Linien, z. B. Wiesau—Eger, eingeführt. Es sind dies die „leichten Züge“, die nun auch zwischen Augsburg—Weilheim zur Einführung gelangen. Für die Durchführung solcher Züge wurden besondere Bestimmungen erlassen. Jeder leichte Zug besteht nur aus vier Wagen (ein Wagen II., zwei Wagen III. Klasse und ein Gepäckwagen, letzterer steht hinter der Maschine). Die Züge werden nur von einem Lokomotivführer und einem Heizer begleitet. Der Zugsführer, der Schaffner oder Wagenwärter entfallen. Den Dienst des Zugsführers versieht auf der Fahrt der Lokomotivführer; der Dienst des Schaffnerpersonals wird in den Stationen vom Stationspersonal versehen. Nach Stillstand des Zuges in den Stationen verläßt der Lokomotivführer die Lokomotive zur Wahrnehmung des Dienstes des Zugsführers, bestätigt die Uebernahme und Uebergabe des Gepäcks usw., für die Unterbringung der Begleitpapiere erhält er eine Leder tasche. Zu seiner Erleichterung wird der Lokomotivführer von der Auskunftserteilung, Fahrkartenprüfung, vom Ausrufen des Stationsnamens, vom Anweisen der Plätze usw. enthoben; hierzu wird das Stationspersonal herangezogen, desgleichen zum Oeffnen und Schließen der Wagentüren.

Motorwagen auf ungarischen Lokalbahnen. Aus Budapest wurde über schwere Mängel bei den für die ungarischen Lokalbahnen bestimmten Motorwagen, die die Ungarische Wagen- und Maschinenfabrik A.-G. in Raab herstellt, geklagt. Mit Bezugnahme hierauf wird von beteiligter Seite darauf aufmerksam gemacht, daß es sich bei der Herstellung der zur Ausführung übernommenen Schienenmotorwagen um vollkommen neuartige Erzeugnisse und Bauarten handle, an deren Lei-

stungsfähigkeit ganz ungewöhnliche Anforderungen gestellt werden. Es ist selbstverständlich, daß die Erzeugnisse nicht sofort allen Anforderungen entsprechen konnten. Der Motorwagen der Raaber Wagenfabrik zeigte insbesondere gewisse, mit dem Kessel nach System Stoltz, der bis 50 Atm. Dampfdruck entwickelt, zusammenhängende Mängel. Seither wurden alle Mängel behoben. Die letzte, vor einiger Zeit mit einem Schienenwagen von 80 HP. abgehaltene Probe ist tadellos verlaufen, und der Zug, der auch auf seine Schnelligkeit geprüft wurde, ist fünf Minuten vor der festgesetzten Zeit eingetroffen.

Benzinmotorwagen im Dienste der ungarischen Staatsbahnen. Die Direktion der ungarischen Staatsbahnen hat bei der Weitzerschen Waggonfabrik in Arad Benzinmotorwagen neuen Systems bestellt. Zwei dieser Wagen wurden bereits von einem Vertreter der ungarischen Staatsbahnen übernommen und machten gleichzeitig eine Probefahrt zwischen Arad und Temesvár. Die Motorwagen liefen abwechselnd zwischen Arad, Vinga, Temesvár und zurück. Bei genauer Einhaltung des Fahrplanes wurde eine Höchstgeschwindigkeit von 66 km in der Stunde erreicht. Die Lauf- und Zugproben gelangen glänzend, es gab nicht die geringste Stockung. Hierauf übernahmen die Staatsbahnen die zwei Wagen, die nun bei den Zügen zwischen Szeged, Csaba und Nagyvárad zur Verwendung gelangen werden.

Durchgehende Bremse bei Güterzügen in den Vereinigten Staaten. Entgegen dem auf sämtlichen Bahnen Europas zur Zeit noch üblichen Verfahren, die Fahrzeuge von Güterzügen mit Handbremsen zu bedienen, ist auf den Bahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika im Güterzugsdienst die durchgehende Luftdruckbremse schon seit dem Jahre 1886 zur Einführung gelangt, also bereits wenige Jahre nach der ersten Erprobung der Westinghouse-Bremse bei Personenzügen. Von grundlegender Bedeutung hierfür waren die Ergebnisse der ausgedehnten Bremsversuche der Chicago-, Burlington- und Quincy-Eisenbahn, welche im Sommer 1886 bei Burlington (am Mississippi im Staate Iowa, westlich von Chicago, gelegen) mit sehr langen Güterzügen vorgenommen wurden. Im Jahre 1903 wurde von der Interstate Commerce

Commission, einer Behörde, welche die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten überwacht, die Vorschrift erlassen, daß mindestens 50% aller zu einem Güterzug vereinigten Wagen mit durchgehender Bremse ausgerüstet sein müssen, deren Bedienung dem Lokomotivführer obliegt. Mit der Steigerung der Geschwindigkeit und der Belastung der Güterzüge erschien es im Interesse der Betriebssicherheit wünschenswert, die Bremsprozente zu erhöhen. Auf Grund einer am 1. Oktober vergangenen Jahres vorgenommenen Zählung der Güterwagen, welche 1,790.113 Fahrzeuge ergab, von denen 1,564.396, d. i. 87·39%, mit durchgehender Bremse versehen waren, müssen ab 1. August 1906 75% der Achsen jedes Güterzuges mit Druckluft bremsbar sein. Daß man in Amerika in dieser Beziehung sehr energisch vorgeht, mag daraus ersehen werden, daß bei einer zu gleichem Zweck im Jahre 1895 vorgenommenen Zählung der Güterwagen nur 26·64% (von 1,229.231 nur 327.457) mit durchgehender Bremse ausgerüstet waren, und zwar vorwiegend Bauart der Westinghouse und New-York-Air-Brake-Cy.



Das Budget der k. k. Staatsbahnen pro 1906. Die gesamten Einnahmen der Staatsbahnen werden mit 302 Millionen Kronen, das ist um 10·3 Millionen Kronen höher veranschlagt als im vorigen Jahre. Die Ausgaben des Staatseisenbahnbetriebes sind mit 218·3 Millionen Kronen gegenüber dem letzten Präliminare um 8·4 Millionen Kronen höher angesetzt. Der Betriebsüberschuß stellte sich auf 57·7 Millionen Kronen. Das in den Staatsbahnen investierte Gesamtkapital wird mit 2765 Millionen Kronen angesetzt, so daß sich dieses Kapital mit 2·09 Prozent verzinst. Der effektive Staatszuschuß, der für die Verzinsung des investierten Kapitals geleistet werden muß, beziffert sich auf 51·1 Millionen Kronen. Wird der Betriebsüberschuß um die staatliche Erwerbsteuer, die keine effektive Ausgabe ist, gekürzt und andererseits auf die bereits erfolgten Amortisationen des Kapitals Rücksicht genommen, so verzinst sich das Kapital durch den Betriebsüberschuß mit 2·3%. Für Kassierung von Fahrbetriebsmitteln, worunter Lokomotiven und Wagen aus den Jahren 1860 bis 1870, wird ein Betrag von 3·9 Millionen Kronen, um 800.000 Kronen mehr als im vorigen Jahre, angenommen. Der Betriebsabgang der Wiener Stadtbahn ist mit 899.460 Kronen veranschlagt und der Staat hat, abgesehen davon, daß er für seinen Anteil an der Verzinsung und Tilgung des inves-

tierten Kapitals voll aufkommt, noch einen Betriebszuschuß von 744.235 Kronen, der um 270.000 Kronen höher ist, als im vorigen Jahre, zu leisten.

Erneuerung minderwertiger Fahrbetriebsmittel der österreichischen Staatsbahnen. Ein größerer Teil von Lokomotiven und Wagen der österreichischen Staatsbahnen stammt aus den Jahren 1860 bis 1870, und deren Bauzustand ist ein solcher, daß ihre Ausbesserung ganz ungewöhnlich hohe Kosten verursachen würde. Da die Bauart dieser veralteten Fahrbetriebsmittel den heutigen Anforderungen in keiner Weise mehr entspricht und die Ausrüstung solcher Fahrbetriebsmittel mit den erforderlichen Einrichtungen sich nicht mehr lohnen würde, erscheint es dringend notwendig, in den nächsten Jahren in höherem Maße Erneuerungen von Fahrbetriebsmitteln zu veranlassen. In dem Staatsvoranschlag für das Jahr 1906 sind zu diesem Zweck 3,870.000 Kronen vorgesehen.

Lokomotivbestellungen der Staatsbahnen. Den fünf österreichischen Lokomotivfabriken wurde seitens des Eisenbahnministeriums vor kurzem mitgeteilt, daß sie demnächst mit einer Bestellung von 15 Lokomotiven rechnen können. Die Eisenbahnverwaltung benötigt diese Lokomotiven teils für die Alpenbahnen, teils für die Verstärkung ihres allgemeinen Fahrparkes. Es sind durchgehends große Typen, die den Fabriken in Arbeit gegeben werden, und zwar werden je 3 Lokomotiven Serie 110 und Serie 229, ferner je 4 Lokomotiven Serie 180 und 206 und schließlich eine Lokomotive Serie 329 benötigt. Außerdem 4 Tender, Serie 56 und 4 Tender Serie 76. Wie verlautet, dürfte in den Monaten Februar und März die Bestellung von weiteren 20 Lokomotiven zu erwarten sein. Die österreichischen Maschinenfabriken haben sich der zufolge in der letzten Zeit an einer großen Reihe von Lokomotiv-ausschreibungen, welche im Auslande erfolgten, als Offerenten beteiligt. Sie haben aber hiebei mit der Konkurrenz belgischer, ungarischer und deutscher Konkurrenzanstalten zu rechnen gehabt, welche die Preise sehr drückte. So kam von einer in Italien vorgenommenen Ausschreibung von 80 Lokomotiven nur eine einzige Lokomotive zur Effektivierung nach Oesterreich, da die Preise der österreichischen Fabriken seitens des Auslandes unterboten wurden.

Die Versuchsfahrten mit Kraftwagen verschiedener Bauarten, sowie mit den zwei leichten, für den Lokalbahndienst bestimmten Lokomotiven, werden auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn im Februar 1906 beginnen. Die Versuchsfahrten sollen ein halbes Jahr dauern. Die gewonnenen Erfahrungen werden lehren, auf welchen Lokal- oder auch Hauptbahnlinien sich die Anwendung der Kraftwagen bzw. leichten Lokomotiven empfehlen wird.

Vermehrung der Lokomotiven bei den königlichen ungarischen Staatsbahnen. Die Direktion der königlich ungarischen Staatsbahnen hat bei der Maschinenfabrik der königlichen ungarischen Staatsbahnen 21 Stück Lokomotiven mit zweiachsigem Tender der Type Va für Bahnen zweiten Ranges bestellt. Von diesen 21 bestellten Lokomotiven wurden bisher bereits neun Stück abgeliefert und in den Dienst gestellt.

Bestellungen von Waggons in Ungarn. Um dem fühlbaren Waggonmangel abzuhelpen, hat der ungarische Handelsminister eine namhafte Erhöhung des Wagenparkes der ungarischen Staatsbahnen beschlossen. Der jüngste Minister rat hat einen diesbezüglichen Vorschlag des Handelsministers gutgeheißen, so daß die Bestellungen vergeben werden konnten. Insgesamt wurden 600 Personen und 5000 Stück Lastwagen beordert, wobei eine zehnjährige Zahlungsfrist bedungen wurde.

Lokomotivbestellungen der italienischen Staatsbahnen. Die italienischen Privatbahnen haben infolge der drohenden Verstaatlichung sich äußerst zurückhaltend in der Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln gezeigt. Um das Versäumte nachzuholen, haben die italienischen Staatsbahnen nunmehr 305 Lokomotiven im Werte von 25 Millionen Lire im Inland bestellt. Die 4 italienischen Lokomotivfabriken sind: 1. Ansaldo in Genua (auch Schiffswerft), 2. Ernesto Breda in Mailand, 3. Officine mecaniche di Milano in Mailand, und 4. die Filiale der Maschinenfabrik Eßlingen in Saronno. Es ist jedoch sehr fraglich, ob diese 4 Fabriken imstande sein werden, diesen außergewöhnlich großen Bedarf in der vorgeschriebenen Zeit von 6 Monaten zu liefern. Weiters wurde beschlossen, demnächst einen internationalen Wettbewerb für die Lieferung von 50 Lokomotiven mit einer Lieferfrist von sechs Monaten auszu schreiben.

Rumänische Lokomotivbestellungen in Oesterreich. Der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien, unter der umsichtigen und tatkräftigen Leitung des Zentral-Inspektors Herrn Ingenieur S. Nevole, ist es gelungen, trotz des scharfen internationalen Wettbewerbes, 3 große Lokomotivbestellungen von zusammen 68 Stück der rumänischen Staatsbahnen nacheinander für die einheimische Industrie zu sichern. Die erste Lieferung, welche im Sommer 1905 zur Ausführung gelangte, betraf 25 Stück schwere, $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Lokomotiven für gemischten Dienst, deren Entwurf vom Chefkonstrukteur der rumänischen Staatsbahnen, Wagner, stammt. Diese Lokomotiven haben Kraußsches Drehgestell, welches sie trotz des kleinen Treibrad-Durchmessers von 1460 mm für Geschwindigkeiten bis zu 80 km befähigen soll. Sie sind ferner für die Heizung mit Petroleumrückständen eingerichtet, um der aufstrebenden rumänischen Petroleum-

industrie einen Rückhalt zu bieten. Es ist bemerkenswert für Oesterreich, daß diese Lokomotiven einen Achsdruck bis zu 16 t bei Petroleumfeuerung und je 15 t bei gewöhnlicher Feuerung aufweisen. (Das Mehrgewicht ergibt sich durch die Ausmauerung der Feuerbox.) Man hätte diese Lokomotiven auf österreichischen Strecken, ausgenommen Wien—Gloggnitz, gar nicht erproben können, ein schlagender Beweis für die Rückständigkeit des österreichischen Oberbaues. Die Ausführung der Lokomotiven war derart zufriedenstellend, daß sogleich ohne Offertausschreibung eine zweite Bestellung von 20 Stück erfolgte, welche im Sommer d. J. zur Ablieferung gelangt. Bei der letzten Offertausschreibung erhielt die »Stegfabrik« abermals 23 Stück, somit im ganzen 68 Stück.

Die Ursachen der hohen Leistungsfähigkeit der Lokomotiv-Kessel. Die große Dampfleistung des Lokomotivkessels ist begründet in erster Linie in seiner Bauform als Siederohrkessel, welche hervorragend geeignet ist, den Heizgasstrom durch Zerlegung in einzelne Fäden wirksam zu verteilen; weiter in der Blasrohrwirkung des Abdampfes, durch welche die Kesselleistung in unmittelbare Beziehung zur Maschinenleistung gebracht wird, derart, daß mit zunehmendem Dampfverbrauch die Stärke der Feueranfachung wächst. Zu diesen beiden Gründen tritt nach Mitteilung eines amerikanischen Fachblattes ein dritter wesentlicher Grund, nämlich die Wirkung der ständigen Erschütterungen, welchen die Lokomotive während der Fahrt ausgesetzt ist; und zwar wird die Dampferzeugung dadurch gefördert, daß die an den Heizflächen gebildeten Dampfblasen, welche an den Wänden der Feuerbüchse und der Siederohre anhaften, durch die genannten Erschütterungen losgerissen werden, so daß immer wieder neues Wasser mit den Wärme übertragenden Heizflächen in Berührung kommt. Bei ortsfest aufgestellten Kesseln, welche Erzitterungen nicht ausgesetzt sind, bildet sich an der vom Wasser berührten Heizfläche zwischen Kesselblech und Wasser eine Schicht von Dampfblasen, welche die Verdampfung erheblich beeinträchtigt, da der Dampf als schlechter Wärmeleiter den Uebergang der Wärme von den Kesselwandungen nach dem Wasser stark verzögert. Die Erkenntnis dieser physikalischen Tatsache hat Veranlassung gegeben zur Konstruktion von Wasserumlauf-Einrichtungen, welche in Land- und Schiffsdampfkessel eingebaut wurden und zu einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit der betreffenden Kesselanlagen geführt haben.*) Bei Lokomotiven sind solche Einrichtungen entbehrlich, da die ständigen Erschütterungen beim Fahren das Loslösen der Dampfblasen beschleunigen, so einen lebhaften Wasserumlauf und durch diesen eine rasche Verdampfung bewirken.

*) Vergl. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1903, Seite 749.

LITERATUR.

Sammlung schweizerischer Lokomotive-Typen. 100 Lichtdrucktafeln im Format 18 × 24 cm (Bildgröße), von Ad. Schmid, Ansichtskartenverlag, Veltheim bei Winterthur. Erscheint in fünf Lieferungen. Preis einer Lieferung Frs. 4.50, im Abonnement Frs. 4.—. (Siehe die Beilage.) Unter diesem Titel hat der Herausgeber eine Arbeit veröffentlicht, die nicht nur für den Fachmann, sondern auch für weitere Kreise, welche die Fortschritte im Eisenbahnwesen mit reger Aufmerksamkeit verfolgen, von höchstem Interesse ist. Wie schon der Titel sagt, besteht das in fünf Lieferungen zu je 20 Tafeln erscheinende Werk aus einer Zusammenstellung von fast sämtlichen Lokomotive-Typen, welche heute auf den schweizerischen Eisenbahnen den Verkehr besorgen. Nachdem einzelne, heute wohl nur mehr im Rangierdienst verwendete Lokomotiven noch aus dem Jahre 1855 stammen, so stellt diese Sammlung gleichzeitig ein Stück Entwicklungsgeschichte des Lokomotivbaues in der Schweiz dar und sind insbesondere die neueren Stadien dieser Entwicklung umso lehrreicher, als die Schweiz, wie kaum ein anderes Land, infolge der Terrainverhältnisse, Anlaß gab zur Schaffung der verschiedenartigsten Typen von normal-, schmal-spurigen- und Zahnradlokomotiven. Zu jeder Tafel sind die notwendigen Erläuterungen über Konstruktionsort und -Jahr, eventuell über eine Rekonstruktion der Type, sowie auch alle Dimensionen, welche auf die Leistung der Maschine schließen lassen, gegeben. Angaben über die Art der Bremsen, Geschwindigkeitsmesser und sonstiger die Ausrüstung der Lokomotiven betreffende Details vervollständigen die kurz, aber sehr übersichtlich zusammengefaßten Angaben. Durch eine am Deckblatt jeder Lieferung abgedruckten Tabelle erhält der Leser auch vollständigen Aufschluß über die Serienbezeichnung, wie sie bei den schweizerischen Eisenbahnen üblich und auch in dem Text des Buches angenommen ist. Das Instruktive dieses Werkes liegt auf der Hand und kann die Anschaffung desselben wärmstens empfohlen werden. Es bildet eine wertvolle Bereicherung der einschlägigen Fachliteratur und wäre es nur wünschenswert, wenn auch andere Länder, dem Beispiele der Schweiz folgend, die Veröffentlichung ähnlich ausgestalteter Arbeiten begünstigen würden. E. P.

Patentbericht.

Mitgeteilt vom Patentanwalt Dr. Fritz Fuchs, diplomierter Chemiker und Ingenieur Alfred Hamburger, Wien, VII₂, Siebensterngasse 1.

Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt. Gegen die Erteilung unten angeführter Patentanmeldungen kann binnen zweier Monate Einspruch erhoben werden. Auszüge aus den Patentbeschreibungen werden von dem angeführten Patentanwaltsbureau angefertigt.

Oesterreich:

Einspruchsfrist bis 1. März 1906.

Kl. 20. Fodora Anton, Schlossermeister in Wien und Nikolas de Szemero, Gutsbesitzer in Budapest. **Spann-**

und selbsttätige Entspannungs-Einrichtung für selbsttätige Eisenbahnwagenkupplungen: Ein auf der Spannwellen sitzender, zweiarmer Hebel, dessen nicht belasteter kurzer Arm mit dem Hebel des Spannexzentrers durch eine Stange gelenkig gekuppelt ist, ist in der Spannstellung durch eine in an dessen Nabe oder auf der Spannwellen vorgesehene Spannasen eingreifende Drehfalle gesichert und bewirkt durch das Gewicht die selbsttätige Entspannung, nachdem eine wagrechte Keilrippe am Umfange der um einen lotrechten Zapfen drehbaren Entkopplungsfedertrommel, bei Drehung dieser Trommel in die Entkopplungslage, die Drehfalle auslöst hat.

Firma Krupp Fried., Akt.-Ges. in Essen a. Ruhr. **Uebergangskupplung für Eisenbahnfahrzeuge:** Der eine Teil des Schafte der Mittelkupplung ist mit einem keilförmigen Ansatz versehen, welcher in eine entsprechend gestaltete Lücke des anderen Schafteiles eingreifen kann, so daß eine dauernd spielfreie Verbindung beider Schafteile hergestellt ist.

Kl. 20 d. Fabryka wyrobów metalowych St. Sulikowski in Dobniki bei Krakau. **Handsignallaterne:** Die Vorderwand und die beiden Seitenwände des Laternengehäuses sind mit Oeffnungen für verschiedenfarbiges Licht versehen, wobei immer je zwei dieser Oeffnungen durch an den vorderen Ventilkanten des Gehäuses drehbare Blenden abgedeckt sind.

Firma Krupp Friedr., Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. **Einrichtung an Eisenbahnwagen und anderen Lastfahrzeugen mit Seitentüren zum Entleeren in geneigter Stellung:** Zwischen die Wagenlängswände ist eine schräg gestellte Scheidewand derart eingebaut, daß sie bei geneigtem Wagen die oberste Seitenkante der Türöffnung in der einen Wagenwand mit der untersten Seitenkante der Türöffnung in der gegenüberliegenden Wagenwand verbindet, zum Zwecke, eine vollständige Entleerung des Wagenkastens ohne Zuhilfenahme von Handarbeit durch Neigen des Fahrzeuges in der Längsrichtung zu ermöglichen.

Oesterreichische Siemens-Schuckert-Werke in Wien. **Stoßfreie Dauerbremse:** Die vor einem Solenoidkern oder vor einem mit dem Solenoidkern starr oder federnd verbundenen Kolben vorhandene Flüssigkeit wird durch eine Zuleitung von geeignetem Querschnitt zwangsweise in dem Raum hinter dem mit dem Bremsgestänge starr oder federnd verbundenen Solenoidkerne geführt und in beliebiger Lage des Kernes durch Schließung eines in die Zuleitung eingeschalteten Ventils abgesperrt, wodurch eine stoßfreie, dauernde und vom Verlaufe des Bremsstromes unabhängige Bremswirkung erzielt wird.

Bayer Richard, Oberingenieur, in Olmütz. **Antrieb für Bahnschranken:** Ein am angetriebenen Teil angeordneter Anschlag, eine an dem mit dem Schlagbaum verbundenen Teil drehbar angeordnete Kuppelklinke und ein am Schrankengestell fester Bord wirken so zusammen, daß der Schlagbaum in der offenen, allenfalls auch in der geschlossenen Stellung festgelegt ist, während er in jeder anderen Lage mit dem Antrieb zwangsläufig gekuppelt ist. Der am angetriebenen Teil angeordnete Anschlag kann auch in bekannter Weise mit Hilfe einer Schraubennut in achsialer Richtung zum Zwecke der Verlängerung der Vorläutedauer verschiebbar sein.

Firma Krupp Friedrich, Akt.-Ges. in Essen. **Vorrichtung zum Feststellen des Schwenkkopfes an Uebergangskupplungen für Eisenbahnfahrzeuge:** Die Zugstange, an welcher der Schwenkkopf angelenkt ist, besitzt eine seitliche Abkröpfung, welche das Lager für den Schwenkkopf in seinen beiden Gebrauchslagen feststellenden Bolzen aufnimmt; der Schwenkkopf ist in der Arbeitslage gegen Verschwenken in einem Drehsinne durch eine sich gegen den Feststellbolzen stützende Anschlagfläche und gegen Verschwenken im andern Drehsinne durch eine sich gegen einen Anschlag der Zugstange stützende Anschlagfläche gesichert.

Kgr. Sachs.

**Technikum
Mittweida**

Direktor: Professor Holzl.
 Höhere technische Lehranstalt
 für Elektro- u. Maschinentechnik.
 Sonderabteilungen für Ingenieure,
 Techniker u. Werkmeister.
 Elektrot. u. Masch.-Laboratorien
 Lehrfabrik-Werkstätten.
 36. Schulj.: 3610 Besucher.
 Programm etc. kostenlos.
 v. Sekretar st.

zum Zwecke, einen Teil des an sich schädlichen Luftwiderstandes zur Erzeugung eines Unterdruckes oder einer Kondensationswirkung nutzbar zu verwenden.

Einspruchsfrist
bis 15. März 1906.
 Kl. 14 a. Lentz Hugo,
 Ingenieur in Berlin. **Verfahren z. Verminderung der Auspuffdampfspannung bei Lokomotivdampfmaschinen:** Der Abdampf der Antriebsdampfmaschine, z. B. einer Dampfturbine, wird durch den Luftzug des bewegten Fahrzeuges nach Art der Strahlapparate abgesaugt,

Ungarn:

Einspruchsfrist bis 16. Februar 1906.
 W. 1766. John Alexander White. Erfinder in Toronto. **Elektrische Sicherheitsvorrichtung** für Eisenbahnen.

Einspruchsfrist bis 8. März 1906.
 Kl. H. 2489. Hulek Karl, Photograph in Mähr.-Ostrau. **Einrichtung** zur Verhütung von Eisenbahn-Zusammenstößen.

Deutsches Reich:

Einspruchsfrist bis 28. Februar 1906.
 Kl. 20i. The Continental Hall Signal Company Société Anonyme, Brüssel. **Signalapparat** für Eisenbahnen.

Einspruchsfrist bis 2. März 1906.
 Kl. 20 f. Siemens & Halske, Akt.-Ges. in Berlin. **Vorrichtung** zum selbsttätigen Abschwächen des Bremsdruckes mit abnehmbarer Fahrgeschwindigkeit bei Luftbremsen.

Kl. 20 i. Schimppff Wilhelm und Schimppff Friedrich. Schafstädt. **Sperrvorrichtung** an Drehscheiben mit Kraft- und Handbetrieb.

Einspruchsfrist bis 4. März 1906.
 Kl. 20 c. Scott-Snell Charles, London. **Schiebefenster** für Eisenbahnfahrzeuge u. dgl.

Kl. 20 i. Henze Norbert, Salzkotten i. W. **Führung** für Eisenbahnsignallaternen.

Einspruchsfrist bis 8. März 1906.
 Kl. 20 e. Nix Lorenz, Mühlheim a. Ruhr. **Mehrgliedriges Gestänge** zum Anheben von Kuppelgliedern.

Kl. 20 f. Köhler Louis Charles, Milwaukee. **Reibungsbremse** für Eisenbahnfahrzeuge.

Einspruchsfrist bis 18. März 1906.
 Kl. 20 e. Amrhein Adam, Duisburg, Johanniterstr. 60. **Selbsttätige** Kupplung mit Pfeilhaken und zangenförmigen Kuppelglied.

Kl. 20 i. Kaufmann Karl Eduard, Kiel, Flämischesstr. 17. **Vorrichtung** zum Stellen einer mit zwei Zungen versehenen Dreiwegweiche vom Wagen aus.

Einspruchsfrist bis 22. März 1906.
 Kl. 20 c. Fa. Koppel Arthur, Berlin. **Muldenkipper-Gestell.**

D. R. Gebrauchsmuster.
 Kl. 20 i. Bendix Carl, Radebeul. **Mit Rille** versehene Weichenzüge für auf Gleisen geführte Wagen.
 Kl. 20 c. Ullrich Joseph, Wolkenburg i. S. und Ullrich Georg Gustav, Leipzig, Kohlstr. 30. **Fahrzeug** für einspurige Erdbahnen, mit beiderseitig über die Fahr- schiene greifenden Führungsrollen.

Druckfehler-Berichtigung.

Heft 1 d. J. Seite 3, linke Spalte, 12. Zeile von oben, soll es heißen: statt »so mit in Kauf genommen werden« — »so nicht in Kauf genommen werden«.

Aus technischen Gründen erscheint diese Zeitschrift von nun ab am 20. jeden Monats.

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. Wassertrüding, Wien, VII., Richter-gasse 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.

Für Lokomotiv-Albums

gibt sich allenthalben lebhaftes Interesse kund. Es ist aber nicht leicht, eine Sammlung von Original-Photographien zu besitzen, einerseits weil selten die Bezugsquellen zu erfahren sind, andererseits der hohen Kosten wegen.

Die »LOKOMOTIVE«, die nunmehr im 3. Jahrgang erscheint, hat bisher eine recht stattliche Anzahl von Lokomotiven aus aller Herren Länder gebracht, in durchaus mustergiltigen Abbildungen.

Wir glauben daher einem fühlbaren Bedürfnisse zu entsprechen, wenn wir von allen Abbildungen der Lokomotive **Klischee-Abzüge auf Kunstdruckpapier** zum Einheitspreise von 25 Heller pro Stück ohne Unterschied der Größe, gegen Voreinsendung des Betrages franko zusenden.

DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 20. 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 = Fracs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY

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

3. Jahrgang.

März 1906.

Heft 3.

INHALT:

A. v. Borries †. Seite 33. — Neuere Lokomotiven für Argentinien. Seite 34. — Heißdampf-Motorwagen, Bauart Kittel, für die württembergischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik Esslingen. Seite 37. — Betriebserfahrungen mit dem Rauchverzehrer, System Schleyder. Seite 39. — Eine alte englische Güterzuglokomotive. Seite 41. — Preisausschreiben des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Seite 42. — Wagenbau-Mitteilungen: Waggon für Weintransporte. Seite 43. — Metall-Wandverkleidung. Seite 43. — Aus der Werkstätte: Eine neue pneumatische Rohrschweißmaschine. Von Frank Perkins, Buffalo. V. S. N. A. Seite 44. — Eisenbahnbetrieb. Seite 46. — Allgemeines. Seite 46. — Patentbericht. Seite 48.

A. v. Borries †.

Am 14. Februar d. J. starb zu Meran in Tirol, im 55. Lebensjahre der Geheime Regierungsrat Professor August von Borries. Geboren am 27. Jänner 1852 zu Niederbexen als Sohn eines Rittergutsbesitzers, zeigte er schon frühzeitig eine Vorliebe für das Eisenbahnwesen. Seine technische Ausbildung erhielt er in der kgl. Gewerbeakademie zu Berlin; während der Ferien arbeitete er in den Bahnwerkstätten zu Hamburg.

Seiner ersten praktischen Tätigkeit bei der bregisch-märkischen Eisenbahn folgte jene bei der



hannoverschen Staatsbahn, bei der er auch die Lokomotivführerprüfung ablegte. 1875 kam er als Konstrukteur in das maschinentechnische Bureau der Eisenbahndirektion Hannover, wo er den größten Teil seiner Tätigkeit entfaltete und bis 1902 blieb.

Um jene Zeit, 1875, veröffentlichte A. Mallet seine grundlegenden Studien über das Verbundsystem bei Lokomotiven, welchem 1876 die erste Ausführung folgte für die Bayonne - Biarritzbahn. Im jugendlichen Feuereifer verfolgte A. v. Borries die einschlägige Literatur der Zeit

und 1880, erst 28 Jahre alt, schrieb er im »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« eine kritische Besprechung der Verbundbauart von Mallet und zugleich Vorschläge für eine neue Verbundbauart. Diese epochemachende Arbeit legte zuerst grundsätzlich die Zylinderdimensionen, Zugkraft und Füllungsgrade fest. Eine neue einfache Anfahr- vorrichtung mit Regulatorschleppschieber wurde dazu veröffentlicht. Noch heute wird diese Einrichtung bei 3 und 4-zylindrigen Verbundlokomotiven in Oesterreich und Hannover mit Vorteil verwendet.

Durchdrungen von der Richtigkeit seiner Ausführungen, bestellte noch im selben Jahre die ihm vorgesetzte Behörde 2 Stück $1\frac{1}{2}$ -gekuppelte Omnibuslokomotiven bei Schichau in Elbing, die somit die ersten Verbundlokomotiven Deutschlands waren.

Später wurden auch Güterzug- und Schnellzuglokomotiven gebaut. Hauptsächlich das Anfahren und das gleiche Arbeitsverhältnis beider Zylinderseiten bot manche Unzukömmlichkeiten, die aber durch die unermüdliche Arbeit v. Borries' allmählich beseitigt wurden. Als Anerkennung erhielt er 1884 von der Regierung eine Ehrengabe von 1000 Mark, 1892 erhielt er den großen Preis von 7500 Mark vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen für seine Leistungen auf dem Gebiete der Entwicklung der Verbundlokomotiven. Seine beharrliche Tätigkeit auf dem Gebiete der Verbundlokomotiven bewirkte 1895 die allgemeine Einführung derselben bei den preußischen Staatsbahnen.*)

Mittlerweile hatten die vierzylindrigen Verbundlokomotiven nach Bauart Henry und de Glehn allmählich Verbreitung erlangt. v. Borries wies auf die Vierteiligkeit dieser Systeme hin und trat lebhaft für die einfache Konstruktion des Amerikaners Strong ein, dessen Vorschlag (1891) war, alle vier Zylinder in eine Reihe zu legen und die Kurbeln um 180° zu versetzen. 1895 nahm der Amerikaner Bulla ein Patent auf die Vereinfachung: mit einem Kolbenschieber die zu einem

*) Eine eingehende Würdigung der Verdienste v. Borries um die Einführung der Verbundlokomotive findet sich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1896. E. Brückmann: »Die Entwicklung der Verbundlokomotive« mit einem Porträt des Verbliebenen.

Halbsattel gegossenen unter 180° arbeitenden Hoch- und Niederdruckzylinder zu steuern.

In Wort und Schrift trat v. Borries für die amerikanische Bauart ein. Zwecks besserer Arbeitsverteilung erfand er eine einfache Kombination zweier Heusinger-Steuerungen für eine Zylindergruppe mit getrennten Schiebern, welche 1897 patentiert wurde. Im Jahre 1900 erregte die erste danach gebaute Lokomotive das hohe Interesse der Fachkreise auf der Pariser Weltausstellung.

Auch der Frage der Heißdampflokomotiven wendete v. Borries seine Aufmerksamkeit zu, indem er lebhaft für die Beibehaltung des Verbundsystems mit Dampfüberhitzung eintrat.

Während dieser Zeit rückte v. Borries vor, zuerst als Werkstättenvorstand in Leinhausen, zuletzt als Mitglied der Eisenbahndirektion Hannover. Im Herbst 1902 wurde er unter Ernennung zum Geheimen Regierungsrat als Professor für Verkehrs-Maschinenwesen an die technische Hochschule nach Berlin berufen. Leider war seine Wirksamkeit zu kurz. Es war ihm nicht mehr vergönnt, die von ihm ins Leben gerufene Lokomotivprüfungsanlage in Grunewald (die erste am Kontinent) vollendet zu sehen. Im Herbst 1905 nötigte ihn ein Lungenleiden Urlaub zu nehmen und in Meran Erholung zu suchen. Am 14. Februar d. J. machte ein Lungenschlag diesem arbeitsfrohen und tatenreichen Leben ein zu frühes Ende.

v. Borries unternahm 2 große Reisen nach England (1886 und 1892) und Amerika (1891 und 1893), wo er auch Mitglied der Preisgerichte bei den Ausstellungen war. Von großem Erfolg war seine Tätigkeit bei den elektrischen Schnellbahnversuchen. Nur der von ihm vorgeschlagenen Neukonstruktion der Drehgestelle verdankt man die Geschwindigkeitssteigerung von 160 auf 210 km/Std. Zahlreiche literarische Abhandlungen in Büchern und Zeitschriften legen Zeugnis ab für seine erstaunliche Geistesschärfe und Arbeitsfleiß, welche alle Gebiete des Lokomotivbaues und Eisenbahnwesens umspannte.

Mit v. Borries verliert die deutsche Eisenbahntechnik ihren hervorragendsten Vertreter, dessen hohe Verdienste um die technische Entwicklung des Lokomotivbaues ihm einen Ehrenplatz unter den größten Technikern sichern.

Neuere Lokomotiven für Argentinien.

Die südamerikanische Republik Argentinien hat in den letzten Jahren einen gewaltigen wirtschaftlichen Aufschwung genommen, der sich in zahlreichen Bahnbauten äußerte. Argentinien hat im allgemeinen für seine Flachlandsbahnen eine Breitspur von $5\frac{1}{2}$ Fuß englisch = 1676 mm wie in Spanien. Für die neue transandinische Eisenbahn, welche das hohe Gebirge gegen Chile

übersetzen soll, hat man ersparnishalber 1 m Spur mit leichtem Oberbau gewählt. Da in Chile die Normalspur bei den Eisenbahnen herrscht, ergibt sich ein verworrenes Bild für den Durchgangsverkehr.

An den Lokomotivlieferungen für Argentinien waren bisher hauptsächlich englische Firmen beteiligt, doch ist es den rastlosen Bemühungen

deutscher Firmen gelungen, auch ihrerseits namhafte Aufträge zu erlangen. Namentlich war A. Borsig in Berlin mit bestem Erfolg tätig.

Wir wollen nunmehr 2 der markantesten Lokomotiven beschreiben, deren Konstruktion und Ausführung das meiste Interesse beansprucht.

1. $2 \times \frac{3}{3}$ -gek. Mallet-Verbundlokomotive der Zentral-Nordbahn von Argentinien, Spurweite 1 m, gebaut von A. Borsig in Berlin.

Diese in Fig. 1 dargestellte Lokomotive ist die stärkste bis jetzt für 1 m Spurweite gebaute Lokomotive. Die argentinische Zentral-Nordbahn

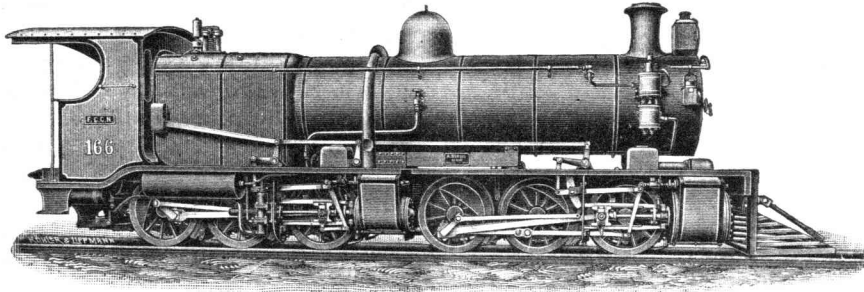


Fig. 1. $2 \times \frac{3}{3}$ -gekuppelte Mallet-Verbundlokomotive für 1 m Spurweite der argentinischen Zentral-Nordbahn, gebaut von A. Borsig in Berlin.

ist ein ausgedehntes Eisenbahnnetz im Norden des Landes bis zur Grenze von Bolivia. Um an Anlagekosten möglichst zu sparen, wurden Steigungen bis 1:40 genommen (die klassische Semmeringsteigung) und leichter Oberbau mit bloß 8 t Achsdruck. Als Brennmaterial dient Holz.

Als gefordertes Leistungsprogramm wurde festgesetzt: für die Güterzuglokomotiven eine Last von 150 t auf der Steigung 1:40 mit 20 km/Std. Geschwindigkeit, während die Personenzuglokomotive 120 t auf derselben Steigung mit 26 km/Std. Geschwindigkeit befördern soll.

Der Bau dieser Lokomotiven wurde an A. Borsig in Berlin vergeben, weil dessen weitgehende Erfahrung im Bau derartiger Lokomotiven ausschlaggebend war. Diese rühmlichst bekannte Fabrik hat derartige Lokomotiven wiederholt gebaut außer im Heimatlande noch für Spanien, Rußland, Java, Sardinien und Kleinasien*).

Um möglichst gleichartige Ersatzteile zu erzielen, wurden 2 ähnliche Typen genommen, eine $\frac{2}{3} + \frac{3}{3}$ -gekuppelte Personenzuglokomotive mit führender Laufachse und eine $\frac{3}{3} + \frac{3}{3}$ -gekuppelte Güterzuglokomotive. Der Unterschied liegt hauptsächlich in der Größe des Raddurchmessers von 1300 mm für die Personenzuglokomotive und 1100 für die Güterzuglokomotive. Bei beiden Maschinen sind nach Mallets System die drei rückwärtigen Achsen mit den Hochdruckzylindern fest im Rahmen gelagert, während die Niederdruckzylinder am Drehgestelle liegen.

*) Siehe die »Lokomotive« 1904, Seite 194. »Deutsche Lokomotiven für Kleinasien«.

Wegen der weit entfernten Wasserstationen sollte der Tender für 15 m³ Wasser gebaut werden. Da auch der Holzraum mit 10 m³ vorgeschrieben war, mußte ein vierachsiger Tender vorgesehen werden, dessen Leergewicht mit 12 m³ als gering bezeichnet werden muß. Obgleich das verwendete Quebrachoholz ein vorzügliches Brennmaterial bildet, wurde der Kessel reichlich bemessen, um auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen noch die volle Leistung zu erzielen. Wir wollen nunmehr speziell die in Fig. 1 abgebildete Güterzuglokomotive beschreiben. Das Kesselmittel liegt 2150 mm über Schienen-Ober-

kante. Die Feuerbox mit Belpairedecke steht über den Rädern und ist nach vorn geneigt, um noch eine günstige Tiefe zu erzielen.

Die Breite des Rostes konnte dadurch auf 1240 mm gebracht werden, wodurch sich bei 2430 mm Rostlänge die beträchtliche Rostfläche von 3 m² ergibt.

Der Längskessel von 1320 mm Durchmesser und 13 mm Blechstärke bei 12 Atm. Dampfspannung hat bloß 2 Schüsse von 2400 mm Trommellänge. Der Kessel enthält 191 Stück 2" Siederohre aus Messing. Die zwei vorderen Deckankerreihen sind beweglich aufgehängt, der Dom zweiteilig. Sicherheitsventile nach Ramsbottom. Als Pfeife dient ein Nebelhorn.

Zur Kesselspeisung dienen zwei auf der Boxrückwand angebrachte saugende Injektoren, System Friedmann. Nach Vorschrift der Regierung ist außerdem eine Speisepumpe mit direktem Antrieb vom rechten Hochdruckzylinder vorhanden.

Wie bereits erwähnt, liegen rückwärts fest am Rahmen gelagert, die Hochdruckzylinder. Das Verbindungsrohr zu den am Drehgestelle angebrachten Niederdruckzylindern hat zwei bewegliche Stopfbüchsen: am vorderen Ende eine horizontale, am rückwärtigen Ende eine vertikale. Da die Verbindespannung selten 3 Atm. übersteigt, hält die Abdichtung leicht dicht.

Die Steuerung nach Walschaert liegt außen, dabei ist die Umsteuerung derart eingerichtet, daß die Füllungsgrade beider Zylinder unabhängig gegeneinander verstellt werden können. Als Regel gilt eine konstante Niederdruckfüllung von 65%,

die Leistungsänderung erfolgt allein durch die variablen Füllungen des Hochdruckzylinders.

Maschine und Tender sind mit Westinghousebremse versehen, welche auf sämtliche Achsen wirkt. Die Maschine hat zwei Sandstreu- vorrichtungen ober der Plattform, für jede Triebwerkgruppe getrennt und durch Druckluft betätigt. Vorne trägt die Lokomotive einen Kuhfänger aus Holz, welches Material sich dort leicht ersetzen läßt.

Die Hauptdimensionen von Lokomotive und Tender sind:

Lokomotive:

Spurweite	1000 mm
Durchmesser der Hochdruckzylinder	330 »
Durchmesser der Niederdruckzylinder	520 »
Kolbenhub	550 »
Volumverhältnis	1:2·5 »
Treibraddurchmesser	1000 »
Fester Radstand	2460 »
Gesamter Radstand	6890 »
Höhe Kesselmitte	2150 »
Mittlerer Kesseldurchmesser	1320 »
Länge zwischen den Rohrwänden	4500 »
Anzahl der Siederohre	190 »
Durchmesser der Siederohre außen	2"
Rostfläche	3 m ²
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	150 m ²
Leergewicht	40·7 t
Dienstgewicht	47 0 »

2. $\frac{5}{6}$ -gekuppelte Güterzuglokomotive der argentinischen Großen Westbahn. Spurweite 1676 mm, gebaut von Stephenson & Co., in Darlington, England.

Diese Lokomotive ist zur Beförderung der schwersten Züge auf den stärksten Steigungen bestimmt. Mit Rücksicht auf den vorhandenen Oberbau mußte eine $\frac{5}{6}$ -gekuppelte Type gewählt werden. Abbildung 2 a zeigt das Gesamtbild mit dem vierachsigen Tender, während Abbildung 2 b in einer Skizze sämtliche Dimensionen, Radstände und Achsdrücke zeigt. Die Breitspur gestattete, die Feuerbox noch zwischen die Rahmen sehr tief zu legen, was für die verfeuerte englische Kohle von Vorteil ist. Der erste Kesselschuß ist konisch, mit 1740 mm äußerem Durchmesser. Auf der Boxdecke sitzen unmittelbar 4 Stück dreizöllige Popventile für 12·7 Atm. Spannung. Die Dampfzylinder sind mit auffällig kleinem Durchmesser gebaut 483 mm, während nach unserem Gebrauch etwa 540 mm notwendig wären. Der Kolbenhub von 711 mm hingegen ist für einen Treibraddurchmesser von 1270 mm*) groß. Die Treibstange ist 2900 mm lang. Die Triebräder haben keinen Spurkranz, um das Durchfahren der Krümmungen zu erleichtern. Dazu wäre aber auch ein Seitenspiel der letzten Achse notwendig, doch findet sich darüber keine Angabe. Die Kesselmitte liegt 2743 mm über Schienen-Oberkante.

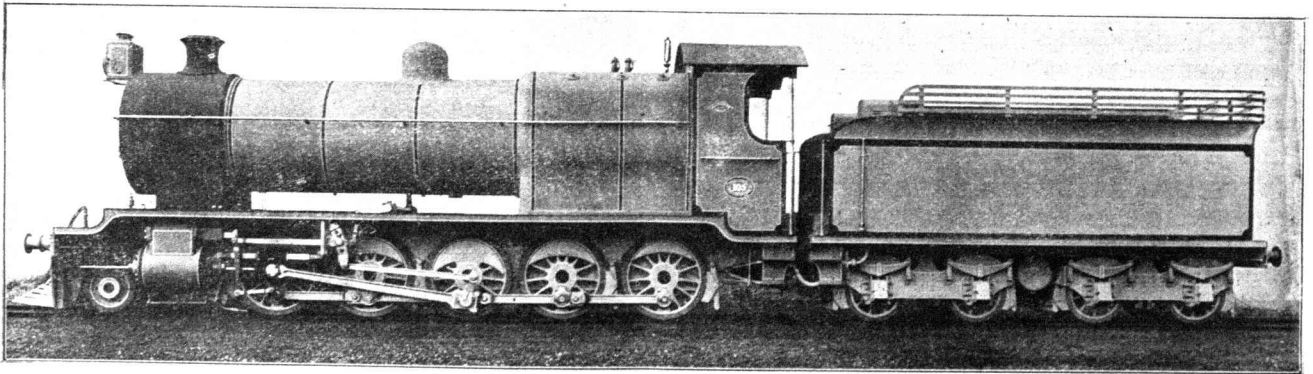


Fig. 2a. $\frac{5}{6}$ -gek. Güterzuglokomotive der Argentinischen Großen Westbahn, Spurweite 1676 mm, gebaut von Stephenson & Co. in Darlington, England.

Tender:

Raddurchmesser	850 mm
Drehgestell Radstand	1500 »
Gesamter Radstand	4800 »
Wasserinhalt	15 m ³
Holzrauminhalt	10 m ³
Leergewicht	12 t
Dienstgewicht	32 »
Radstand von Maschine und Tender	14.480 m
Länge von Maschine und Tender	18.720 »

Trotz der Breitspur ist das Lichtraumprofil nicht besonders günstig. Die größte Höhe der Lokomotive beträgt 4267 mm, die größte Breite des Führerhauses 2900 mm, jene der Plattform 3126 mm. Die Steuerung nach Walschaert liegt außen.

Der Kreuzkopf ist nur einschienig. Bloß die Triebstange hat nachstellbare Lager, alle übrigen Stangen haben nur ausgebüchste Augen.

*) In der Skizze ist irrtümlich der Treibraddurchmesser zu groß angegeben.

Mit 0·8 der Kesselspannung gerechnet, ergibt sich die größte Zugkraft zu 13·4 t, etwa 5·3-facher Adhäsion entsprechend, während man gewöhnlich bis zu 4·4-facher Adhäsion herabgeht.

Die kleinen Zylinder verlangen daher unnötig große Füllungen, was die Leistung ungünstig beeinflussen wird.

Die Lokomotive wurde im zerlegten Zustande von Darlington nach Liverpool transportiert. Da Tender und Rahmen das englische Profil über-

Heizfläche der Siederohre	205 m ²
Heizfläche der Feuerbox	18 »
Gesamte Heizfläche	223 »
Dampfdruck	12·7 Atm.
Rostfläche	3·3 m ²
Radstand der Lokomotive	8281 mm
Adhäsionsgewicht	71·33 t
Dienstgewicht	80·11 »
max. Zugkraft	13·4 »
Spurweite	1676 mm

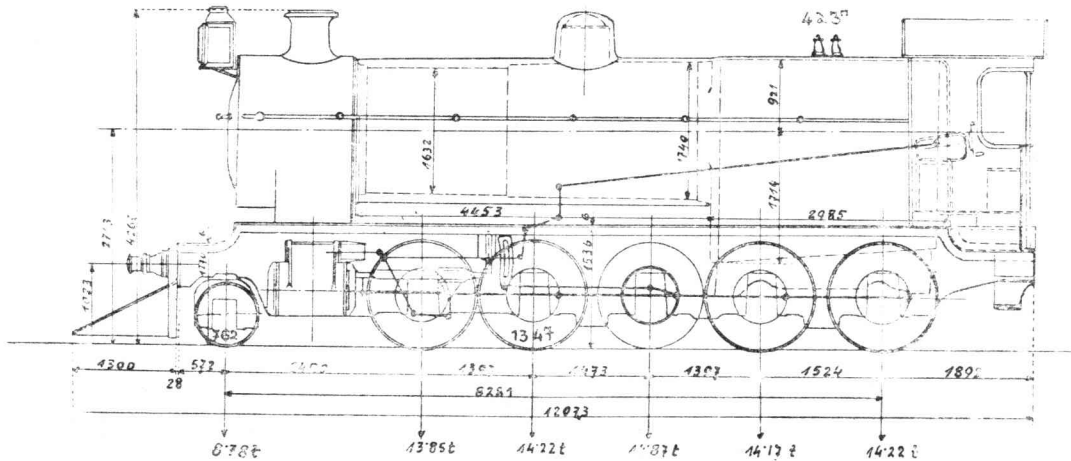


Fig. 2 b. $\frac{5}{16}$ -gek. Güterzuglokomotive der Argentinischen Großen Westbahn, Spurweite 1676 mm, gebaut von Stephenson & Co. in Darlington, England.

schritten, wurde der Transport an einem Sonntag auf zwei Geleisen gleichzeitig mit Spezialwagen vollzogen. (In England herrscht strenge Sonntagsruhe, so daß der Eisenbahnverkehr stark eingeschränkt ist.)

Die Hauptabmessungen von Lokomotive und Tender sind:

Lokomotive:	
Zylinderdurchmesser	483 mm
Kolbenhub	711 »
Treibraddurchmesser	1270 »

Tender:	
Raddurchmesser	914 mm
Drehgestell-Radstand	1524 »
Ganzer Radstand	4880 »
Wasservorrat	18·2 t
Kohlenvorrat	4·0 »
Holzraum	15·9 m ³
Dienstgewicht	46 t
Leergewicht	17·9 »
Radstand von Maschine und Tender	16.300 mm
Diensgewicht von Maschine und Tender	126·11 t

J. Steffan.

Heißdampf-Motorwagen, Bauart Kittel,

für die württembergischen Staatsbahnen, erbaut von der Maschinenfabrik Esslingen.

Wagenkasten und Untergestell. Der Wagen entspricht in allen Teilen den Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Derselbe ruht auf zwei Achsen, von denen die eine als feste Treibachse von einer Zwillingdampfmaschine unmittelbar angetrieben wird, während die andere als freie Lenkachse ausgebildet ist. Durch diese Anordnung wird gleich gute Fahrt für Vor- und Rückwärtsgang erreicht.

Das in üblicher Bauart ausgeführte Untergestell ist mit dem Rahmengestell, das die Dampfmaschine trägt, fest zusammengebaut und auf den Achsen federnd gelagert. Auf dem Untergestell

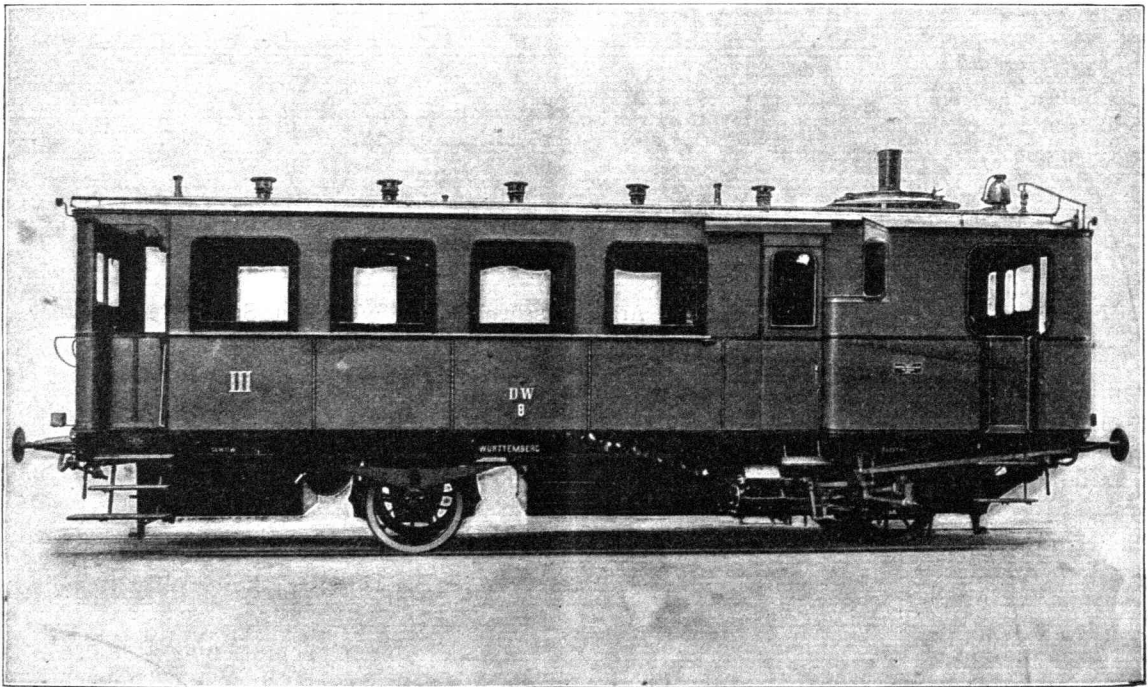
ruht der Wagenkasten mit dem am vorderen Ende angeordneten Führerhaus.

Letzteres ist wesentlich breiter gehalten als der Wagenkasten; infolgedessen kann der Führer auch bei der Rückwärtsfahrt des Wagens stets seitlich am Wagenkasten vorbeisehen und das Geleise frei überblicken, ohne sich herausbeugen zu müssen.

Der Raum für die Fahrgäste hat einen durchlaufenden Mittelgang und seitliche Quersitze und ist mit dem Führerhaus durch einen Gang verbunden, der durch eine Schiebetür abschließbar ist.

Das dem Führerstand zunächst gelegene Abteil, ebenfalls durch Schiebetüre von diesem aus zugänglich, besitzt aufklappbare Sitze und kann auch als Gepäckraum und Postraum benützt werden. Unter dem Wagengestell befinden sich vier verschließbare Kästen, die zur Gepäckaufbewahrung oder als Hundeställe benutzt werden können.

Der Wagen ist mit einer Handbremse ausgerüstet, welche beide Achsen mit acht Klötzen bremst; sie kann von beiden Plattformen aus bedient werden. Auf Verlangen kann eine Luftdruck- oder eine Luftsauge-Bremseinrichtung eingebaut werden. Kupplungsanschlüsse für Dampfheizung und Bremsleitung befinden sich an beiden Wagenden.



Ein Drehen des Wagens an den Endstationen ist also nicht nötig.

Im Führerhaus neben dem Kessel sind Wasser- und Kohlenbehälter angeordnet, welche bequem von beiden Wagenseiten aus mit einem gewöhnlichen drehbaren Wasserkran gefüllt werden können.

Alle Abteile des Wagens sind mit Lüftungsaufsätzen versehen.

Die Dampfwagen werden für Vollspur und für andere übliche Spurweiten gebaut.

Kessel. Der zum Betrieb dienende überhitzte Dampf wird in einem am vorderen Ende des Wagens im Führerhaus aufgestellten stehenden Heizröhrenkessel von etwa 34 m² Gesamtheizfläche erzeugt.

Der Kessel besitzt alle gesetzlich vorgeschriebenen Ausrüstungen, d. h. einen Manometer, ein

Sicherheitsventil und einen Wasserstand nebst zwei Proberhähnen. Als Speisevorrichtungen dienen zwei Injektoren mit den nötigen Speiseventilen. Jeder Injektor reicht für sich allein zur vollständigen Speisung des Kessels aus.

Der Kessel besitzt bei verhältnismäßig geringem Wasserinhalt eine große Verdampfungsoberfläche und großen Dampfraum. In die oben gelegene Rauchkammer ist der Ueberhitzer eingebaut. Der Deckel der Rauchkammer mit dem Schornstein und Funkenfänger ist aufklappbar angeordnet, um die Zugänglichkeit des Ueberhitzers und die Reinigung der Heizröhren zu erleichtern. Eine besondere Einrichtung zum Ausblasen dieser Heizröhren ist ebenfalls vorgesehen. Als Brennstoff wird vorteilhaft kleine Nußkohle verwendet.

Dampfmaschine. Die Bauart der kräftigen Zwillingsdampfmaschine ist die bei gewöhnlichen Lokomotiven übliche. Alle zum Heißdampftrieb nötigen Einrichtungen sind vorhanden. Die Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgeführt, die Umsteuerung geschieht durch Handhebel. Eine vom Triebwerk aus angetriebene Schmierpresse ölt den Frischdampf für die Dampfzylinder.

Fahrgeschwindigkeit. Die größte Fahrgeschwindigkeit des Wagens beträgt 60 Kilometer in der Stunde beim Vorwärtsgang, 50 Kilometer beim Rückwärtsgang.

Anhängewagen. Der Dampfwagen ist leistungsfähig genug, um einen bis zwei Anhängewagen bis zu 30 Tonnen Gesamtgewicht auf nicht zu großen Steigungen mitführen zu können.

Sowohl an der Stirnwand der Schaffnerplattform als auch auf der Führerplattform befinden

sich Türen mit Uebertritt und Handstangen, zum Zwecke der Bedienung der Anhängewagen, welche nach Belieben an dem einen oder an dem andern Ende des Dampfwagens angeschlossen werden können.

Bedienung. Die Bedienung des Dampfwagens besteht aus einem Führer, welcher gleichzeitig auch die Dienste des Heizers versieht, und einem Schaffner. Letzterer hat seinen Stand auf der hinteren Plattform, wo er Bremse, Dampfpeife und Läutewerk bei der Rückwärtsfahrt des Wagens betätigt.

Die Bedienung des Kessels erfordert keine besondere Schulung, sondern kann jedem mit gewöhnlichen Lokomotivkesseln vertrauten Heizer übertragen werden.

Auf dem Dach befinden sich eine Dampfpeife und ein Dampfplätewerk, mit welchen von beiden Plattformen aus Hörsignale gegeben werden können.

Heizung und Beleuchtung. Die Heizung des Wagens geschieht während der Fahrt mit Auspuffdampf, beim Stillstand mit Frischdampf. Zur Beleuchtung der einzelnen Abteile und der Plattformen sind Lampen für Oelbrand eingebaut.

Hauptverhältnisse.

Zylinderdurchmesser	200 mm
Kolbenhub	300 »
Raddurchmesser	1000 »
Gesamte Heizfläche	33·6 m ²
Rostfläche	0·712 »
Ueberdruck im Kessel	16 Atm.
Radstand	5·0 m
Länge des Wagenkastens mit Plattform	10·42 »
Größte Breite	3·08 »
Größte Höhe	4·15 »
Speisewasservorrat	1500 l
Brennstoffvorrat	450 kg
Sitzplätze im Wagen	40
Stehplätze	4
Leergewicht	17·80 t
Dienstgewicht unbesetzt	21·00 »

Achslast des vollständig dienstfähigen

Wagens:

auf der Treibachse . . . 13·86 »

auf der Laufachse . . . 10·45 »

Mittlere Leistung 80 HP.

Spurweite 1435 mm

Gewährleistungen.

Steigung	Motorwagen allein; vollbesetzt	Mit einem Anhängewagen von 15 Tonnen	Mit zwei Anhängewagen von zusammen 30 Tonnen
	Geschwindigkeit in Kilometer in der Stunde		
1:40 = 25	25	—	—
1:50 = 20	30	—	—
1:60 = 16·7	32	—	—
1:70 = 14·3	35	25	—
1:80 = 12·5	38	28	—
1:90 = 11·1	40	30	—
1:100 = 10	42	32	25
1:200 = 5	50	40	35
1:300 = 3·3	50	45	40
1:500 = 2	50	50	45
1:∞ = 0	50	50	50

Ergebnisse. Die mehrfach vorgenommenen Probe- und Belastungsfahrten haben ergeben, daß der Wagen einen angehängten Zug von 30 Tonnen befördern kann und zwar:

auf Steigungen von 1:∞ mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 55 km in der Stunde,

auf Steigungen von 1:100 mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 32 km in der Stunde,

bei einem Wasserverbrauch von etwa 40 l und bei einem Brennstoffverbrauch von etwa 6 kg für das Kilometer. Durchschnittlich wurden dabei 100 HP. geleistet.

Bisherige Lieferungen. Vor allem an die k. Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen wurde eine größere Anzahl dieser Dampfwagen geliefert, die sie in dauerndem Betrieb hat.

Die Vorzüge dieses überaus praktischen und sich größter Beliebtheit erfreuenden Betriebsmittels sind:

1. Schnelle Betriebsbereitschaft.
2. Betriebssicherer Kessel.
3. Einfache Bedienung und Instandhaltung des Kessels und der Dampfmaschine.
4. Nur ein Mann zur Bedienung von Maschine und Kessel nötig.
5. Unsichtbarer Auspuff infolge Verwendung von überhitztem Dampf.
6. Geringer Kohlen-, Wasser- und Oelverbrauch.
7. Hohe Leistungsfähigkeit bei geringem Eigengewicht.

Betriebserfahrungen mit dem Rauchverzehrer, System Schleyder.

Vor ungefähr 3 Jahren wurde vom österreichischen Eisenbahnministerium die Anbringung von Rauchverzehrer bei allen Personenzug führenden Lokomotiven verlangt. Es gelangten nunmehr die verschiedenartigsten Vorrichtungen zur probeweisen Einführung. Die meisten Konstruk-

tionen beschränkten sich auf die Zufuhr frischer Luft durch die Heiztür, unmittelbar nach dem Feuer. Die meiste Verbreitung erlangte die Heiztür von Marek, welche eine Drehklappe in der Heiztüre vorsieht, die beim Schließen der Heiztüre selbsttätig offen bleibt und nach Bedarf vom Heizer

geschlossen wird. Aehnlich ist die Einrichtung von Müller (in Verwendung auf der Buschtehrader Eisenbahn), bei welcher indes die Feuertür zwangsläufig, jedoch einstellbar, durch mechanischen Antrieb vom Triebwerke aus geschlossen wird. Der Langersche Rauchverzehrer bewirkt das Schließen durch einen einstellbaren Katarakt der beim Oeffnen der Tür selbsttätig aufgezogen wird. Allen Rauchverzehrer gemeinsam ist die Anbringung eines Feuergewölbes, doch hat man meist auf die Wirkung eingeblasenen Dampfes verzichtet. Eine Kohlenersparnis ergaben diese Vorrichtungen nicht, wohl aber eine wesentliche Rauchverminderung bei nicht zu hoher Anstrengung des Kessels.

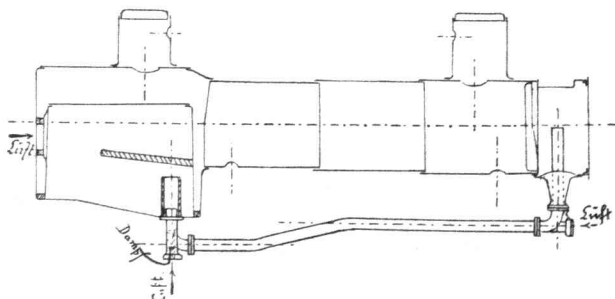
Einen eigenartigen Weg schlägt der Rauchverzehrer von Schleyder ein, der zuerst bei den k. k. Staatsbahnen zur versuchsweisen Einführung gelangte.

Auch die österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft machte mit diesem Apparate Versuche, deren Ergebnisse hiermit besprochen werden sollen. Der probeweise Einbau erfolgte in die $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive Nr. 2425, sogenannte Orleanstyp mit vorderer und rückwärtiger Laufachse. Diese aus dem Jahre 1886 stammende Type ist in Prag stationiert und befördert nunmehr Schnellzüge auf der leichten Strecke Prag—Bodenbach, 129 km lang und bis zu 300 t schwere Personenzüge auf der Strecke Prag—Brünn, 254 km.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind die folgenden:

Treibrad-Durchmesser	2100 mm
Radstand	6 m
Zylinder-Durchmesser	460 mm
Kolbenhub	650 mm
Dienstgewicht	48·6 t
Adhäsionsgewicht	27·3 t

Der Dampfkessel für 10 Atm. Spannung hat die bekannte Polonceautype, hauptsächlich ge-



kennzeichnet durch die Deckenquerbarren und 2 Dome mit Verbindungsrohr. Der Kessel enthält bei einem Durchmesser von 1306 mm bloß 149 Siederohre von 47—52 mm Durchmesser und 5 m lichter Länge. Die Heizflächen betragen:

Siederohre	121·7 m ²
Box	10·1 m ²
Total	131·8 m ²
Rostfläche	2·3 m ²

Kurz beschrieben, besteht der Schleydersche Rauchverbrennungsapparat aus folgendem: Ein entsprechend unter dem Langkessel geführtes Rohr von 120 mm Weite, verbindet die Rauchkammer mit der Feuerbüchse. Ein kleiner, durch ein am Stehkessel angebrachtes Dampfventil bedienter Blaskranz, saugt die Rauchgase und die Rauchkammerlösche an und führt sie durch das in der Mitte vorne an der Rohrwand unterhalb des Schamottgewölbes endende Rauchrohr in die Feuerbüchse zurück, zur nochmaligen Verbrennung, so daß die Siederohre und Rauchkammer stets rein erhalten bleiben.

Eine massive, mit nach innen konischen runden Oeffnungen und Stellschieber ausgestattete Feuertüre versieht die nötige Luftzuführung. Eine weitere direkt ins Rauchrohr führende Luftzuführung befindet sich vorne unter der Rauchkammer, eine zweite unterhalb des Aschenkastens unter dem Blaskranz, so daß die Rauchverbrennungsgase schon hinreichend mit frischer Luft gemengt, nochmals auf den Rost gelangen. Im Führerhause ist ein einfaches U-Rohr aus Glas, mit Wasser gefüllt, angebracht, einerseits mit dem oberen Teile der Rauchkammer, andererseits mit dem Rauchrohre verbunden, und kann vom Führer jederzeit die saugende Wirkung des Blaskranzes in mm Wassersäule abgelesen werden. Die Anfangsversuche waren recht schwierig, teils konnte sich der Heizer in die Feuerung nicht einfinden, andererseits unterlag die Vorrichtung häufigen Reparaturen. Bei guten Mischungen von entsprechenden Kohlensorten, hauptsächlich der nicht schlackenden Kladnauer Kleinkohle, ging die Fahrt ganz gut vonstatten. Die Rauchverbrennung war eine genügende, die Dampfbildung eine vorzügliche, dabei blieb die Rauchkammer stets von Lösche frei. Da aber die pr. österr.-ungar. Staatseisenbahngesellschaft zur Beförderung ihrer Schnell- und Personenzüge schwere, leicht backende niederschlesische Förderkohle verwendet, erwies sich bald das Brennen der Rauchkammerlösche als unvorteilhaft. Bei weiten Fahrten, mit bis 300 tons schweren Zügen von und nach Brünn, wo auf der Rückfahrt ununterbrochen 80 km mit Steigungen bis $6\frac{1}{2}\text{‰}$ vorkommen, wurde das Feuer durch die Rauchkammerlösche so stark verunreinigt, daß die Dampfbildung eine mangelhafte war, und das Reinigen des Feuers in Pardubitz die größten Schwierigkeiten ergab. Als man anfang mit niederschlesischem Koks anzubrennen, und dabei schlackende Kohlensorten verwendete, stellte ich weite Fahrten ein und beschränkte mich auf den Dienst nach Bodenbach.

Versuchsweise sistierte ich das Brennen der Rauchkammerlösche durch Anbringung eines vertikalen, über die Hälfte der Rauchkammer reichenden Rohres. Dadurch verwandelte ich die Vorrichtung in einen ausschließ- lich rauchverbrennenden Apparat. Die Wirkung war eine augenscheinliche. Die Schlackenbildung

hörte bei richtigem Vorheizen ganz auf, die Dampf- bildung war bei größter Ausnützung der Loko- motivleistung eine ganz beruhigende, die Festig- keit des Schamottgewölbes war eine dauerhaftere und die Ersparnis an Brennmaterial ein höhere als beim Verzehren der Rauchkammerlösche. Die größte Sorge verursachte der in die Feuerbüchse ragende Teil des Rauchrohres, welcher durch die scharfe Glut der fetten Kohlsorten ungemein litt. Herr Oberingenieur Schleyder konstruierte später drei innen mit Rippen versehene Schutz- ringe, welche über das gefährdete Rauchrohrende gestülpt wurden, beliebig verdreht und unter- einander verwechselt werden können, zu dem Zwecke, mehr angegriffene Stellen der Ringe durch frischere ersetzen zu können, ohne den beschädigten Ring ganz entfernen zu müssen. Durch den Zwischenraum zwischen dem inneren Rohr und den dasselbe schützenden Ringen sollte ähnlich wie bei Roststäben frische Luft aus dem Aschenkasten in die Feuerbox hindurchströmen und so die zu große Erhitzung der Ringe hint- anhalten. Leider erwies sich diese Einrichtung als nicht genügend. Bei schweren Zügen wurden die Ringe derart glühend, daß sie auseinander- schmolzen. Auch in dieser Hinsicht half ich mir

mit gutem Erfolg ab. Durch die Bahnwerkstätte wurde mir ein 20 mm starkes schmiedeeisernes Rohr angefertigt, das schwache, in die Feuerbüchse ragende Rohr stützte ich bis auf einen kurzen Stummel und setzte darüber dieses starke, leicht um seine Achse drehbare Rohr. Die Wände dieses, viel enger gebauten Rohres als es die Ringe waren, werden direkt durch das angesaugte Ge- menge von Rauchgasen, frischer kalter Luft und Blaskranzdampf gekühlt. Das Rohr ist im Gegen- satz zu den bisherigen bei der stärksten Arbeit und höchster Glut des Feuers nur dunkelrot, bei Talfahrten mit geschlossenem Regler mäßig warm. Bei Auswaschen der Lokomotive wird das Rohr stets verdreht, häufig mit einer dünnen Schichte Lehm angestrichen. Die Abnützung des Rohres ist unbedeutend, die Kosten derselben gering, etwa 16 Kronen. Nach drei Jahren geduldiger Arbeit gelang es, einen Rauchverbrennungsapparat ein- zurichten, welcher wohl den schwierigsten Ver- hältnissen gewachsen ist. Bei richtiger Behandlung, entsprechenden Kohlenmischungen, kann der Ap- parat mit der von mir erprobten Veränderung selbst bei schweren fetten Brennmaterialien nur günstig wirken.

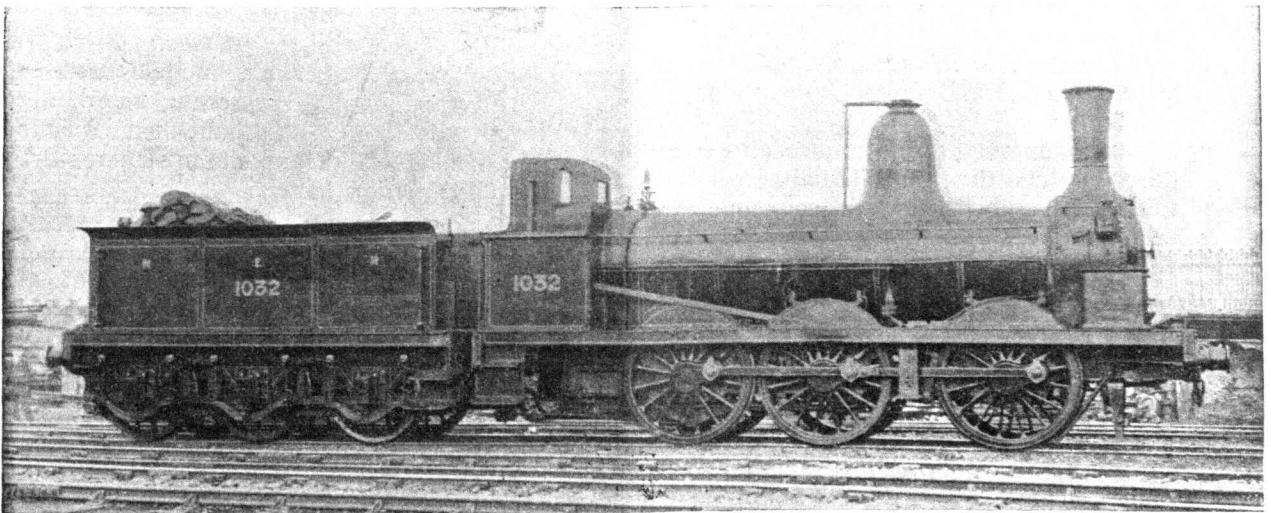
Hugo Jung.

Lokomotivführer der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag.

Eine alte englische Güterzuglokomotive.

Die englische Nordostbahn baute in ihren Bahn-Werkstätten zu Darlington im Jahre 1875 einige Güterzuglokomotiven, von denen eine nach- stehend abgebildet ist: Sie zeigen noch nicht die aus- geprägte Form der jetzigen Güterzuglokomotiven.

während man sie am Kontinent noch häufig trifft. Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind: Treib- raddurchmesser 1540 mm, Radstand 3960 mm, Zylinderdurchmesser 435 mm und 660 mm Kol- benhub. Bei einem Durchmesser von 1220 mm



Sie haben wohl Innenzylinder, doch auffälligerweise eine überhängende Feuerbox, während alle neueren englischen $\frac{3}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven eine Achse unter, meist sogar hinter der Feuerbox tragen. Auch die Springbalancen der Sicherheitsventile am Dom sind in England längst verschwunden,

enthielt der Kessel 168 Stück 2" Siederohre von 4350 mm Länge. Die totale Heizfläche betrug 133 m². Das Dienstgewicht 38 t. Der sechsachsige Tender faßt bloß 8·2 m³ Wasser und 3½ t Kohle, also weniger wie manche neuere Tenderlokomotive. Das Dienstgewicht des Tenders beträgt 27 t.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Zufolge eines Beschlusses des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, alle 4 Jahre Preise im Gesamtbetrage von 30.000 Mark für wichtige Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen auszuschreiben, werden hiermit folgende Preise ausgesetzt:

- A. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die baulichen und mechanischen Einrichtungen der Eisenbahnen, einschließlich deren Unterhaltung, ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark.
- B. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel, ein erster Preis von 7500 Mark, ein zweiter Preis von 3000 Mark, ein dritter Preis von 1500 Mark.
- C. für Erfindungen und Verbesserungen, betreffend die Verwaltung, den Betrieb und die Statistik der Eisenbahnen, sowie
- D. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten über Eisenbahnwesen — für C und D zusammen, ein erster Preis von 3000 Mark und zwei Preise von je 1500 Mark.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken und ohne andererseits den Preisausschuß in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

- a) Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung.
- b) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen.
- c) Schlauchkupplung für Luftdruckbremsen, durch welche die Abschlußhähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung von Zügen zu beeinträchtigen.
- d) Eine Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und dem Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.
- e) Kritische Darstellung des jetzigen Standes der Frage der Motorwagen und der Führung leichter Züge durch Lokomotiven oder Motorfahrzeuge in technischer und wirtschaftlicher Beziehung.
- f) Vereinfachung des Vorgangs bei der Verkehrsteilung und der Ermittlung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrechnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Gelangen in einzelnen der vier Gruppen die ersten oder zweiten Preise mangels geeigneter Bewerbungen nicht zur Verteilung, so können aus den nicht zuerkannten Beträgen innerhalb derselben Gruppe mehrere zweite oder dritte Preise gewährt werden. Auch können, falls in einer Gruppe die zur Verfügung stehenden Geldmittel mangels geeigneter Bewerbungen nicht vollständig zur Verwendung kommen, die verbleibenden Beträge zu Preisverteilungen in anderen Gruppen benutzt werden.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerische Arbeiten, welche ihrer Ausführung bezw. bei schriftstellerischen Werken ihrem Erscheinen nach in die Zeit vom 16. Juli 1901 bis 15. Juli 1907 fallen, werden beim Wettbewerbe zugelassen.
2. Jede Erfindung oder Verbesserung muß, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Erteilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.
3. Preise für Erfindungen und Verbesserungen werden nur dem Erfinder, nicht aber demjenigen zuerkannt, welcher die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.
4. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle usw. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, daß über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urteil gefällt werden kann.
5. Die Zuerkennung eines Preises schließt die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patents durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, diejenigen aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, welche er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.
6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise bedachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.
7. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens drei Druck-

exemplaren beigelegt sein. Von den eingesandten Exemplaren wird ein Exemplar zur Bücherei der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins genommen, die anderen Exemplare werden dem Bewerber zurückgegeben, wenn dies in der Bewerbung ausdrücklich verlangt wird.

In den Bewerbungen muß der Nachweis erbracht werden, daß die Erfindungen, Verbesserungen und schriftstellerischen Werke ihrer Ausführung oder ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfaßt.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises sowie die Entscheidung darüber, ob überhaupt bzw. an welche Bewerber Preise zu erteilen sind, erfolgt durch den vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preisausschuß.

Die Bewerbungen müssen während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 15. Juli 1907

postfrei an die unterzeichnete geschäftsführende Verwaltung des Vereins eingereicht werden.

Berlin, im März 1906.

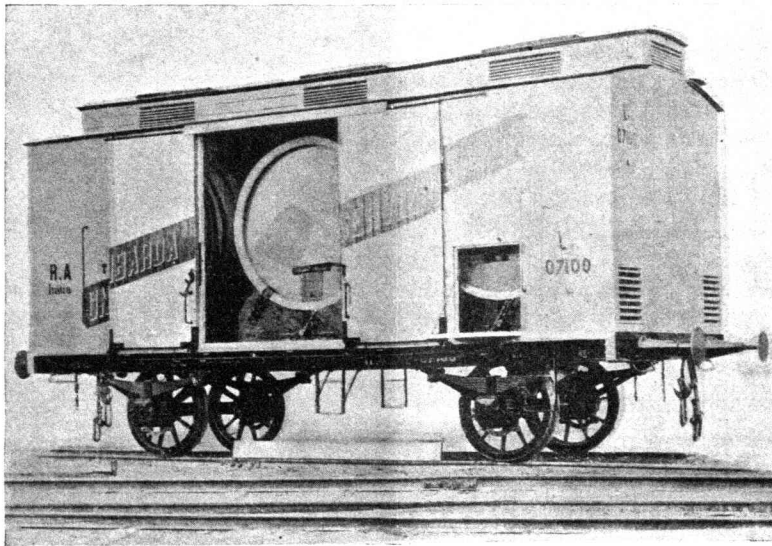
W., Köthener Straße 28 29.

Wagenbau-Mitteilungen.

Waggon für Weintransporte.

In nachstehender Abbildung ist ein gedeckter Güterwagen für Weintransport in Fässern dargestellt, wie er von der Ungarischen Waggon- und

fähigkeit beträgt 15 t. Drei große Fässer von je 5000 l Inhalt sind dauernd am Wagenboden befestigt und können direkt nach außen entleert



Maschinenfabrik in Raab für die italienische Weinhandels-gesellschaft gebaut wurde. Er hat eine Länge von 7.450 m bei einer Breite von 2.8 m. Seine Lade-

werden. Ein Aufbau, sowie seitliche Öffnungen sorgen für gute Ventilation.

Metall-Wandverkleidung.

Für die verschiedenartigsten Zwecke des Eisenbahnwesens sind waschbare Wandverkleidungen eine Notwendigkeit. So z. B. in den Korridoren der Durchgangswagen, den Klosetts und Wascheinrichtungen etc. Dabei ist noch ein Raummangel, der die Anbringung der dicken und schweren Kacheln ausschließt. Für diese Zwecke eignet sich ganz besonders die neuartige, bereits bestbewährte Metallwandverkleidung von H. Beck & Co., Wien, I., Krugerstraße 3, Telephon 5980. Sie ist außerordentlich leicht, bedeutend billiger als Kacheln, dabei widerstehen sie den größten Hitzegraden ohne feuergefährlich zu sein.

In normalen Tafeln von 43×58 cm hergestellt, können sie beliebig zugeschnitten und gebogen werden ohne Schaden zu leiden. Weder Schlag noch Druck bewirkt ein Abspringen des Emails. Die Befestigung geschieht mittels streichbarem Bindemittels durch unmittelbares Aufkleben. Dabei sind die Fugen kaum bemerkbar. Da die Metallwandverkleidung weder rostet noch sonst durch Witterungseinflüsse leidet und vollkommen waschbar ist, sichert sie die peinlichste Sauberkeit, weshalb sich deren Verwendung auch in den Stationsgebäuden, namentlich Wartesälen, Klosetts und Waschanlagen besonders empfiehlt.



Eine neue pneumatische Rohrschweißmaschine.

Von Franz Perkins, Buffalo, V. S. N. A.

Beim Anstutzen alter eiserner Siederohre war das Anschweißen eines eisernen Stutzen immer mit Schwierigkeiten verbunden; sehr viele von den angestutzten Rohren mußten wegen Undichtigkeit oder sogar wegen Aufgehen einer schlechten Schweißung zurückgestellt werden, wodurch natürlich die Kosten für die Auswechslung eines Rohrsatzes in einem Lokomotivkessel sehr gesteigert wurden.

115 mm Durchmesser anzuschweißen, aufzutreiben oder einzuziehen.

Dieselbe Maschine kann auch mit 2 Hämmern gebaut werden, wobei dann der eine zum Auftreiben, beziehungsweise zum Schweißen, der andere zum Einziehen der Rohre benutzt werden kann. In Fig. 2 ist eine solche Maschine im Bild dargestellt.

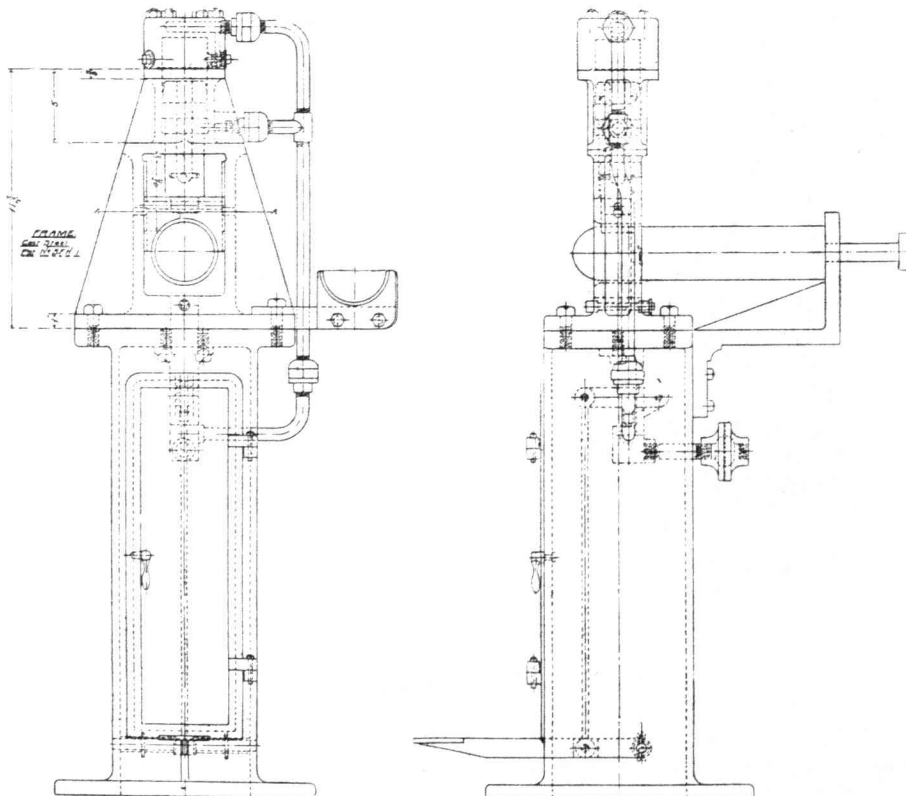


Fig. 1.

Durch die Draper Manufacturing Co. in Port Huron, Michigan, wurde vor längerer Zeit eine Maschine auf den Markt gebracht, welche diesem Uebelstande einer schlechten Schweißung vollkommen abhilft und überdies noch eine sehr bedeutende Zeitersparnis bei außerordentlich billiger Herstellung ermöglicht. Die in nachstehender Fig. 1 dargestellte Maschine gestattet Rohre bis

Diese Rohrschweißmaschine hat zwei pneumatische Hämmer nebeneinander auf einen gußeisernen Fuß montiert und nimmt nur ungefähr 0.2 m^2 Grundfläche zur Aufstellung in Anspruch, bei überaus kompendiöser und solider Bauart.

Der ganze obere Teil der Maschine, bestehend aus den Zylindern, den Führungen für den Hammerbau und der Auflage für den Amboß, ist ein

Stahlgußstück, welches auf dem Fuß mittels 6 Schrauben befestigt ist. Der Kolbendurchmesser beträgt 77·8 mm und ist der Kolbenkörper, mit der 69·2 mm im Durchmesser tragenden Kolbenstange, in einem Stück aus bestem Werkzeugstahl hergestellt. Der Kolben ist in den Zylinder eingeschliffen. Am unteren Ende der Kolbenstange ist mittels Keiles der Hammerbär befestigt, der mit dem Amboß das zu bearbeitende Rohr ganz umschließt, sobald der Kolben den größten Hub ausgenützt hat. In

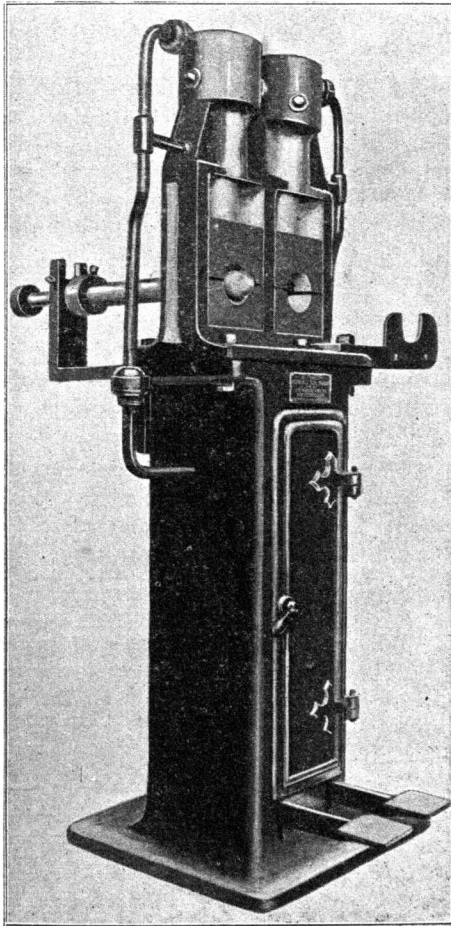


Fig. 2

die lichte Oeffnung des Rohrs ragt ein Dorn hinein, welcher dem Innendurchmesser des Rohrs entspricht. Dieser Dorn trägt noch einen Stellring, welcher durch seine Lage die Einstellung des Rohrs ermöglicht, so daß der Hammer genau an der gewünschten Stelle das Rohr trifft.

Die Luft zum Betriebe des Hammers wird durch ein Rohr von ca. 20 mm lichter Weite mittels eines innerhalb des Maschinenfußes situirten Ventiles zugeführt. Die Anordnung ist derart getroffen, daß dieses Ventil mit dem Fuß betätigt werden kann, wodurch der Arbeiter beide Hände

für die Handhabung des Rohrs zur Verfügung hat. Jeder der beiden Hämmer ist durch ein besonderes Ventil unabhängig von einander zu betätigen.

Bei Inbetriebsetzung wirkt zuerst die komprimierte Luft unter den Kolben auf die Ringfläche desselben und hebt ihn, bis er oben an ein in den Zylinder hineinragendes Ventil anstößt, welches dadurch geöffnet wird und auch der Luft den Zutritt in den Zylinderraum oberhalb des Kolbens gestattet. Da oben die Luft auf die ganze Kolbenfläche wirkt, so wird der Kolben und mit ihm der obere Stempel mit Kraft hinuntergetrieben bis zum Aufschlagen auf das Rohr. Der Auspuff erfolgt durch eine Bohrung, die den Kolben und die Kolbenstange durchquert und seitlich in der Kolbenstange mündet. Diese Oeffnung in der Kolbenstange wird durch die Kolbenbewegung gesteuert. Bevor der Kolben am tiefsten Punkt angelangt ist, wird diese Oeffnung in der Kolbenstange frei gegeben, so daß die Luft aus dem oberen Zylinderraum ins Freie entweichen kann. Der Druck, welcher konstant unter dem Kolben herrscht, hebt sodann wieder denselben und das Spiel wiederholt sich. Aus Fig. 1 ist die Art der Steuerung deutlich zu ersehen. Der Mechanismus der Maschine ist so einfach und hat mit Ausnahme des oberen Zylinderventils und des Kolbens keine der Abnützung unterliegenden Teile, so daß die Erhaltung der Maschine mit sehr geringem Kostenaufwand erfolgt.

Bei einem Druck von 7 Atmosphären der komprimierten Luft macht der Hammer ungefähr 2000 Schläge in der Minute und bei einem Gewicht von ca. 20 kg, welches der Hammerbär mit dem Kolben hat, sind 35 bis 40 Schläge notwendig, um das Anschweißen des Rohrs zu bewirken.

Im ganzen erfordert die Operation des Schweißens und Auftreibens eines Rohrs beiläufig 5 Sekunden.

Die Baltimore- & Ohio-Eisenbahn, welche früher die Rohre in drei ihrer Werkstätten angestutzt hat, läßt diese Arbeit nun in einer Werkstätte von einer solchen Maschine mit größtem Erfolge herstellen. Unter 1430 angestutzten Rohren waren nur 3 Stück, die bei der Probe ausgeschieden wurden.

Die Draper Manufacturing Co. hatte in der Ausstellung, welche anlässlich des letzten Eisenbahnkongresses in Washington abgehalten wurde, eine Rohrschweißmaschine ausgestellt, welche in einer Stunde 104 Rohre von 50 mm Durchmesser auf der Rauchkammerseite aufweitete und am anderen Ende mit einem angeschweißten Stutzen versah. Diese Leistung hätte noch übertroffen werden können, wenn das Erhitzen der Rohre rascher erfolgt wäre.



Dampfautomobil-Wagen. Behufs Erprobung zweier Dampfautomobilwagen mit Dampfkesselsystem Turgan für Italien, welche von der Simmering-Königsfelder Maschinen- und Waggonfabrik gemeinschaftlich mit der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft gebaut wurden, fand eine Probefahrt auf der Strecke Wien—Stadlau in der Richtung gegen Marchegg in Anwesenheit des Herrn Regierungsrates Gerstner, Herrn Oberingenieur Orghidan von den rumänischen Staatsbahnen, Herrn Direktor Nevole, Herrn Generaldirektor Porges unter Leitung des Herrn Zugsförderungschefs Pichler statt, bei welcher einer dieser Wagen mit einem Anhängewagen 72 Kilometer Geschwindigkeit auf der horizontalen Strecke bei vollständig ruhigem Gang erreichte, so daß das Resultat vollkommen zufriedenstellend war. Der Dampfautomobilwagen hat einen Gepäckraum, ein Coupé II. Klasse und einen großen Raum III. Klasse, insgesamt für 60 Personen Fassungsraum; ein ähnlicher Wagen wird in Kürze auch auf der Stadtbahn probeweise in Betrieb genommen werden.

Motorwagen der württembergischen Staatsbahnen. Nach dem Verwaltungsbericht für das Jahr 1904 waren vorhanden: 7 zweiachsige Dampfwagen (1 mit 33 und 6 mit je 40 Sitzplätzen), 5 zweiachsige Benzinwagen (1 mit 24, 1 mit 30 und 3 mit je 44 Sitzplätzen), 1 vierachsiger Akkumulatorwagen mit 56 Sitzplätzen. Die Beschaffungskosten der Motorwagen betragen Mk. 342.159.—, durchschnittlich für einen Motorwagen Mk. 26.320.—. Die Motorwagen leisteten zusammen 365.407 (im Vorjahr 380.594) Nutzkilometer, auf einen Motorwagen kommen 30.451 (31.716) Nutzkilometer. An Brennmaterial zur Feuerung wurden verbraucht: Holz 99 m³, Steinkohlen 469·6 t, Benzin, Glycerin, Motoröl und Erdöl 59·1 t. Der Geldwert des verwendeten Heizmaterials betrug bei den Dampfwagen Mk. 8851.—, des Schmiermaterials Mk. 553.—, bei den Benzinwagen Mk. 14.933.— und 2086.—. Der Aufwand auf 1 Fahrkilometer betrug bei den Dampfwagen an Heizmaterial Pf. 4·53, an Schmiermaterial Pf. 0·28, bei den Benzinwagen Heizmaterial Pf. 7·97, Schmiermaterial Pf. 1·11. Die Kosten der gewöhnlichen Unterhaltung beliefen sich bei den Dampfwagen auf Mk. 14.204.—, bei den Benzinwagen auf Mk. 2690.—, der außergewöhnlichen Unterhaltung bei den Dampfwagen auf Mk. 3817.—

Rumänische Lokomotivbestellungen. In Ergänzung unserer im letzten Hefte gebrachten Mitteilungen teilen wir das Ergebnis der Lizitation von 44 Lokomotiven mit. Es waren 20 Offerte eingelaufen, von denen folgende am billigsten waren: 1. Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien, 71.190 Lei pro Lokomotive (1 Lei = 1 Frank = 96 Heller). 2. Sächsische Maschinenfabrik, vormals Richard Hartmann, in Chemnitz, 71.210 Lei pro Lokomotive. Nur um möglichst kurze Lieferzeit zu erreichen, wurde die Bestellung geteilt auf 23 Lokomotiven für die Wiener Fabrik und 21 Lokomotiven nach Chemnitz. Gegenüber der letzten Bestellung sollen diese Lokomotiven um 200 mm größere Räder (1660 mm) erhalten, um als ausgesprochene Schnellzuglokomotiven für eine Dauergeschwindigkeit von 90 km/Std. geeignet zu sein.

Lokomotivbestellungen der Buschtehrader Eisenbahn. Die B. E. B. hat kürzlich bei der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien zehn Stück $\frac{3}{3}$ -gekuppelte Güterzuglokomotiven und drei Stück $\frac{3}{3}$ -gekuppelte Tenderlokomotiven in Wiener-Neustadt bestellt. Diese Lokomotiven sind gänzlich veralteter Konstruktion mit Hallschen Kurbeln und Doppelblechrahmen, welche Bauart aus den 50er Jahren stammt und sich nur bei einigen Bahnen bis Mitte der 80er Jahre behauptet hat. Auch genügen diese Lokomotiven den heutigen Anforderungen der Zugförderung längst nicht mehr, da drei dieser Lokomotiven für die Kladnoer Kohlenzüge benötigt werden. Bei zehn Lokomotiven hätte sich eine gründliche Neukonstruktion schon bezahlt gemacht, umsomehr, als alle übrigen österreichischen Eisenbahnen seit fast zehn Jahren nur noch $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Güterzuglokomotiven bauen. Der berühmte französische Fachmann Sauvage schrieb: »Bei Neubestellungen hüte man sich, durch veraltete Konstruktion der Lokomotive einen vorzeitigen Stempel des Alters aufzudrücken«.

Fahrbetriebmittelbestellungen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Der Verwaltungsrat dieser Bahn hat eine größere Bestellung von Fahrbetriebmitteln beschlossen. Es gelangen 12 Personenwagen, 99 Güterwagen verschiedener Gattung als Ersatz für die im Laufe des Jahres 1906 außer Betrieb zu setzenden 111 Wagen, im Kostenbetrage von 866.000 Kronen zur Anschaffung. An Lokomotiven werden sechs Tenderlokomotiven, Serie X, bei der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft, 18 Güterzuglokomotiven, Serie VIII, in Floridsdorf und sechs Heißdampf-

Schnellzuglokomotiven bei der Lokomotivfabrik in Wiener-Neustadt teils als Ersatz, teils als Neuanschaffung bestellt. Der Aufwand für diese Anschaffungen beträgt 2,508.000 Kronen, von denen 500.000 Kronen auf den Ersatz und 2,080.000 Kronen auf die Vermehrung des Lokomotivparkes entfallen.

Beschaffung von Betriebsmitteln für die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen. Die Eisenbahndirektion in Berlin ist beauftragt worden, wegen Beschaffung von weiteren 104 Lokomotiven, 350 Personenwagen, 95 Gepäckwagen und 5300 Güterwagen mit den Werken, die gegenwärtig für die Staatsbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Unter Hinzurechnung der im Anschluß an die letzte Lokomotivvergebung noch bestellten 148 Lokomotiven und der zur Beschaffung bereits in Aussicht genommenen 427 Lokomotiven, 1070 Personenwagen, 450 Gepäckwagen und 9400 Güterwagen, worüber wir im Novemberhefte 1905 der »Lokomotive« auf Seite 176 berichteten, beläuft sich die Anzahl der als erste Teilbeschaffung für 1906 in Auftrag zu gebenden Betriebsmittel nunmehr auf 679 Lokomotiven, 1420 Personenwagen, 545 Gepäckwagen und 14.700 Güterwagen. Die Lieferung sämtlicher Fahrzeuge soll bis zum 31. Oktober d. J. abgeschlossen sein. Die Eisenbahndirektion in Berlin ist ferner beauftragt worden, wegen Uebernahme der Lieferung von weiteren 395 Lokomotiven, 891 Personenwagen, 356 Gepäckwagen und 9941 Güterwagen (II. Teilbeschaffung für 1906) mit den Werken, die gegenwärtig für die Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Die Lieferungen sollen bis zum 31. März 1907 abgeschlossen sein. Unter den Lokomotiven befinden sich 91 Personenzuglokomotiven, wovon 60 für Schnellzüge mit hoher Fahrgeschwindigkeit bestimmt sind, 177 Güterzuglokomotiven und 127 Tenderlokomotiven. Ein großer Teil der Lokomotiven erhält Schmidtschen Ueberhitzer. An Personenwagen gelangen neben einer Reihe drei- und vierachsiger Abteilwagen verschiedener Gattung, 2 vierachsige Salonwagen, 140 zum Teil sechssachsige, zum Teil vierachsige Durchgangswagen für D-Züge I./II. bzw. I./II./III. und III. Klasse, sowie für die Sonderzüge des Norddeutschen Lloyd und der Hamburg-Amerikalinie 5 vierachsige Durchgangswagen für D-Züge I. Klasse, 5 desgleichen II. Klasse und 8 desgleichen III. Klasse zur Beschaffung. Sämtliche D-Zugwagen erhalten neben der Gasbeleuchtung Einrichtung zur Anbringung elektrischer Leselampen. Von den Gepäckwagen sind 162 für Personenzüge und 194 für Güterzüge bestimmt. In der Zahl der Güterwagen sind u. a. 905 Kohlenwagen, 300 Kokswagen, 2500 offene und 4968 bedeckte Güterwagen enthalten. Unter Hinzurechnung der bereits bestellten und der schon früher zur Beschaffung in Aussicht genommenen Betriebsmittel werden somit im Etatsjahr 1906 :

1074 Lokomotiven, 2311 Personenwagen, 901 Gepäckwagen und 24.641 Güterwagen dem Betriebsmittelpark der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung zugeführt.

Schnellfahrtversuche mit Heißdampf-Lokomotiven. Auf der Strecke Breslau—Sommerfeld wurden während dieser Woche Versuchsfahrten mit einer von der Maschinenbauanstalt Breslau unter Mitwirkung des Geheimen Baurats Garbe, Berlin, konstruierten neuen $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Heißdampfschnellzuglokomotive unternommen. Bei dieser neuen Lokomotive geschieht die Dampfüberhitzung mittels eines Rauchröhrenüberhitzers. Der Kessel ist bedeutend größer, die Treibräder sind auf 2100 mm, der Zylinderdurchmesser auf 550 mm vergrößert. Bisher wurden, wie uns ein Privattelegramm meldet, mit Leichtigkeit 110 km in der Stunde erreicht, zeitweise sogar 116 km mit einer Zuglänge von 36 Achsen.

Lokomotivbau in Japan. Vor dem Kriege hatten japanische Ingenieure eine Werkstätte zum Bau und namentlich zur Reparatur von Lokomotiven in Kobe errichtet, die vorwiegend Versuchscharakter trug, aber immerhin einige Lokomotiven lieferte, die sich bereits im Betrieb befinden. Seit einiger Zeit arbeitet dieses Unternehmen mit Ueberzeit, um nur der Nachfrage zu genügen. Kürzlich stellte es mehrere Compound-Doppelzylinderlokomotiven im Gewicht von 40 t fertig, mit 15×22 Zoll Zylindern und Treibrädern von 30 Zoll Durchmesser. Die Vollendung dieser Maschinen wurde in Japan als ein wichtiges Ereignis innerhalb der industriellen Entwicklung mit Enthusiasmus begrüßt. Seit einem Jahrzehnt wurden wiederholt solche Versuche unternommen, ohne jedoch zur Gründung einer Lokomotivfabrik zu führen.

Das Technikum Mittweida ist ein unter Staatsaufsicht stehendes höheres technisches Institut zur Ausbildung von Elektro- und Maschinen-Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern, welches alljährlich über 3000 Besucher zählt. Der Unterricht in der Elektrotechnik wurde in den letzten Jahren erheblich erweitert und wird durch die reichhaltigen Sammlungen, Laboratorien, Werkstätten und Maschinenanlagen (Maschinenbau-Laboratorium) etc. sehr wirksam unterstützt. Das Sommersemester beginnt am 19. April, und es finden die Aufnahmen für den am 20. März beginnenden unentgeltlichen Vorunterricht von Anfang März an wochentäglich statt. Ausführliches Programm mit Bericht wird kostenlos vom Sekretariat des Technikum Mittweida (Königreich Sachsen) abgegeben. In den mit der Anstalt verbundenen ca. 3000 m² Grundfläche umfassenden Lehr-Fabrikwerkstätten finden Volontäre zur praktischen Ausbildung Aufnahme. Das Technikum Mittweida erhielt anlässlich der Sächs.-Thür. Ausstellung zu Leipzig die höchste Auszeichnung, die Königl. Sächs. Staatsmedaille, »für hervorragende Leistungen im technischen Unterrichtswesen«.

Patentbericht.

Mitgeteilt vom Patentanwalt Dr. Fritz Fuchs, diplomierter Chemiker und Ingenieur Alfred Hamburger, Wien, VII₂, Siebensterngasse 1.

Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt. Gegen die Erteilung unten angeführter Patentanmeldungen kann binnen zweier Monate Einspruch erhoben werden. Auszüge aus den Patentbeschreibungen werden von dem angeführten Patentanwaltsbureau mäßigst berechnet.

Oesterreich:

Einspruchsfrist bis 1. April 1906.

Klasse 20a.

Austin Walter Merville, Ingenieur in Swissvale (V. St. A.). **Steuerventil für Luftbremsen.** Dem Druck in der Zugleitung und im Bremszylinder wird ein Ausgleich geschaffen durch eine konstante Kraft, welche von einem Ergänzungsbehälter auf ein die Umsteuerungsventile beherrschendes bewegliches Element in solcher Weise ausgeübt wird, daß beim Anstellen der Bremse der Druck im Ergänzungsbehälter denjenigen der Zugleitung und des Bremszylinders übersteigt und im Gleichgewichtszustande eingeschlossen gehaltenes Absperrorgan öffnet, so daß der Bremszylinder vom Hilfsluftbehälter aus wieder geladen werden kann.

Wilhelm Hildabrand, Ingenieur in Groß-Lichterfelde bei Berlin. **Zweikammer-Luftdruckbremse.** Eine Verbindungsleitung des Hilfsluftbehälters mit dem Hauptluftbehälter ermöglicht während der Bremsung ein Nachfüllen des ersteren.

Firma Alex. Friedmann in Wien. **Gelenkige Rohrverbindung für die Injektor-Wasserleitung zwischen Lokomotive und Tender.** Mit dem äußeren der beiden, an der Gleitfläche sphärisch ausgedrehter Ringe der einen Stopfbüchse ist das eine Ende des geraden Rohres fest verbunden, dessen anderes Ende zwischen den Ringen der der anderen Stopfbüchse in der Richtung der Achse gegen einander das Rohr diese Längsbewegung mit der einen Stopfbüchse mitmacht und sich demnach nur in der anderen Stopfbüchse verschieben kann.

Einspruchsfrist bis 1. Mai 1906.

Klasse 20a.

Hermann Fürst, Ingenieur in Wien. **Selbsttätig wirkende Luftsaugbremse mit Antrieb der Entlüftungsvorrichtung von der zu bremsenden Achse aus.** Die Entbremsung kann auch bei stillstehender Entlüftungsvorrichtung durch eine vom Führerstande aus herzustellende Verbindung zwischen Ober- und Unterkammer des Bremszylinders vorgenommen werden.

Firma Gebr. Hardy in Wien. **Kolben für Luftsaugbremszylinder.** Ein am Kolben angeordnetes, einen die Verbindung zwischen beiden Kolbenseiten herstellenden Luftweg beherrschendes Rückschlagventil, schließt bei Ueberdruck in der Unterkammer, öffnet bei Ueberdruck in der Oberkammer.

Ungarn:

Einspruchsfrist bis 30. März 1906.

B. 3203. Josef Braunstein, Maschinist, Leopold Wiedemann, Privatier und Caspar Richhart, Maschinist in Zupanja. **Selbsttätige Eisenbahnwagen-Kupplung.**

F. 1551. Firma Magyar-Belga Fémipargyár Részvény-társaság in Budapest. **Einrichtung zur vollkommen regulierbaren Beheizung langer Eisenbahnzüge mittels Dampf unter Benützung von Preßluft.**

P. 1925. Peter Johann Portman, Eisenbahnbeamter in Amsterdam, Wilhelm Martin Marie Diepenbrock, Kaufmann in Bloemendaal und Armin Gerhard, Anton Meinen, Kaufmann in Purmerend. **Selbsttätige Zudeckungseinrichtung mit Kontrollapparat.**

R. 1607. Stefan Radványi, dipl. Maschineningenieur und Baron Ladislaus Rogátsy, Privatier in Budapest. **Sicherheitsvorrichtung zur Verhütung von Eisenbahnzusammenstößen.**

Einspruchsfrist bis 10. April 1906.

L. 1800. Heinrich Langer, Ingenieur in Wien. **Dampfüberhitzer für Lokomotiv- und Lokomobilkessel.**

Kgr. Sachs.

Technikum Mittweida

Direktor: Professor Holz.
Höhere technische Lehranstalt
 für Elektro- u. Maschinenteknik.
 Sonderabteilungen für Ingenieure,
 Techniker u. Werkmeister.
 Elektrot. u. Masch.-Laboratorien.
 Lehrfabrik-Werkstätten.
 36. Schulj.: 3610 Besucher.
 Programm etc. kostenlos
 v. Sekretariat.

Deutsches Reich:

Einspruchsfrist
bis 1. April 1906.

Kl. 20c. Forges de Douai (Société anonyme) Paris. **Vorrichtung zum Verriegeln und Entriegeln von Klapptüren od. dgl., insbesondere an Entladungswagen.**

Kl. 24a. Dr. Wilhelm Schultz, Schöneberg bei Berlin, Monumentenstr. 12. **Kesselanlagen für Lokomotiven u. dgl. mit Nebenfeuerung in der Rauchkammer.**

Einspruchsfrist bis 8. April 1906.

Kl. 20c. Katharinahütte G. m. b. H., Rohrbach bei St. Ingbert. **Feststellvorrichtung für Muldenkipper.**

Kl. 20l. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin. **Treidelokomotive.**

Kl. 20d. Illius Augustus Timmis, London. **Drehgestell für Eisenbahnfahrzeuge.**

Kl. 20e. Ernst Krull, Rixdorf, Thomasstraße 45. **Vorrichtung zum Entkuppeln mittels verschiebbarer Querstange für Kupplungen mit zangenförmigem Kuppelglied.**

Einspruchsfrist bis 15. April 1906.

Kl. 20a. Johannes Kirchner, Hohenlohehütte. **Selbsttätige Seilklemme** mit exzentrisch gelagerten, in die Lösestellung selbsttätig zurückführbaren Klemmrolle.

Kl. 20d. James Sawh Patten, Baltimore, V. St. A. **Staubschutzvorrichtung für Achslager von Eisenbahnwagen u. dgl.**

Einspruchsfrist bis 22. April 1906.

Kl. 20d. Charles de Range, Versailles. **Eisenbahnfahrzeug** mit einem an zwei Drehzapfen einachsiger Drehgestelle aufgehängten Wagenkasten.

Kl. 20e. Franz Stuckas, Lettin bei Halle a. S. **Selbsttätige Kupplung** mit achsial drehbarem Haken.

Kl. 20b. Hugo Lentz, Berlin, Potsdamerstraße 10/11. Unmittelbar auf Lokomotiv-Triebachsen wirkende **Dampfturbine.**

D. R. Gebrauchsmuster.

Kl. 20d. Karl Weller, St. Johann a. S. **Achslager** für Eisenbahnräder, bestehend aus federnd zusammengeschaubten festen Kugellagerschalen, auf der oberen Lagerschale verschiebbarer Achsbüchse, einer Vorrichtung zum Einschieben eines Schmierpolsters und einem Abdichtungsring.

Kl. 20d. Richard Grünert, Zwickau i. S. Innere Plauenschestraße 12. **Klemmbare Führungskupplung** für Rad mit Achse an Förderwagen.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Österreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.

Postsparkassenkonto 2113. **Telephon 4676.**

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.

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: Ingenieur Hans Steffan.

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 20. 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 = Fracs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY

Redaktion und Administration: Wien, IV², Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

3. Jahrgang.

April 1906.

Heft 4.

INHALT:

Heißdampflokomotive der k. k. priv. Böhm. Nordbahngesellschaft. Seite 49. — Neuere Lokomotiven der bayrischen Pfalz-Bahn. Von Georg Lotter, München. Seite 53. — Die Anfänge des schwedischen Lokomotivbaues. Seite 60. — Heißluftmotoren zum Betriebe von Wasserstationen. Von Ing. Dr. F. Michtner, Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Seite 62. — Eisenbahnbetrieb. Seite 65. — Allgemeines. Seite 65. — Literatur. Seite 67. — Patentbericht. Seite 68.

Heißdampflokomotive der k. k. priv. Böhm. Nordbahngesellschaft.

Der gesteigerte Personenverkehr auf der Linie Prag—Turnau der Böhmisches Nordbahn, rief das Bedürfnis nach einer leistungsfähigeren Lokomotivtype hervor. Die erschienenen Berichte über die erzielten günstigen Resultate der in Deutschland in großer Anzahl eingeführten Heißdampflokomotiven, Patent Wilhelm Schmidt, lenkten die Aufmerksamkeit der Verwaltung der Böhmisches Nordbahn, insbesondere auf die erreichte Oekonomie im Brennstoff- und Wasserverbrauche dieser Lokomotiven, so daß die Anschaffung von Heißdampflokomotiven in ernste Erwägung gezogen wurde.

Die genannte Eisenbahnverwaltung forderte im vergangenen Jahre die Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik auf, eine Lokomotivtype einzureichen, welche mit Rücksicht auf den vorgeschriebenen größten Achsdruck und den größten Gesamtradstand (Lokomotive mit Tender) nicht nur zur Beförderung von schweren Personenzügen, für welche bei den gegenwärtig in Verwendung stehenden Lokomotiven örtlicher Vorspann notwendig ist, sondern auch ausnahmsweise für Schnellzüge und in den Turnus der Personenzüge eingereihte beschleunigte Güterzüge verwendet werden soll.

Nach reiflicher Erwägung und nach Verschaffung von authentischen Angaben über die Leistungen, Verhalten und Oekonomie der Heißdampflokomotiven hatte die Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik eine Lokomotivtype vorgeschlagen, welche den gestellten Bedingungen entsprochen hatte. Die Verwaltung der Böhmisches

Nordbahn nahm diesen Vorschlag an und bestellte nach erfolgter Genehmigung dieser Lokomotivtype seitens des hohen k. k. Eisenbahn-Ministeriums zwei Lokomotiven dieser Gattung.

Die Lokomotive ist eine $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Personenzugslokomotive mit Zwillingsanordnung mit dem Rauchröhrendampfüberhitzer und Kolbenschiebern, Patent Wilhelm Schmidt. Nachdem die Laufachse laut gestellter Bedingung nur maximal mit 10,6 t belastet werden durfte, hat man von dem Rauchkammerüberhitzer, dessen ganzes Gewicht die Laufachse belastet hätte, Abstand genommen und wählte den Rauchröhrenüberhitzer, dessen Gewicht sich auf mehrere Lokomotivachsen verteilen läßt.

Die Lokomotive ruht auf 4 Achsen, von denen die erste nach Bauart Adams hergestellte Laufachse mit 60 mm beiderseitiger Verschiebbarkeit ist, während die übrigen 3 Achsen gekuppelte Treibachsen sind. Der Gesamtradstand beträgt 5850 mm, während der feste Radstand der gekuppelten Achsen 3500 mm mißt, so daß ein anstandsloses Durchfahren durch Krümmungen von 180 m gewährleistet ist.

Der Langkessel besteht aus 2 zylindrischen Trommeln von 1390 und 1420 mm innerem Durchmesser, deren Rundnähte doppelreihig genietet sind, während die Längsnähte die dreireihige Laschennietung mit schmaler äußerer und breiter innerer Lasche besitzen. Ein Horizontalblech, das am Langkessel angenietet und mit der Rauchkammerrohrwand durch Winkeleisen verbunden ist, bildet die nötige Versteifung. Auf der vorderen

Kesseltrommel befindet sich unten ein Auswaschdeckel, während auf der zweiten Kesseltrommel der Dampfdom sitzt, auf welchem 2 Pop-Sicherheitsventile, System Coale, von $3\frac{1}{2}$ " Durchmesser postiert sind. An den Langkessel ist vorne die Rauchkammer angenietet, auf welcher ein Rauchfang, für Funkenfang eingerichtet, sich befindet. An den Langkessel schließt sich der Stehkessel mit der Feuerbüchse an. Der Stehkessel hat an den Vertikal- und Rundnähten, sowie am Schlußring die doppelreihige Nietung, während die Längsnähte wie beim Langkessel gelascht sind. Die Türwand ist mit der Decke mittels 6 Vertikalblechen versteift und sind auf der Decke noch 2 kräftige Winkeleisen als Versteifung angebracht;

Betriebe dienen 6 Auswaschdeckel sowie Auswaschschrauben am Stehkessel, 4 kleinere Auswaschschrauben sind im Fußringe angebracht. Im Kessel befinden sich 146 Siederohre von $44\frac{1}{2}$ mm äußerem Durchmesser und 18 Siederohre von $127/119$ mm Durchmesser, in welche letzteren die Ueberhitzungselemente eingeschoben werden. Die ersteren Siederohre sind mit Kupferstutzen versehen. Der Kessel ist mit der normalen Armatur und mit 2 saugenden vertikalen Kombinationsinjektoren, System Friedmann, Klasse ST, die direkt an den Kessel angeschraubt sind, versehen.

Der Rauchröhrenüberhitzer, Patent W. Schmidt, besteht aus einem Zweikammergehäuse, dessen eine Kammer durch Rohrelemente, die in den

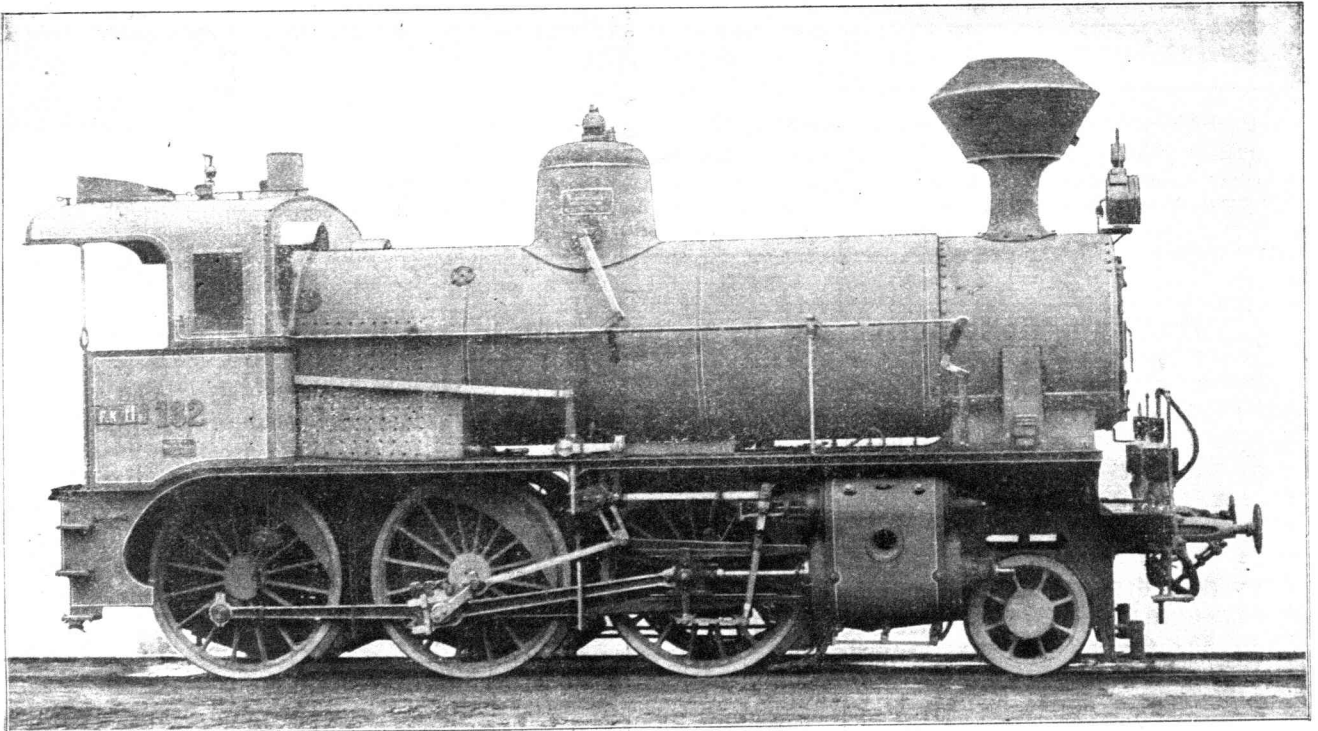


Abb. 1. $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Heißdampflokomotive der Böhm. Nordbahn.
Gebaut von der I. Böhm.-Mähr. Maschinenfabrik in Prag.

342

7 Querankerschrauben schützen überdies den Stehkessel vor Deformationen. In den Stehkessel ist die kupferne Feuerbüchse eingebaut und mit demselben durch kupferne Stehbolzen, eiserne 33 mm starke Deckenschrauben und durch 8 Bügel versteift, welche letztere mit der Feuerbüchsendecke noch durch 2 kurze Deckenschrauben verbunden sind. Diese Bügel stützen sich vorne auf die Rohrwand und ruhen auf Muttern, welche an den Deckenschrauben der ersten durchgehenden Reihe angeschraubt sind. Auf diese Weise wird der obere Rohrwandbord und die Decke vor den schädlichen Einwirkungen der Dehnungen geschützt. Ferner ist die Rohrwand mit dem Langkessel in der üblichen Weise mittels Kloben und Schrauben verbunden. Für die Reinigung des Kessels im

Siederohren von $127/119$ mm Durchmesser liegen und den Regler mit dem Kesseldampftraume und die andere Kammer mit den Dampfzylindern kommuniziert, so daß der Naßdampf durch den Regler in die Ueberhitzererelemente gelangt, daselbst überhitzt wird und von da aus in die Dampfzylinder strömt, um daselbst seine Arbeit zu verrichten. Nachdem die Ueberhitzung nur beim Durchströmen des Dampfes durch die Rohrelemente stattfinden soll, ist die Einrichtung derart getroffen, daß beim Öffnen des Reglers die Ueberhitzerklappen sich automatisch öffnen, dadurch den Feuergasen den Zutritt zu den Rohrelementen gestatten und beim Schließen des Reglers sich selbsttätig schließen. Außerdem kann der Hub der Klappen von Hand vom Heizerstande aus reguliert werden.

gestellen ist nach System Bork ausgeführt. Die Kurbeln einer Achse sind gegeneinander um 90° verstellt, und eilen die rechten vor.

Die horizontal liegenden Dampfzylinder befinden sich außerhalb des Lokomotivrahmens, in denen Kolben mit je 3 Dichtungsringen laufen. Um das Abkühlen der Dampfzylinder durch die mittels der Ricourventile eingesaugten kalten Luft zu vermeiden, sind die beiden Einströmkanäle der Dampfzylinder durch ein Rohr, welches mittels Wechsel absperrenbar ist, verbunden. Diese Wechsel sind vom Führerstande aus zu betätigen und werden bei Fahrten ohne Dampf (Talfahrten) geöffnet und vor dem Öffnen des Reglers geschlossen. Die Kolbenstangen sind vorn von einem Lager und rückwärts vom Kreuzkopf getragen und laufen in Stopfbüchsen mit selbstspannenden Weißmetallniederungen mit kugelförmigen Sitzen, so daß die Stopfbüchsen entlastet sind und dem Spiele der Kolbenstangen folgen können.

Die Kreuzköpfe laufen in Führungen, aus im Einsatze gehärtetem Flußeisen und sind deren Gleitschlitten mit Weißmetall ausgegossen. Die Treibstangen übertragen die auf die Kolben einwirkenden Kräfte auf die Kurbeln der 3. Achse. Die Köpfe der Kuppelstangen, die auf die Kuppelradzapfen aufgesteckt sind, haben Lager ohne Anzugkeilen, nur die Kuppelstangenköpfe der Treibkurbelzapfen besitzen Lager mit beiderseitigem Keilanzug. Alle Lager der Treib- und Kuppelstange sind aus Rotguß mit Weißmetall ausgegossen.

Die Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgebildet mit Kolbenschiebern, System W. Schmidt, von 150 mm Durchmesser ohne Spannrinnen, mit 2 Einströmkanälen und innerer Dampfeinströmung. Die Schieberstangenstopfbüchsen sind eigentlich nur Führungslager aus Rotguß mit Rillen versehen, da selbe nur mit dem Ausströmdampf in Berührung kommen. Durch die Anwendung dieser ganz entlasteten Kolbenschieber ist es möglich, den ganzen Steuerungsmechanismus leicht zu dimensionieren.

Die Steuerungsschraube besitzt ein Gewinde mit vierfacher Steigung und ist in Lagern, die am Kessel befestigt sind, geführt.

Die Schmierung der Kolben und Schieber besorgt eine Friedmann'sche Schmierpresse mit 6 Abzweigungen so daß jede Schmierstelle ihren eigenen Schmierkolben besitzt. Die Schmierpresse wird von dem Zapfen der linken Kulissee angetrieben.

Die Lokomotive ist mit der automatischen Vakuumschnellbremse, System Hardy, Bauart 1902, versehen, welche einseitig auf die gekuppelten Räder einwirkt.

Die Lokomotive ist außerdem mit einem Pyrometer von Steinle & Hartung, mit dem Geschwindigkeitsmesser System Haushälter, mit der

Walddegg

Aschenkasten- und Rauchkammerspritzvorrichtung, mit dem ~~Schnelldampfer~~, mit Dampfsandstreuern System Holt & Gresham, mit Ricourventilen, mit der Damfheizeinrichtung und mit der Einrichtung für Kohlenbespritzung eingerichtet.

Nachstehend werden die wichtigsten Abmessungen der Lokomotive angeführt:

Rostfläche	2·35 m ²
Anzahl der Feuerrohre	146 Stk.
Durchmesser der Feuerrohre	40/44½ mm
Anzahl der Feuerrohre für die Aufnahme der Ueberhitzelemente	18 Stk.
Durchmesser der Feuerrohre für die Aufnahme der Ueberhitzelemente	119/127 mm
Länge der Feuerrohre zwischen den Rohrwänden	3600 mm
Dampfspannung, Ueberdruck	12 Atm.
Wasserberührte Heizfläche der Feuerrohre	99·33 m ²
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	8·96 »
Wasserberührte Heizfläche, totale	108·29 »
Heizfläche des Ueberhitzers	25·58 »
Sicherheitsventile 3½", Syst. Coale	2 Stk.
Treibraddurchmesser im Laufkreise bei 50 mm Reifenstärke	1520 mm
Lauferraddurchmesser im Laufkreise bei 50 mm Reifenstärke	840 »
Zylinderdurchmesser	500 »
Kolbenhub	600 »
Gewicht leer	43·30 t
Gewicht ausgerüstet	47·80 »
Adhäsionsgewicht	37·4 »
Max. Zugkraft 0·8 p.	9·5 »
Zulässige Geschwindigkeit	75 km.

Die gelieferten zwei Lokomotiven wurden am 12. Dezember 1905 in der Strecke Böhmisches-Leipapolitz-Sandau den technisch-polizeilichen Probefahrten unterzogen, wobei eine maximale Geschwindigkeit von 86 km/Std. leicht erreicht wurde. Der Gang der Lokomotive war vollkommen ruhig und das Durchfahren der Krümmungen tadellos. Bei diesen Fahrten wurde eine Dampftemperatur von 300° C erreicht. Die Lokomotiven haben alle an sie gestellten Bedingungen erfüllt und zeigen jetzt schon einen namhaften Minderverbrauch an Brennstoff und Wasser, obzwar die betreffenden Leistungsproben noch nicht abgeschlossen sind.

Diese Lokomotiven sind die ersten in Oesterreich gebauten Heißdampflokomotiven mit dem Ueberhitzer Patent W. Schmidt, welche ihre Entstehung dem fortschrittlichen Streben und Wirken der Verwaltung der Böhmisches Nordbahn verdanken.

Neuere Lokomotiven der bayrischen Pfalz-Bahn.

Von Georg Lotter, München.

Wie in fast allen Ländern Mitteleuropas, wurde auch bei der bayrischen Pfalz-Bahn die Schnell- und Personenzugförderung bis zum Beginn der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts durch dreiachsige Lokomotiven mit

Die Leistungen dieser Lokomotiven betruhen höchstensfalls 350 bis 400 Pferdestärken, genügten somit nicht mehr den Anforderungen, welche die Beförderung durchgehender Schnellzüge mit besser ausgestatteten, daher schwereren Wagen an die

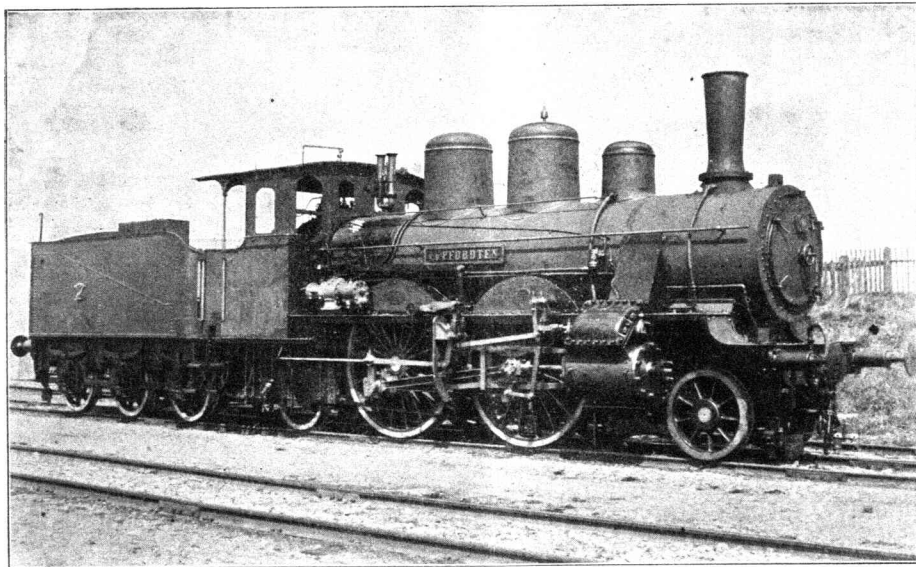


Abb. 1. $\frac{2}{4}$ -gek. Zwillings-Schnellzuglokomotive, erbaut 1891.

einer freien Triebachse oder durch $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Maschinen bewerkstelligt. Unter den erstgenannten sind besonders zwei Lokomotiven von geschichtlichem Interesse. Die Maschine »König Ludwig I.«,

Schleppleistung der Lokomotiven stellte. Allgemein ging man in Europa zur $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Schnellzugmaschine über, und zwar fast ausschließlich zur »American«-Bauart, welche jenseits

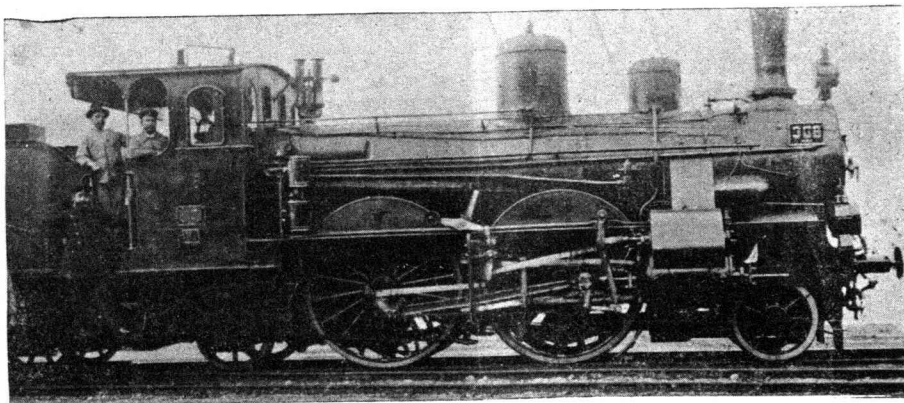


Abb. 1a. $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der Hessischen Ludwigsbahn.

die erste Ausführung eines Kessels mit birnförmigem Querschnitt, erbaut 1850 von Emil Keßler, Karlsruhe, (Fabr. Nr. 200), ferner die Lokomotive »König Max«, erbaut 1853 von Maffei, München, die erste Crampton-Maschine mit reinem Außenrahmen und Hallschen Exzenterkurbeln.

des Ozeans schon seit 1837 normal war. Diese Lokomotivgattung hat einen großen, durch das führende zweiachsige amerikanische Drehgestell kurvenbeweglichen Gesamt-Achsstand, vermeidet überhängende Massen, zeigt demnach auch bei hohen Geschwindigkeiten ruhigen Lauf. Die bayrische Pfalz-Bahn war eine der wenigen Ver-

waltungen, welche derartige Maschinen überhaupt nie beschafft hat; vielmehr brachte sie im Jahre 1891 eine von der Lokomotivfabrik Krauß, München, entworfene und erbaute $\frac{2}{4}$ -gekuppelte

geführten amerikanischen »Columbia«-Type, unterscheidet sich jedoch von diesen beiden wesentlich durch die Mittel, mit denen die erforderliche Kurvenbeweglichkeit erzielt wird; erstere haben

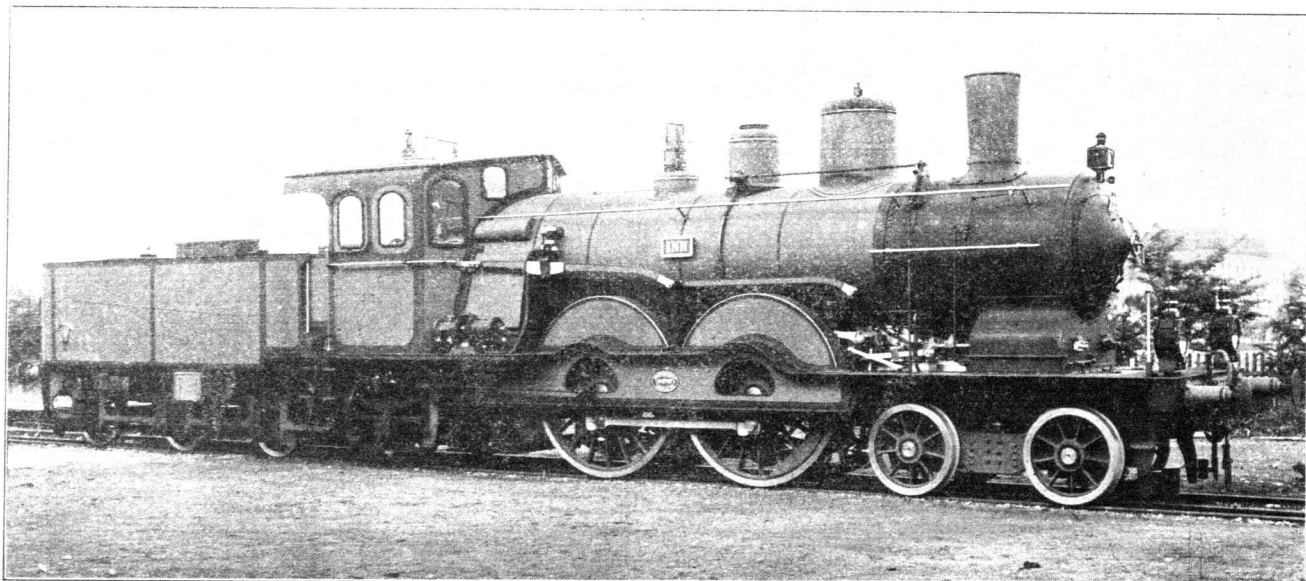


Abb. 2. $\frac{2}{5}$ -gek. Zwillings-Schnellzuglokomotive, erbaut 1898.

Schnellzug-Lokomotive mit vorderer und hinterer für sich einstellbare Laufachsen, bei letzterer da Laufachse zur Einführung, vergleiche Abbildung 1. gegen sind die beiden vorderen Achsen zu einem

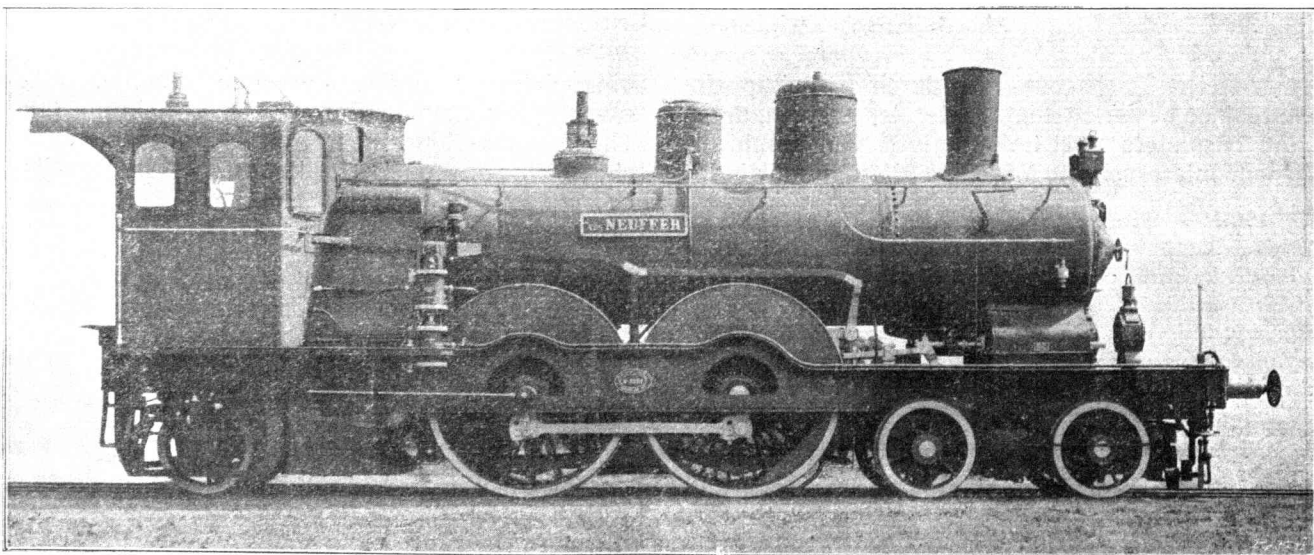


Abb. 2a. $\frac{2}{5}$ -gek. Zwillings-Schnellzuglokomotive, erbaut 1904, mit Ueberhitzer System Pielock.

Diese Maschine¹⁾ gleicht in der Achs-Anordnung äußerlich der $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Lokomotive der Orléans-Bahn und der durch Baldwin ein-

Krauß-Helmholtz'schen Drehgestell vereinigt, welches die guten Eigenschaften des amerikanischen zweiachsigen Gestells mit festem Drehzapfen be-

¹⁾ Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind:

Dampfzylinder-Durchmesser	435	mm
Kolbenhub	600	»
Treibrad-Durchmesser	1855	»
Radstand	6200	»
Dampfdruck	12	Atm
Heizfläche (innen)	113	m ²

Rostfläche	1·8	m ²
Adhäsionsgewicht	27·3	t
Dienstgewicht	47	»

Die Lokomotive ist mit der Druckluftbremse, Bauart Schleifer, ausgerüstet, deren Luftbehälter in Gestalt eines Domes auf dem Kessel vor der Feuerbüchse liegt.

sitzt und gleichzeitig die hintere Gestellachse für das Reibungsgewicht der Lokomotive nutzbar macht.

Die Anordnung einer hinteren Laufachse gestattet die bequeme Verwirklichung einer tiefen Büchse mit großer unmittelbarer Heizfläche, da der Feuerkasten wegen des kleinen Durchmessers der Laufräder tiefer nach unten gezogen werden

kommen vermieden, die Triebstange ist sehr lang, 2220 mm, gleich dem 7·4-fachen des Kurbelhalbmessers, die Gleitbahndrücke also klein, wodurch das Wanken und Nicken eingeschränkt wird. Die Kuppelstange ergibt sich kürzer als bei der $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Maschine mit amerikanischem Drehgestell, es sind demnach

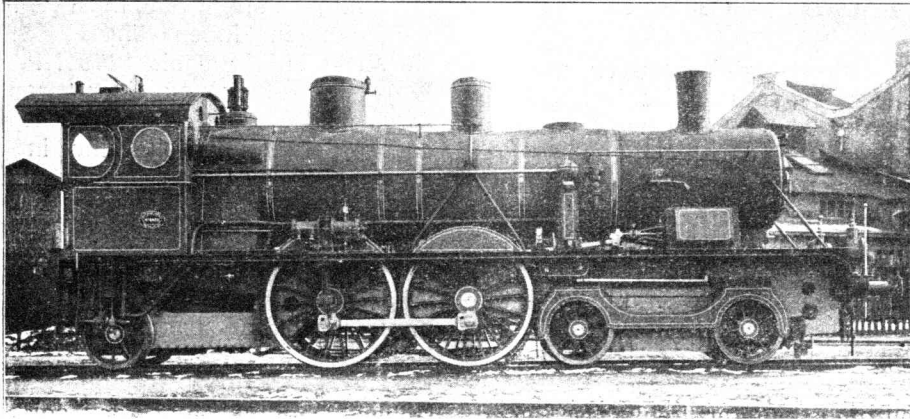


Abb. 3. $\frac{2}{5}$ -gek. Innenzylinder-Verbundlokomotive, erbaut 1900.

kann, als dies bei der vorgenannten American-Type mit hinteren Kuppelrädern möglich ist. Weiter bringt die hintere Laufachse noch den Vorteil mit sich, daß das Lokomotivpersonal durch das Klopfen der Achslager nicht belästigt

zum Ausgleich der sich drehenden Massen kleinere Gegengewichte erforderlich.

Die Dauerleistung dieser Lokomotive beträgt etwa 670 HP., entsprechend der Beförderung einer Last von 240 t hinter dem Tender mit 75 Kilo-

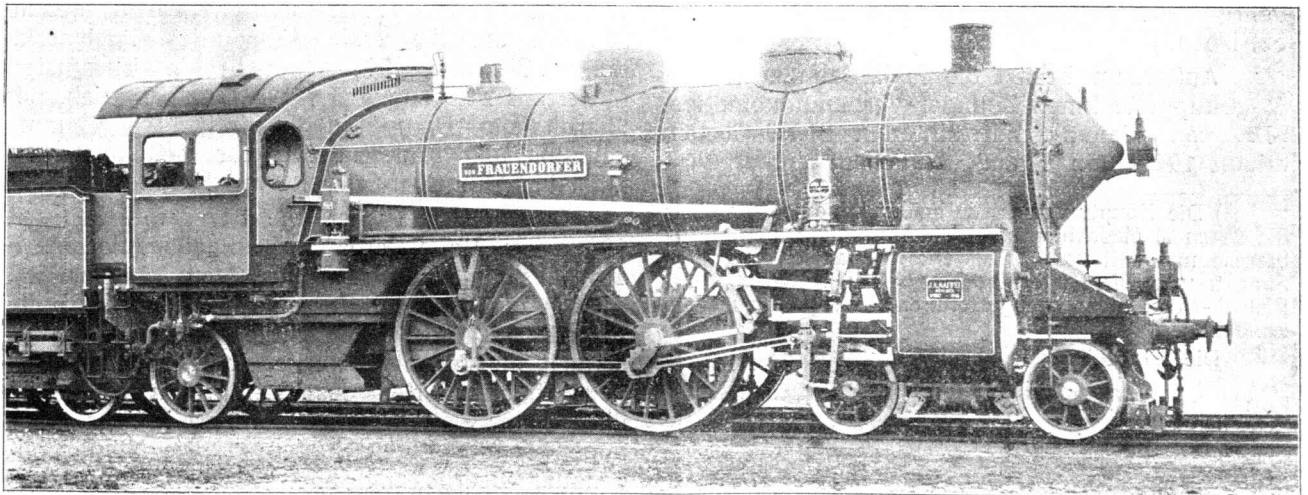


Abb. 4. $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive mit Pielock-Ueberhitzer, erbaut 1905.

wird, da sich unter dem Führerstand keine Achse des Triebwerks befindet, deren Lagerkasten durch die wechselnden Kolbendrücke hin und hergeschlagen werden.

Die Anwendung des Krauß-Helmholtz'schen Drehgestells hat im vorliegenden Falle eine Triebwerksanordnung zur Folge, welche den ruhigen Lauf der Maschine sehr begünstigt: Die Zylinder sind gegen die Maschinen-Mitte hin verlegt, nach vorne überhängende Massen sind somit voll-

meter stündlicher Geschwindigkeit auf wagrechter Strecke.

Von dieser Lokomotivgattung wurden von der bayrischen Pfalz-Bahn 22 Stück in den Jahren 1891 bis 1896 in Dienst gestellt. Sonst ist diese Bauform nur auf der ehemaligen Hessischen Ludwigs-Bahn, Abbildung 1a¹⁾, und auf der

¹⁾ »Die Lokomotive« 1905, Seite 36.

Die Hauptabmessungen dieser Lokomotive sind fast dieselben wie jene der Pfalzbahn.

Siamesischen Staatsbahn vertreten; allgemeinen Eingang hat sie sich trotz ihrer für die damalige Zeit guten Leistung und trotz ihrer, ruhigen Gang sehr fördernden Anordnung nicht verschafft. Dies mag wohl hauptsächlich in dem Umstand begründet sein, daß sie zu einer Zeit aufkam, wo sich wegen der ständig steigenden Anforderungen des Schnellzugverkehrs bereits das Bedürfnis nach einer fünnfachsignen Maschine geltend zu machen begann.

Fünffachsigne Schnellzuglokomotiven mit drei gekuppelten Achsen wurden in Deutschland zu erst im Jahre 1894 von der badischen Staatsbahn auf der steigungs- und krümmungsreichen Schwarzwaldbahn verwendet; für die Gelände-verhältnisse der Pfalz-Bahn — als vorwiegend maßgebende Schnellzugstrecken kommen in Betracht: Bingerbrück—Bad-Münster—Neustadt—Weißenburg und Ludwigshafen—Straßburg — war das Reibungsgewicht von 32 t noch genügend. So entstand im Jahre 1898 die $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Schnellzuglokomotive mit führendem zweiachsigen Drehgestell und hinterer Lenkachse, vergl. Abbildung 2, womit diese, heute fast bei allen deutschen Verwaltungen in Dienst stehende Bauform auf deutschen Bahnen eingeführt wurde.

Diese Maschine, welche durch ihre hohen Leistungen (1000 bis 1100 HP.) zu großer Berühmtheit gelangte, ist an dieser Stelle bereits beschrieben, vergl. 1904, Seite 161. Im Dienst stehen 12 Stück, 11 mit Naßdampf, eine, im Jahre 1904 gelieferte, mit überhitztem Dampf betrieben.¹⁾

Außerdem besitzt die Pfalz-Bahn noch eine $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Innen-Zylinder-Verbundlokomotive, »Dr. von Clemm«, mit hinterem Bissel-Gestell, erbaut 1900 von Krauß, München; früher ver-

¹⁾ Die Hauptunterschiede beider Lokomotiven sind: die ersten 11 Maschinen mit Naßdampf, ohne Drehgestellbremse und mit vom Triebwerk mechanisch betätigten Sandstreuer. Die letzte Maschine »Neuffer« dagegen mit Pielock-Ueberhitzer, Drehgestellbremse und gewöhnlichem Sandstreuer.

Die Hauptdimensionen sind:

	Inn	Neuffer
Rostfläche	1.524×1.844 = 2.81 m ²	dto.
Boxheizfläche	10.93 »	»
Siederohrheizfläche, feuerb.	160.79 »	135.6
Totale Heizfläche »	171.72 »	166.87
Ueberhitzer-Heizfläche	—	20.34
Kesseldurchmesser	1450 mm	dto.
Anzahl der Siederohre	259	254
Durchm. »	42.5/47.5 mm	dto.
Länge »	4650 mm	»
Dampfdruck	13 Atm.	»
Zylinderdurchmesser	490 mm	»
Kolbenhub	570 »	»
Treibraddurchmesser	1980 »	»
Zugkraft 0.65 p	5850 kg	»
Radstand	8700 mm	»
Leergewicht	53.7 t	55.4 t
Dienstgewicht	59 »	61.0 »
Adhäsionsgewicht	29 »	30.14 »
Steuerung nach Heusinger mit Kulissenlenker nach Joy.		

suchsweise mit Hilfstriebachse und Bob-Gewichten zum vollständigen Ausgleich der geradlinig bewegten Massen der Lokomotivmaschine versehen. Diese Einrichtungen wurden im Jahre 1902 wieder entfernt, wodurch die Maschine — abgesehen von einer später noch erfolgten Aenderung der Steuerung — das in Abbildung 3 dargestellte Aussehen erhielt.

Ihre Leistung ist noch höher als die der vorgenannten Innenzylinder-Zwillingsmaschinen, sie steigt auf 1100 bis 1200 HP. an, der höchste Wert, der zurzeit von einer europäischen $\frac{2}{5}$ -gek. Zweizylinderlokomotive erreicht wird, was in der größeren Heizfläche und in der Anwendung der zweistufigen Dampfdehnung begründet ist¹⁾.

Seit 1902 gingen die an die Pfalz-Bahn angrenzenden deutschen Verwaltungen zur $\frac{2}{5}$ -gekuppelten Vierzylinder-Maschine über: Baden voran, dann die Reichseisenbahnen und die preußische Staatsbahn, im vergangenen Jahr folgte die Pfalz-Bahn mit der von J. A. Maffei, München, erbauten Lokomotive, welche nachstehend beschrieben werden soll.

Die $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive.

Die Gesamtanordnung dieser Maschine ist aus Abbildung 4 ersichtlich; sie ist gekennzeichnet durch einen geschmiedeten Barren-Rahmen, sehr hoch (2850 mm über Schienen-Oberkante) liegenden Kessel mit Pielock-Ueberhitzer und Doppelverbund-Dampfmaschine mit vier Kurbeln, welche sämtlich auf die erste Achse des Triebwerks wirken. Sie vereinigt in sich die beiden wirksamsten Mittel zur Steigerung der Leistung. Betrieb mit überhitztem Dampf und zweistufige Dampfdehnung und zählt zu den zur Zeit leistungsfähigsten Schnellzuglokomotiven Europas.

Der Rahmen ist wie bei sämtlichen seit 1903 von Maffei erbauten Schnellzugmaschinen als geschmiedeter Barrenrahmen ausgebildet. Ausschlaggebend für dessen Anwendung war die Erreichung guter Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit der Innentriebwerke. Hierin beruht der gewichtigste Vorteil des Barrenrahmens gegenüber dem Plattenrahmen; weiter hat er noch folgende gute Eigenschaften: 1. Die Möglichkeit genauer Bearbeitung aller Flächen, an denen

¹⁾ Nach Maßgabe des Raumes werden wir noch gelegentlich ausführlich auf diese hochinteressante Lokomotive zurückkommen.

Ihre Hauptdimensionen sind:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck	440 mm
» Niederdruck	650 »
Kolbenhub	660 »
Treibraddurchmesser	1870 »
Radstand	8940 »
Dampfdruck	14 Atm.
Kesselheizfläche	210 m ²
Rostfläche	1620×1800 = 2.91 »
Adhäsionsgewicht	28.2 t
Dienstgewicht	68 »

Lager und sonstige Teile angebracht werden müssen, so daß ein »Anpassen« der genannten Körper, verbunden mit kostspieliger Nacharbeit, wegfällt; 2. eine geringere Anzahl von Niet- und Schraubenverbindungen; 3. eine kleine Gewichtsverminderung, welche bei Schnellzugmaschinen vorteilhaft ist. Die Schwierigkeiten, welche der geschmiedete Rahmen mit sich bringt, sind die fabrikmäßige Herstellung, welche geübte Schmiedemeister, umfangreiche Werkstatteinrichtungen (Glühöfen, Rahmenbearbeitungsmaschinen) und bei Erbauung einer größeren Anzahl gleicher Lokomotiven eine etwas längere Bauzeit erfordert. Während nämlich bei Blechrahmen die gleichzeitige Bearbeitung einer größeren Anzahl von Rahmenplatten auf der nämlichen Werkzeugmaschine möglich ist, ist beim geschmiedeten Rahmen die Anzahl der zusammen herstellbaren Barren von der Zahl der zur Verfügung stehenden Mannschaft, Schmiedefeuer und Dampfhammer abhängig. Dieser Mehrbedarf an Zeit wird allerdings durch die raschere Montierung des Rahmens zum Teil wieder ausgeglichen. Der schwerwiegendste Nachteil des Barrenrahmens ist indes die Schwierigkeit einer Reparatur eines allenfalls eingetretenen Risses oder Bruches.

Die in den letzten drei Jahren von Maffei an über 70 Lokomotiven ausgeführten Barrenrahmen haben sich durchweg gut gehalten. Auch der Rahmen der Lokomotive S³/₅, Nr. 3322 der bayrischen Staatsbahn, welcher am 4. August vergangenen Jahres bei einem Eisenbahnunfall in Ingolstadt—Nordbahnhof einer sehr schweren Erschütterung ausgesetzt war, hat nicht gelitten. Die Maschine fuhr an der Spitze des D-Zuges 94 Köln—München, bei der Einfahrt in den genannten Bahnhof mit einer Geschwindigkeit von rund 90 km gegen die Spitze in eine auf Ablenkung stehende Weiche — der Führer hatte das in »Warnstellung« stehende Ausfahr-Vorsignal übersehen — sie entgleiste und wurde in voller Fahrt nach links umgeworfen, wobei Heizer und Führer das Leben einbüßten. Die Lokomotive erfuhr indes hiebei verhältnismäßig geringen Schaden; der Rahmen hielt sich gut, erlitt weder Riß noch Bruch, ein menschlich bedauerlicher, aber guter Beweis der Verlässlichkeit des Fabrikats.

Bei der in Rede stehenden Maschine der Pfalz-Bahn besteht jede Rahmenhälfte aus drei Teilen, vergl. Abbildung 5, einem einbarrigen Vorderteil, an welchem die Dampfzylinder befestigt sind, vom gebördelten Pufferblech bis zum Triebachslager reichend; einem gegabelten Mittelstück, in welchem die beiden gekuppelten

Achsen gelagert sind, und aus einem einbarrigen Hinterteil, welches den Feuerkasten trägt. Die Dicke der im Gegensatz zur amerikanischen Praxis allseitig bearbeiteten Rahmenbarren beträgt 100 mm.

Die Dreiteilung der Rahmenhälften bezweckt eine handliche und billige Herstellung; außerdem kann die Forderung einer möglichst tiefen Auflagerung der Feuerbüchse konstruktiv bequemer verwirklicht werden. Die Querverbindung der beiden Längsträger ist sorgfältig durchgebildet: sie erfolgt durch das vordere Stirnblech, durch die in einem Gußstück hergestellten Hochdruckzylinder mit angegossenem Rauchkammersattel, durch den Gleitbahnträger, welcher ebenfalls zur Kesselunterstützung herangezogen wird, weiter zwischen Trieb- und Kuppelachse durch senkrechte \times förmig angeordnete Flacheisen, welche

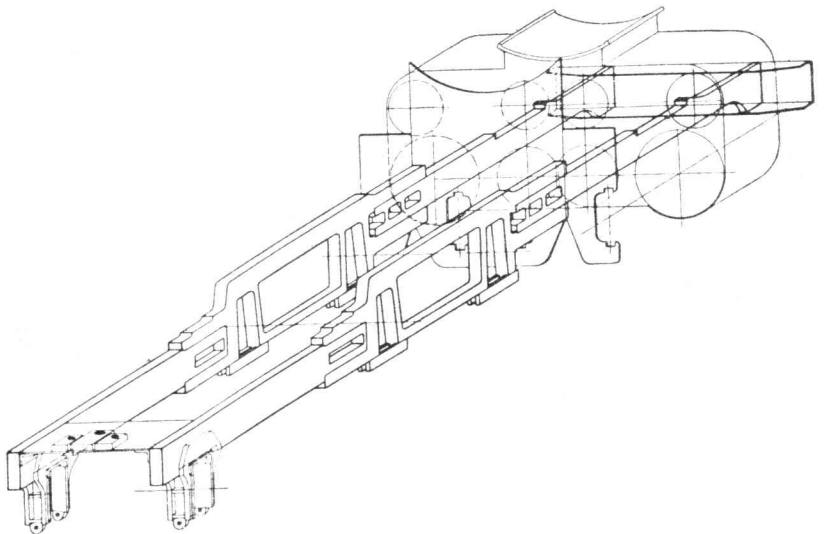


Abb. 5. Barrenrahmen.

die beiden oberen und unteren Barren der gegabelten Mittelstücke miteinander verbinden, endlich durch ein wagrechtes Blech über den Endachsen, welches den aus Gründen der Gewichtersparnis als Blechkonstruktion ausgebildeten Zugkasten und darüber den Führerstand trägt.

Der Rahmen stützt sich vorne unter den Innenzylindern mit zwei seitlichen, halbkugelförmigen Zapfen in Gleitpfannen auf das Drehgestell, in der Mitte auf die zwei gekuppelten Achsen, deren Federn von 1200 mm Stützlänge aus Gründen der Raumersparnis nicht wie gewöhnlich gekrümmt, sondern gerade hergestellt sind, ähnlich denen der Belpaire-Lokomotiven der belgischen Staatsbahn, hinter dem Feuerkasten auf eine sich in Krümmungen verdrehende Adams-Achse, deren Achskisten in schrägen, ebenen Stahlgußführungen gleiten. Da die Federn des Drehgestells voneinander unabhängig sind, ist dieses für sich ein Gleichgewicht, das Loko-

motivvorderteil wird also nach Vorstehendem in zwei seitlichen Punkten getragen; die Federn der Mittelachsen sind unter sich durch Längshebel verbunden, die Endachse ist für sich gefedert; der Hauptrahmen ist demnach in sechs Punkten unterstützt. Die Entfernung der Endachse von der Kuppelachse beträgt 3740 mm.

Das zweiachsige Drehgestell hat innen liegende Plattenrahmen aus 25 mm-Blech, Seitenverschiebung mit Rückstellung in die Mittellage durch Blattfedern. Der Drehzapfen ist um 70 mm aus der Drehgestellmitte nach rückwärts verlegt, um den Seitendruck des führenden Spurkranzes zu verringern. Die Last ist derart auf die einzelnen Achsen der Maschinen verteilt, daß die führende des Drehgestells den geringsten Druck auf die Schienen ausübt: 12·4 t, die zweite Gestellachse 14·1 t, die gekuppelten Achsen je 16·0 t, die hintere Laufachse endlich 15·8 t.

Der Kessel mit 223 m² gesamtfeuerberührter Heizfläche hat drei zylindrische Schüsse von 1700 mm größtem Durchmesser, einen Feuerkasten mit runder Decke, und einen Rost, der über die Spurweite auf 2030 mm verbreitert ist. In der Durchbildung der Feuerbüchse und der Anlage des Rostes folgt die Maschine ihrer bewährten Vorgängerin: große Tiefe (1·90 m), starke Entwicklung in die Breite, Beschickung durch zwei Feuerlöcher. Die guten Eigenschaften dieser Feuerbüchsenform sind bekannt. Da fast in ganz Europa langflammiger Brennstoff verfeuert wird, ist eine große Tiefe der Büchse unbedingt erforderlich. Will man bei Kesseln mit großen Rostflächen eine starke Entwicklung des Rostes in die Länge vermeiden, so bietet sich in der beschriebenen Büchsenform eine für die bauliche Gestaltung von Lokomotiven mit hinterer Laufachse bzw. hinterem Drehgestell bequeme, im Interesse der Kesselerhaltung sehr günstige Bauart dar, welche von europäischen Verwaltungen mehrfach übernommen wurde.

Die Längsnähte des Langkessels sind mit Doppelaschen vernietet, und zwar die Außenlaschen mit vier, die breiteren Innenlaschen mit sechs Reihen. Die Rundnähte werden in der üblichen Weise durch zweireihige Ueberlappungsnetzung gebildet. Die Feuerkastendecke besteht aus einem Blech; die Feuerbüchsen-Rohrwand ist stark nach vorne gezogen, um kürzere Siederohre und damit kleineres Kesselgewicht zu erhalten; der Krebs ist an seinem unteren Ende nach rückwärts gekröpft, um den Feuerkasten aus dem Bereich der hinteren Kuppelräder zu bringen, oben entfernt er sich stark, auf etwa 200 mm von der Rohrwand, um an dieser Stelle lebhafter Dampfbildung reichlich Querschnitt für genügenden Wasserumlauf zu schaffen.

Die Verankerung der Feuerbüchse erfolgt durch Seiten- und Deckenstehbolzen, im ganzen 1266 Stück, der zylindrische Teil des Feuerbüchsenmantels ist durch fünf Querankerstangen

abgesteift, ihre Rückwand wird nicht, wie in Deutschland vorwiegend üblich, durch Winkelbleche, sondern nach amerikanischem Vorbild durch Rundeisen verankert, welche an den Langkessel angenietet sind. Um Ausbeulungen der Rohrwände zu verhindern, sind in das Siederohrbündel fünf dickwandige Ankerrohre $\frac{34}{50}$ mm eingezogen.

Die Unterstützung des Kessels wird bewirkt unter der Rauchkammer durch die Innenzylinder, unter dem Langkessel durch den hochgezogenen Gleitbahnträger der Innenmaschine und durch ein zwischen Trieb- und Kuppelachse befindliches Pendelblech, unter dem Feuerkasten, endlich durch Gleitlager, welche in der Rahmenebene liegen. Da der Rost über die Räder verbreitert ist, muß der Aschkasten den Rahmen umgreifen; die durch diesen tretenden Rahmenteile sind, um eine zu starke Erwärmung zu verhindern, mit einem Blechmantel derart umgeben, daß bei voller Fahrt eine Luftkühlung des Rahmeneisens stattfindet.

In den mittleren Langkesselschuß, 1400 mm von der hinteren Rohrwand entfernt, ist ein Ueberhitzer, Bauart Pielock,^{*)} eingebaut; seine Heizfläche beträgt 36 m², ist also rund 9·5mal so groß wie die Rostfläche. Die Temperatur der Heizgase bei Eintritt in den Ueberhitzer kann nach Strahl auf 600° C geschätzt werden, wobei vorausgesetzt ist, daß die Temperatur in der Feuerbüchse 1450° C betrage. Die Ueberhitzung steigt im Betrieb auf 290 bis 300° C, also etwa 100° über die Sättigungstemperatur des mit 15 kg·cm² gespannten Dampfes.

Die Erfahrungen, welche man mit dem Pielock-Ueberhitzer gemacht hat, sind bis heute noch nicht abgeschlossen. Es steht lediglich fest, daß die dünnwandigen, normalen Siederohre ohne besondere Hilfsmittel dem Einflusse des Rostens auf die Dauer nicht genügend zu widerstehen vermögen. Bei zwei Schnellzuglokomotiven der preussischen Staatsbahn, Vierzylinder-Verbund, hannoverscher Bauart, mußte der Pielock-Ueberhitzer aus Gründen der Betriebssicherheit entfernt werden. Die Pfalz-Bahn gibt sich zur Zeit alle Mühe, die Siederohre durch Ueberziehen mit metallischen, nicht rostenden Schichten vor frühzeitiger Zerstörung zu bewahren, um so die Konstruktion über Wasser zu halten. Die Zeit wird es lehren, ob der Pielock-Ueberhitzer als ernstlicher Wettbewerber gegenüber den Schmidt'schen Konstruktionen in Frage kommt.

Die Lokomotiv-Maschine arbeitet mit Verbundwirkung in geteilten Hoch- und Niederdruckzylindern, welche sämtlich in einer Querebene liegen. Einfache Verbindungs-Dampfleitungen mit geringen wärmeausstrahlenden Oberflächen und Wegfall der bei der ursprünglichen de Glehn'schen Anordnung erforderlichen Rahmenversteifung

^{*)} Siehe »Die Lokomotive« 1904, Seite 110.

zwischen den Außenzylindern, somit Gewichtsersparnis, endlich die Möglichkeit einer sehr zuverlässigen Zylinderbefestigung am Barrenrahmen, durch Verschraubung und Verkeilung, sind die Vorzüge dieser Anordnung. Die Hochdruckzylinder sind zusammen, die außen liegenden Niederdruckzylinder sind für sich gegossen. Bei dieser Gruppierung der Gußstücke ist im Falle der Beschädigung eines Außenzylinders nur dieser zu ersetzen, während bei der von Borries'schen Anordnung, bei welcher je ein Hoch- und Niederdruckzylinder ein zusammengehöriges Gußstück bilden, bei Beschädigung eines Zylinders notwendig deren zwei zu ersetzen sind.

Das Triebwerk unterscheidet sich von dem der typisch gewordenen $\frac{2}{3}$ -gekuppelten Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahn¹⁾ nur dadurch, daß die Niederdruckzylinder nicht durch teilweise entlastete Flachschieber mit Trick-Kanal, sondern durch Pennsche Kolbenschieber mit doppelter Ein- und Ausströmung gesteuert werden.

Bei den badischen Maschinen ergab sich gelegentlich der im Mai 1904 ausgeführten Versuchsfahrten, daß bei Umlaufszahlen von über 300 in der Minute, die durch die Reibung des Flachschiebers entstandene Wärme trotz reichlicher Schmierung durch Pressen nicht mehr abgeführt werden konnte, so daß die Schieber Anfressungen erfuhr. Bei derartigen Umdrehungszahlen kann also auf einen absolut sicheren Betrieb mit Flachschiebern nicht mehr gerechnet werden. Maffei hat deshalb alle Nachfolgerinnen der badischen Maschinen durchwegs mit geringere Reibung verursachenden Kolbenschiebern versehen, welche selbst bei 354nutlichen Doppel-Hüben keine Ungelegenheiten bereitet haben. Die Schmierung erfolgt im vorliegenden Fall durch zwei Dampfschmierpressen, Bauart Mildenberger, deren den Oelzufluß regelnde Drehschieber in der aus Abbildung 4 ersichtlichen Weise von der Kulisse bewegt werden.

Mit Rücksicht auf den Betrieb mit überhitztem Dampf ist ein Zylinderverhältnis von 1:2,5 ausgeführt; es kann somit zur Erzielung möglichst gleicher Leistung in den Hoch- und Niederdruckmaschinen auf die bei kleineren Zylinderverhältnissen notwendigen größeren Füllungen der Niederdruckzylinder verzichtet werden. Die Hochdruck-Kolbenschieber werden von der außen liegenden Niederdrucksteuerung lediglich durch Umkehrung der Schieberbewegung angetrieben; eine schematische Darstellung dieser gemeinsamen Hoch- und Niederdrucksteuerung ist in Abbildung 6 gegeben. Sie ist nach Heu-

singer mit einseitig gelagerter Schlitzkulisse, Winterthurer Bauform, ausgebildet.

Das Anfahren erfolgt mit den Niederdruckzylindern allein. Bei ganz ausgelegter Steuerung nämlich werden die Deckel und Kurbelseiten der Hochdruckzylinder durch Leitungen miteinander verbunden, was durch besondere von der Steuerwelle aus bewegte Hähne erreicht wird.

Schädliche Kolbendrucke können sich somit **nicht** ausbilden.

Ausrüstung. Die Maschine hat Windschneiden an Rauchkammer und Führerstand, Schleifer-Bremse in zwei getrennten Gruppen mit 1+2 Bremszylindern, wirkend auf die Trieb- und Kuppelachse, sowie auf die Räder des vorderen Drehgestells. Die Adams-Achse ist nicht bremsbar. Von der Ausrüstung des Kessels sind bemerkenswert: Die Vorrichtung für Rauchver-

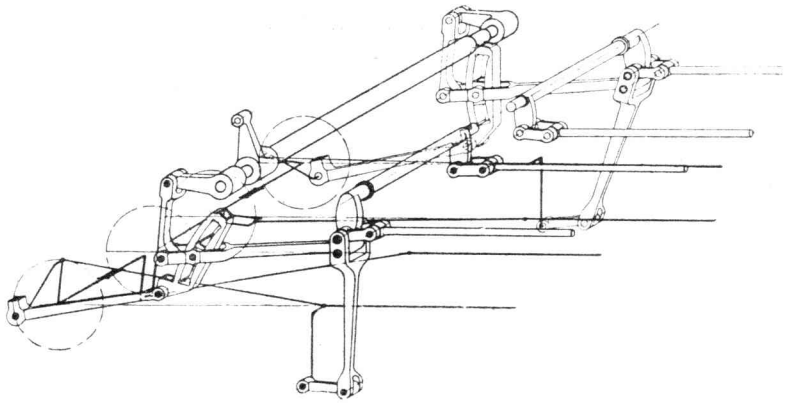


Abb. 6. Schematisches Bild der Steuerungsanordnung.

hütung, Bauart Staby, welche selbsttätig und unabhängig vom Maschinenpersonal arbeitet und eine der jedesmaligen nachgefeuerten Kohlenmenge ungefähr entsprechende Luftmenge durch drei Düsen mittels Dampfstrahlgebläsen in die Feuerbüchse einbläst; der Funkenfänger, Bauart Sturm, bei welchem die Vorder- und Hinterwand des Funkenfängerkastens nur bei arbeitender Lokomotivmaschine selbsttätig geschlossen werden. Weiter sind vorgesehen ein Druckluft-Sandstreuer, Bauart Brüggemann, mit Vorrichtung zum Aufwühlen des Sandes im Behälter durch Preßluft, um allfällige Verstopfungen der Sanddüsen zu beseitigen und den etwa feuchten Sand zu lockern; Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haushälter, mit dreisekundlicher Meßzeit und Teilung bis 150 km/Std.; endlich Gasbeleuchtungseinrichtung für die Signal- und Führerstandslaternen.

Der vierachsige Tender ist wie der neuere bayrische Staatsbahn-Tender ausgebildet.

Die Hauptabmessungen und Gewichte sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

¹⁾ »Die Lokomotive« 1904, Seite 32.

I. Die Maschine.

Rostfläche 1·880×2·030	3·8 m ²
Heizfläche, feuerberührte der Büchse	13 8 »
Heizfläche, feuerberührte der Siederöhre einschließlich Ueberhitzer	209 2 »
Heizfläche, feuerberührte des Pielock-Ueberhitzers	36·0 »
Gesamte feuerberührte Heizfläche	223·0 »
Gesamte wasser-, bezw. dampfberührte Heizfläche	238·8 »
Durchmesser des Langkessels	1665/1700 mm
Siederöhre ⁵⁰ / ₅₅	280 Stück
Ankerrohre ³⁴ / ₅₀	5 »
Länge zwischen den Rohrwänden	4700 mm
Dampfdruck	15 kg/cm ²
Mittlere Temperatur des Arbeitsdampfes	295° C
Zylinderdurchmesser	360/590 mm
Kolbenhub	640/640 »
Triebhraddurchmesser	2010 »
Zugkraft $0·35 p \cdot \frac{dn^2 \cdot s}{D} =$	5800 kg

Gesamter Achsstand	10.240 mm
Fester Achsstand	2150 »
Leergewicht	67·5 t
Dienstgewicht	74·3 »
Reibungsgewicht	32·0 »

II. Tender.

Achsstand der Drehgestelle	1750 mm
Entfernung der Drehgestellzapfen	3250 »
Gesamter Achsstand	5000 »
Vorräte an Wasser	20 m ³
» » Kohlen	6·5 t
Leergewicht	21·5 »
Dienstgewicht	48·0 »

III. Lokomotive und Tender.

Gesamt-Achsstand	16.800 mm
Ganze Länge über Puffer	19.728 »
Dienstgewicht	122·3 t

(Schluß folgt.)

Die Anfänge des schwedischen Lokomotivbaues.

Im Novemberhefte 1905 unserer Zeitschrift haben wir einen Aufsatz über den »Lokomotivbau in Schweden« gebracht, der bezüglich der ältesten schwedischen Lokomotive nicht ganz richtig ist, da er wohl die erste Lokomotive aus der Fabrik von Nydquist & Holm, aber nicht die erste Lokomotive Schwedens behandelt.

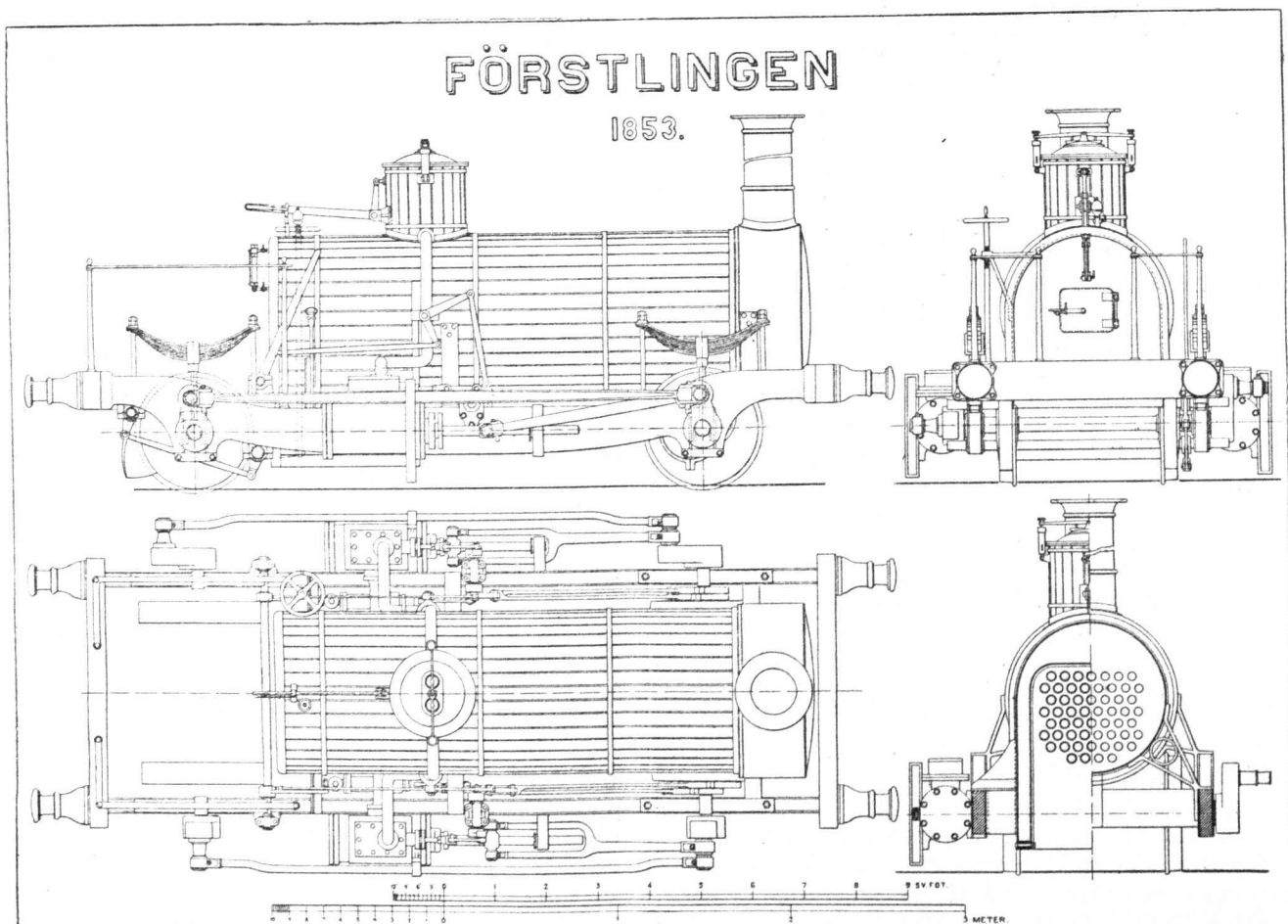


Abb. 1. Die erste in Schweden gebaute Lokomotive.

bau in Schweden« gebracht, der bezüglich der ältesten schwedischen Lokomotive nicht ganz richtig ist, da er wohl die erste Lokomotive aus

Von hochgeschätzter Seite, der kgl. Eisenbahndirektion der schwedischen Staatsbahnen, ging uns ein diesbezügliches interessantes

Schreiben zu, das wir hiermit gerne veröffentlichen:

Stockholm, den 6. März 1906.

Im Novemberheft 1905 der »Lokomotive«, finde ich unter Rubrik »Lokomotivbau in Schweden«, eine Abbildung der ersten Lokomotive aus der Fabrik von Nydquist & Holm in Trollhättan, unrichtig angegeben als die erste in Schweden gebaute Lokomotive. Faktisch haben folgende Maschinenfabriken schon früher Lokomotiven gebaut: Munktelis Verkstad in Eskilstuna im Jahre 1847, Nyköpings Verkstad 1860 und Motala Verkstad 1862. Die erste in Schweden gebaute Lokomotive existiert nicht mehr, aber ein Bild davon (Abb. 1) ist nach alten Zeichnungen und Beschreibungen rekonstruiert und füge ich dasselbe anbei.

Diese Lokomotive mit dem Namen »Förstlingen« (der Erstling) wurde von Munktelis

den Zylindern vorbeizukommen, sind die Stangen zweimal gebogen. Die Lokomotive machte mehrere Jahre hindurch Dienst auf der letztgenannten Bahn, ging aber nachher zur Industrie und schließlich zur Agrikultur über.

Die Hauptdimensionen des »Erstlings« waren folgende:

Zylinderdurchmesser	210 mm
Kolbenhub	396 »
Durchmesser der Räder	645 »
Radstand	2952 »
Größte Länge	5063 »
Durchmesser des Kessels	848 »
Heizfläche	18 m ²
Rostfläche	0·46 »

Die ersten Lokomotiven von Nyköping 1860 und Motala 1862 wurden für die schwedischen Staatsbahnen (1435 mm Spurweite)

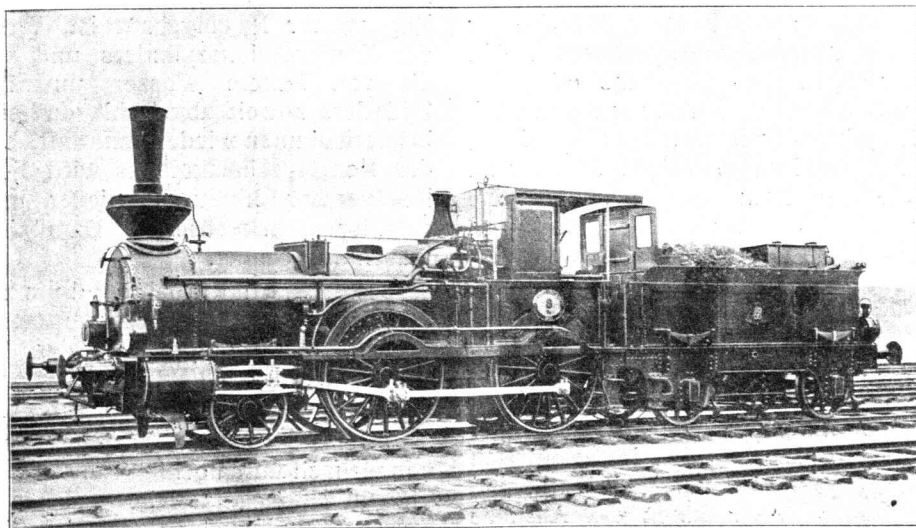


Abb. 2. $\frac{2}{3}$ -gek. Personenzuglokomotive der schwedischen Staatsbahnen, erbaut 1856.

Verkstad im Jahre 1847 für eine Bergwerkbahn von 890 mm Spurweite in Norberg gebaut; ursprünglich war ihre Konstruktion nicht genau nach der Abbildung.

Durch Anbringung der Zylinder zwischen den beiden Radachsen und Anwendung von Schubstangen in beiden Richtungen suchte man Kuppelstangen zu verwenden. Zu seiner Ueber raschung hat der Fabrikant gefunden, daß die Lokomotive nicht arbeiten wollte, und deshalb wurde sie auf einige Jahre zur Seite gestellt. Im Jahre 1853 wurde in Schweden die erste Eisenbahn für den öffentlichen Verkehr gebaut und bei der Ausführung kam die oben erwähnte Lokomotive zur Anwendung, jedoch in veränderter normalspuriger Gestalt und zwar mit Kuppelstangen.

Um aber die Zapfen nicht zu lang machen zu müssen und doch mit den Kuppelstangen bei

gebaut und sind noch einige von denselben im Betrieb (Abb. 2). Sie sind $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Personenzuglokomotiven mit Tender und haben folgende Hauptdimensionen*):

Zylinderdurchmesser	394 mm
Kolbenhub	508 »
Durchmesser der Triebräder	1684 »
Dampfdruck	8·5 Atm.
Heizfläche	70·4 m ²
Rostfläche	1·38 »
Dienstgewicht	25 t

*) Diese Abbildung stellt eigentlich eine im Jahre 1856 von Beyer, Peacock & Co. in Manchester gebaute Lokomotive dar, nach deren Muster einige Jahre später die ersten schwedischen Lokomotiven von Nyköping und Motala gebaut wurden. Die älteren schwedischen Lokomotiven haben ein eigentümliches Aussehen, wegen der Anbringung des Funkenfängers an der Basis des Rauchfanges.

Der Kessel war ursprünglich von der Cramptontype, ist aber 20 Jahre später durch einen Belpairekessel ersetzt worden. Der Ejektor und die Rohrleitungen für die Vakuumbremse auf der rechten Langseite waren selbstverständlich vom Anfang nicht da. Das ursprüngliche

glatte und saubere Aussehen dieser Lokomotive ist durch diese Zusätze verloren gegangen.

Mit besonderer Hochachtung

Viktor Klemming
Oberdirektor.

Heißluftmotoren zum Betriebe von Wasserstationen.

Von Ing. Dr. F. Michtner, Assistent a. d. k. k. techn. Hochschule in Wien.

Der Art der Wasserbeschaffung fällt hinsichtlich der Oekonomie des Betriebes bei der Anlage einer Wasserstation eine nicht unwichtige Rolle zu. Meist liegt die Notwendigkeit vor, das Wasser aus Brunnen oder tiefergelegenen, offenen Gerinnen durch Pumpen auf die zur Erzielung des notwendigen Druckes erforderliche Höhe in einen Hochbehälter zu heben. Zweck größtmöglicher Einfachheit der Anlage wird meist angestrebt, die Pumpe im untersten Geschoß des Gebäudes für den Hochbehälter unterzubringen, dieses selbst aber in nächster Nähe des Brunnens oder des Wasserlaufes, aus dem das Wasser gesaugt wird, anzuordnen. Zweckmäßig ist es, die Saugleitung vom Brunnen bis zur Pumpe möglichst kurz zu machen, da die praktisch zulässige Saughöhe (5—6 m) durch die Länge der über Tag liegenden Saugleitung und die eingebauten Krümmer verringert wird. Die Art des Antriebes der Pumpe richtet sich in erster Linie nach der Größe der Anlage, d. h. nach dem notwendigen Förder volumen und dann wohl auch nach den örtlichen Verhältnissen. Von der durch Menschenkraft betätigten Pumpe auf der Wasserstation der Kleinbahn bis zur mit Dampf oder elektrisch betriebenen Pumpenzentrale einer Hauptbahn sind wohl alle Arten von Kraftmaschinen zum Antriebe der Pumpen herangezogen.

Im Folgenden soll der Versuch gemacht werden, ein Motorsystem zu besprechen, dessen Vertreter zufolge Bauart und Betrieb, sollen sie wirtschaftlich arbeiten, angewiesen sind, immer in Verbindung mit einer Pumpe zur Anwendung zu gelangen. Es ist dies der Heißluftmotor, System Rider. Diese Type, Ende der Siebzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts aus Amerika nach Europa übergekommen, ist heute, mit wesentlichen Verbesserungen ausgestattet, in verschiedenen Größen als Pumpmaschine auf dem Markt des In- und Auslandes vertreten. Die Maschine (Abb. 1 und 2) besteht im wesentlichen, aus Folgendem: Zwei aufrechtstehende Zylinder A Heißluft- oder Arbeits-, B Kaltluft- oder Kompressionszylinder, sind auf einem gußeisernen Fundamentrahmen durch Schrauben befestigt. Der Rahmen wird durch Ankerschrauben im Fundament in seiner Lage festgehalten. Um den Heißluftzylinder ist eine aus Chamotteauskleidung versehene Rostfeuerung angeordnet, deren Feuergase den Zylinder umspülen und durch einen mit Regulier-

klappe versehenen Rauchabzug ins Freie abziehen. Durch die zugeführte Wärme wird die im Heißluftzylinder eingeschlossene Luft zur Expansion gezwungen, wodurch der in diesen Zylinder eingepaßte Kolben nach aufwärts getrieben und dadurch Arbeit an eine Kurbelwelle abgegeben wird. Die erhitzte, expandierte Luft strömt hierauf beim Niedergang des Kolbens durch einen Verbindungskanal, in welchem der sogenannte Regenerator R eingebaut ist, unter den Kolben des Kompressionszylinders und wird dort durch die von kaltem Wasser umspülte Wand des Zylinders soweit abgekühlt, daß sie ihr ursprüngliches Volumen wieder annimmt. Beim Niedergang des Kompressionskolbens wird die Luft durch den Regenerator hindurch wieder in den Heißluftzylinder zurückgetrieben. Damit ist ein Spiel der Maschine beendet.

Die beiden Kurbeln sind um zirka 100° derart versetzt, daß durch Zusammenwirken beider Kolben eine Kompression der Luft bei ihrem Durchgang durch den Regenerator und vor ihrem Eintritt in den Heißluftzylinder stattfindet.

Der Regenerator besteht aus einem System von vielfach durchlochtem Platten oder röstförmigen Stäben eines Materials, welches Wärme leicht aufnimmt und wieder abgibt, d. h. den Temperaturänderungen der Luft schneller zu folgen imstande ist. Dabei muß aber der hindurchströmenden Luft genügend freier Querschnitt belassen werden. Als Material wird für den Regenerator Gußeisen, Bronze, Kupfer etc. verwendet. Ausführung und Einbau des Regenerators sind meist durch Patent geschützt.

Der Regenerator stellt seiner Wirkungsweise nach nichts anderes vor als einen Wärmeakkumulator, der gestattet, die der expandierten Luft, nachdem sie Arbeit geleistet, noch innewohnende Wärme zum Teil neuerdings zu verwenden und dadurch den Wirkungsgrad des Kreisprozesses der arbeitenden Luft zu erhöhen. Durch Untersuchungen von Prof. Schröter und Prof. Schöttler*) wurde nachgewiesen, daß sich der thermische Wirkungsgrad bei Maschinen dieser Art durch Anwendung des Regenerators auf mehr als das Doppelte des thermischen Wirkungsgrades ohne Regenerator

*) Vergl. Zeitschr. d. V. d. Ing. v. J. 1881, S. 632 und 1883, S. 449.

erhöht. Durch den Regenerator wird der Kreisprozeß demjenigen genähert, der aus zwei Isothermen und zwei Polytropen besteht.

Leider ist bei den meisten Ausführungen dieses Motors von Seite der betreffenden Firmen nicht darauf Bedacht genommen, durch Anbringung entsprechender Angüsse, welche eine Kommuni-

Die Maschine ist eine sogenannte geschlossene Heißluftmaschine, da immer ein und dasselbe Luftquantum den Kreisprozeß durchläuft. Zum Anlassen resp. Abstellen dient ein Hahn H im Regeneratordeckel. Ein selbsttätiges Ansaugventil V verhindert das infolge von Undichtigkeit

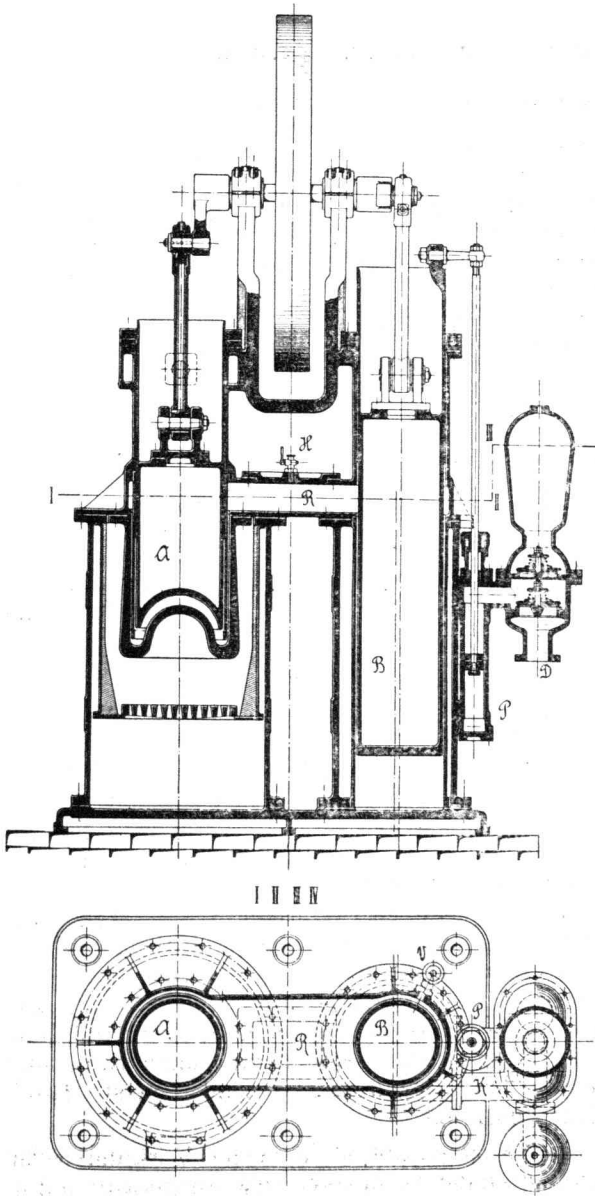


Abb. 1. Heißluftmotor im Schnitt.

kation mit dem Zylinderinnern herstellen, die Abnahme von Indikatordiagrammen zwecks Bestimmung der Motorleistung zu ermöglichen.

Die Differenz aus je einem synchron am Heißluft- resp. Kaltluftzylinder abgenommenen Diagramm stellt die momentane Leistung des Motors vor, da die vom Heißluftkolben abgegebene Leistung als positiv, jene von Kaltluftkolben verbrauchte aber als negativ in Rechnung zu stellen ist.

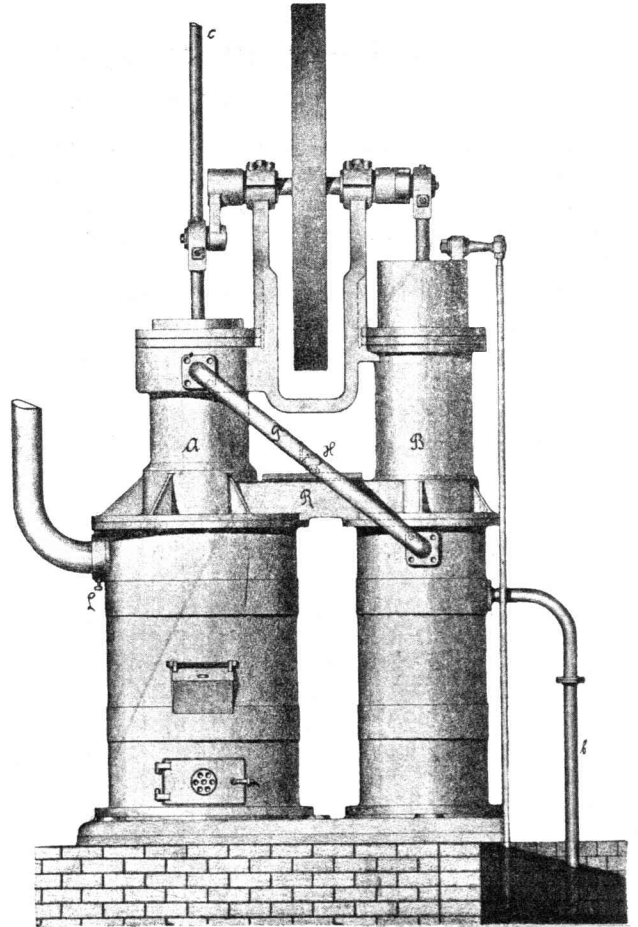


Abb. 2. Heißluftmotor in Ansicht.

etwa eintretende Sinken der Spannung in der Maschine unter den Atmosphärendruck.

Die Pumpe P ist doppelt wirkend, mit Saug- und Druckwindkessel und federbelasteten Ventilen ausgestattet und wird mittelst Flanschen und Schrauben an entsprechenden Angüssen am untern Teile des Kaltluftzylinders befestigt. Angetrieben wird die Pumpe direkt durch einen am oberen Rande des Kaltluftkolbens angebrachten Arm. Bei D wird die Saugleitung durch Flanschen und Schrauben an die Pumpe angeschlossen. Das Wasser tritt aus dem Druckraum der Pumpe durch einen Kanal K in den Hohlraum ein, der vom Kaltluftzylinder und dem ihn umgebenden Mantel gebildet wird. Nach Passieren dieses Hohlräumes gelangt das Wasser durch ein schief angeordnetes Rohr T in die Manschette des Heißluftzylinders, kühlt dieselbe und strömt hierauf in die Förderleitung c zum Hochbehälter ab. Die Dichtung

wird an beiden Kolben durch je zwei Lederstulpen gebildet. Auf ausgiebige Schmierung der Kolben

Schmierung in Frage stellen. Die Schmiere wird mit Pinsel von Zeit zu Zeit auf den herausstehenden Teil der Kolben aufgetragen.

Die Kolbenstangen sind hohl, mit durchgehenden Nachstellstangen versehen, um von oben aus die Schalen der Lagerung im Zylinder nachziehen zu können. Ein ziemlich schweres Schwungrad, zwischen beiden Zylindern gelagert, dient dazu, die Ungleichförmigkeit des Ganges der Maschine zu mildern. Mechanische Regulierung ist keine vorgesehen, da ein genaues Einhalten der Tourenzahl mit Rücksicht auf den Verwendungszweck als Pumpmaschine nicht erforderlich ist. Eine grobe Regulierung ist durch Aenderung des Zuges in der Feuerung vermittelt der Rauchklappe L von Seite des Bedienungsmannes möglich. Die Feuerung ist mit einem gewöhnlichen Planrost versehen, der die Verwendung von Holz, Kohle, Koks, Stroh etc. als Feuerungsmaterial zuläßt, doch steht dem Einbau eines Treppenrostes zwecks Verfeuerung von brennbarem, festen Abfallmaterial nichts entgegen.

Zu beachten ist, daß das Feuer so unterhalten wird, daß der Feueropf, wie man den von den Heizgasen bestrichenen unteren Teil des Heißluftzylinders nennt, höchstens in schwacher Rotglut erstrahlt, da sonst leicht ein Durchbrennen desselben eintritt.

Die Maschine bedarf keines geprüften Wärters und unterliegt nicht der behördlichen Kontrolle, welcher Umstand sehr zur Ausbreitung ihres Anwendungsgebietes beiträgt.

Die Maschine erscheint in verschiedenen Größen im Handel, welche insgesamt bei normaler Saughöhe (5–6 m) und einer Druckhöhe von ca. 15 m einen Lieferungsbereich von 800–15.000 Stundenlitern umfassen. Kurzer Hub im Vergleich zum Durchmesser der Kolben, verhältnismäßig hohe Tourenzahl (130–150 pro Minute) sind für diese Maschinen charakteristisch, je nach ihrer Größe und Fördermenge der Pumpe.

Ist die Tiefe des Brunnens größer als die normale Saughöhe, so läßt sich die Anordnung so treffen, daß die Maschine unmittelbar am Brunnenrand aufgestellt, die Pumpe jedoch im Brunnen selbst ca. 1 m über dem Wasserspiegel auf zwei eingemauerten Trägern montiert wird. Hiezu wird das Pumpengestänge entsprechend verlängert und mehrmals durch Rollen geführt. In Abb. 3 ist diese Anordnung zur Anschauung gebracht: a stellt die Saugleitung, b die Druckleitung von der Pumpe zur Maschine, c jene von der Maschine in den 100m³ Intze-Hochbehälter vor, d bezeichnet die Ueberfalleitung, welche im Zwischengeschoß des Turmes mit der Entleerungsleitung e des Behälters zusammengeführt ist. Durch ein Ventil l ist man in der Lage, die Wasserlieferung aus dem Hochbehälter ganz einzustellen. Die Saugleitung a ist mit Saugkorb, Fußventil und Filter ausgestattet, um den Eintritt von Verunreinigungen in die Pumpe hintanzuhalten.

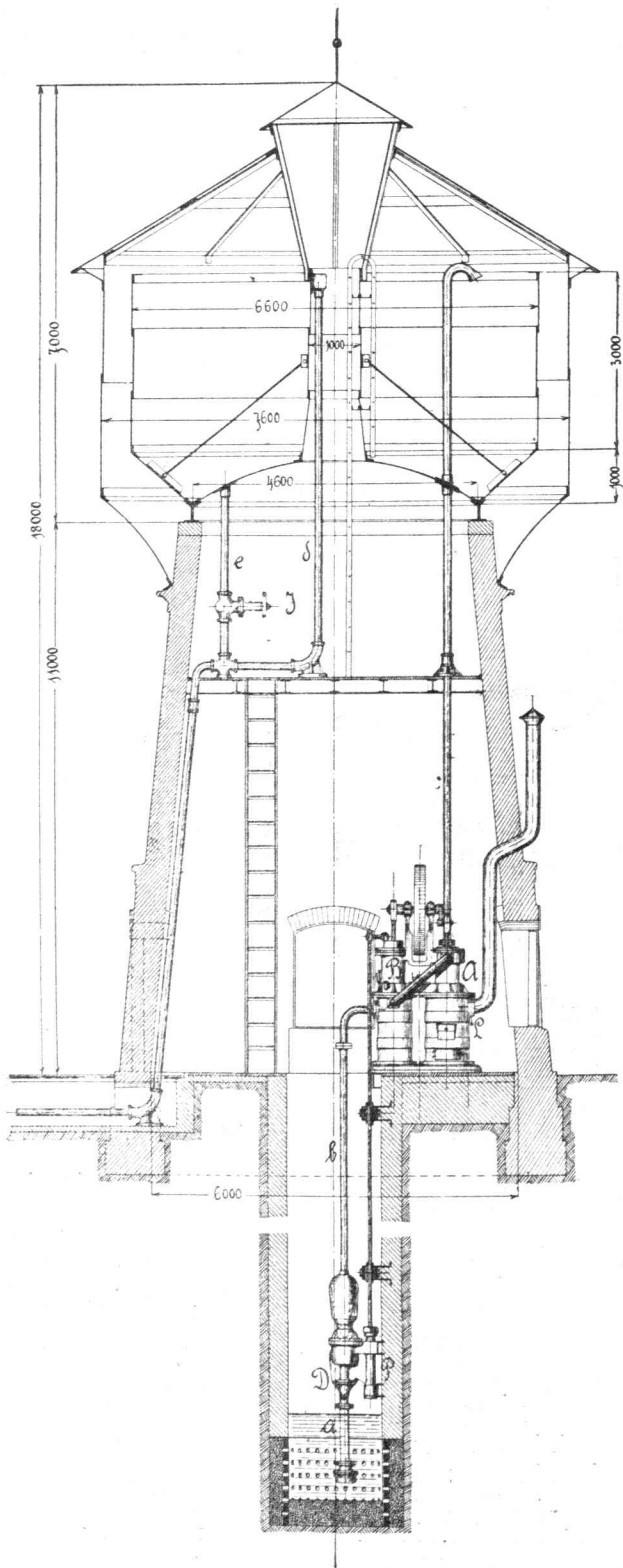


Abb. 3. Wasserstation mit Antrieb durch Heißluftmotor. mittelst konsistenten Fettes ist Bedacht zu nehmen, da leichter flüssigwerdende Schmiermittel allzubald von den Kolben abtropfen und die dauernde

Wird die Pumpe in den Brunnen versenkt, wie in Fig. 3 angeordnet, so wird der Fundamentrahmen etwas kürzer ausgeführt und auch die untere Verflansung am Kaltluftzylinder entsprechend ausgenommen, um das Passieren des Pumpengestänges zu ermöglichen. In der in Abb. 2 dargestellten Ansicht der Maschine ist dies zum Ausdruck gebracht.

Auf diese Weise sollen Brunnentiefen bis zu 50 m zu bewältigen sein. Dies ist natürlich bei gleichbleibender Motorleistung einer bestimmten Größennummer der Maschine nur denkbar bei gleichzeitigem Sinken der Stundenliterleistung der Pumpe.

Liefert z. B. eine solche Maschine 12.000 l Wasser in der Stunde bei einer Saughöhe von 2 m und einer Druckhöhe von 15 m, so entspricht dies einer reinen Druckleistung von: $\frac{12.000}{60 \cdot 60} \cdot 15 = 50 \text{ m/kg}$. Hierbei ist von jeder Art Wirkungsgrad der Maschine abgesehen. Sollte die-

selbe Maschine bei gleicher Saughöhe und konstantbleibender Motorleistung auf 25 m Druckhöhe fördern, so ergibt sich die Stundenliterleistung aus der Gleichung:

$$50 = \frac{L}{60 \cdot 60} \cdot 25 \text{ mit } L = 7200 \text{ l pro Stunde.}$$

Für Druckhöhen von 5 zu 5 m steigend, findet man für dieselbe Maschinengröße unter denselben Bedingungen folgende Förderungen:

Druckhöhe	15,	20,	25,	30,	35 m
Fördermenge	12.000,	9000,	7200,	6000,	5100 l
Druckhöhe	40,	45,	50 m		
Fördermenge	4500,	4000,	3600 l		

Aus dem Angeführten läßt sich kurz zusammenfassen: Die Einfachheit der Konstruktion sowie Anspruchslosigkeit der Maschine in bezug auf Wartung und Art des Feuerungsmaterials, bestimmen dieselbe von Haus aus für die Verwendung in Fällen, in denen kein geschultes Bedienungspersonal zur Verfügung steht und doch motorischer Antrieb einer Pumpenanlage erforderlich ist.



Motorwagen der Arader Waggonfabrik.

Von dieser Fabrik wurde ein Motorwagen für die Arad—Czanader Lokalbahn fertiggestellt, der in Mailand ausgestellt wird. Der zweiachsige Wagen, dessen Radstand 9 m beträgt, hat den Weg von seinem Erzeugungsort über Wien nach Mailand mit eigener Kraft zurückgelegt. Der Betrieb des Wagens erfolgt durch einen vierzylindrigen Benzinmotor von ca. 70 bis 80 Pferdestärken. Direkt mit demselben ist eine vierpolige Gleichstromdynamo gekuppelt, die den Strom für zwei auf die beiden Achsen wirkenden Motoren liefert. Die Kraftübertragung der Motoren auf die Lenkachsen erfolgt mittels Zahnräder. Von einer Achse wird mittels Zahnräder auch eine Luftpumpe angetrieben, welche den Luftdruck für die Bremse und die Pfeife liefert. Außerdem ist eine elektrische Bremsung neben einer Handbremse vorgesehen. Der Wagen hat zwei Abteilungen, die eine für 15 Sitzplätze I. Klasse, die andere mit 24 Sitzplätzen II. Klasse. Vollbesetzt beträgt das Gewicht ca. 19 Tonnen.

Vergleichende Versuche mit Dampfmotorwagen und Lokomotiven X. Klasse bei den ungarischen Staatseisenbahnen. Im Zusammenhang mit den anfangs Januar d. J. im Beisein des Handelsministers mit Kraftwagen unternommenen Versuchen hat dieser die Direktion der Staatseisenbahnen angewiesen, zwecks Vornahme ver-

gleichender Versuche mit einem Dampfkraftwagen und einer Lokomotive X. Klasse eine solche in vollkommen betriebsfähigen Zustand zu setzen. Bis zu dem Zeitpunkte, wo mit dieser Lokomotive die Versuche unternommen werden können, beauftragte der Minister die Direktion, die Pläne einer statt des Kraftwagens allenfalls in Betrieb zu stellenden Kleinlokomotive zu beschaffen und wegen der Bestellung einer solchen ihm eingehende Vorschläge zu unterbreiten.



Heißdampflokomotiven. Im Anschluß an die im letzten Heft bereits gemeldeten ersten Versuche mit einer neuen, $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Heißdampf-Schnellzuglokomotivgattung mit Wilhelm Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer, welche von der Maschinenbauanstalt Breslau nach den Angaben und unter Mitwirkung des Geheimen Baurats Garbe, Berlin, erbaut worden ist, sind nach kleinen Abänderungen an der Lokomotive in dieser Woche unter Teilnahme von Vertretern verschiedener Eisenbahndirektionen und größerer Lokomotivfabriken neue Versuche vorgenommen worden, die am 1. April ihren vorläufigen Abschluß gefunden haben. Diese neue Heißdampflokomotive ist eine Zwillinglokomotive; sie zeichnet sich durch besondere Einfachheit der Bauart aus. Sie arbeitet mit nur 12 Atmosphären Ueberdruck im Kessel und einer Ueberhitzung des Dampfes bis 350 Grad. Während

bisher der Schmidtsche Rauchkammerüberhitzer angewendet worden ist, wurde hier zum ersten Male mit großem Erfolge ein Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt eingebaut. Die Lokomotive besitzt Zylinder von 550 mm Durchmesser und zwei gekuppelte Treibachsen von 2100 mm Durchmesser. Hiedurch ist bei dem großen Arbeitsvermögen des Kessels es möglich geworden, Leistungen zu erreichen, die einzig bis jetzt dastehen. Die Lokomotive hat Züge mit 36 und 44 Achsen bei einer Grundgeschwindigkeit von 100 km in der Stunde von Breslau bis Sommerfeld und zurück befördert und auf längeren Strecken dabei 110 bis 123 km Geschwindigkeit entwickelt. Bei einem weiteren Versuche mit 52 Achsen, gleich 13 Schnellzugwagen, wurden bei einer Grundgeschwindigkeit von 80 km in der Stunde längere Strecken mit Geschwindigkeiten von 100 bis 110 km durchfahren. Die Fahrzeit der gewählten Fahrpläne wurde dabei ohne Ueberanstrengung von Kessel und Maschine bedeutend verkürzt. Auch bei der größten Geschwindigkeit hat die Lokomotive einen außergewöhnlichen ruhigen Gang in den Graden und ein stoßloses Durchfahren der Kurven gezeigt. Zweifellos hat mit der Erbauung dieser Lokomotiven, von denen eine nach Mailand zur Ausstellung gegangen ist, die Maschinenbauanstalt Breslau, welche auf dem Gebiete des allgemeinen Maschinenbaues bereits anerkannt rühmliches leistet, gezeigt, daß sie auch im Lokomotivbau völlig auf der Höhe steht. Das Material zur Beschreibung dieser Lokomotive wurde uns nach Abschluß der Probefahrten von der Fabrik in Aussicht gestellt und hoffen wir, bald über diese außerordentlich leistungsfähige Lokomotive einen ausführlichen Bericht zu erstatten.

Lokomotivenbestellung für die belgischen Staatsbahnen. Für diese Bahnen sind 177 Lokomotiven an verschiedene Fabriken des Landes vergeben worden: 50 $\frac{3}{3}$ -gekuppelte Lokomotiven, Serie 32, mit Ueberhitzer werden zum Einheitspreise von 78.250 Fr. verteilt, 76 ebensolche ohne Ueberhitzer zum Preise von 74.250 Fr., zwei davon bei der Unterverteilung zum Preise von 72.200 Fr. Für 30 $\frac{4}{4}$ -gekuppelte Tenderlokomotiven ist ein Einheitspreis von 86.200 Fr., für 21 Tenderlokomotiven mit vier Achsen ein solcher von 83.800 Fr. festgesetzt. Außerdem wurden 119 Stück dreiachsige Tender von 13 m³ Wassergehalt und 7 t Kohlenraum vergeben.

Lokomotivbestellungen. Die sächsische Maschinenfabrik Hartmann erhielt einen Auftrag auf weitere vier Lokomotiven für die Meckabahn.

Argentinien. Die argentinische Regierung hat um Offerten ersucht für die Lieferung von zehn Lokomotiven und 400 Waggons.

Italienische Lokomotivbestellungen. Die Generaldirektion beschloß die Ausschreibung eines internationalen Wettbewerbes für die Lieferung von 25 Lokomotiven; ferner wurde bei der

Firma Baldwin in Philadelphia eine Probebestellung auf 20 amerikanische Lokomotiven (zehn für Eilzüge und zehn für Güterzüge) gemacht. Die Maschinen müssen im August d. J. geliefert werden.

Lokomotivfabrik Krauß & Co., A.-G., München-Linz. Die Produktion zeigt nachstehende Tabelle:

Gesamtproduktion	Inland		Ausland		Durchschn. Arbeiterzahl	Löhne Mill. Mk.
	Stück	Wert Mill. Mk.	Stück	Wert Mill. Mk.		
1903	5·71	102 2·63	85 1·53	1274	1·51	
1904	6·71	106 3·55	90 1·34	1382	1·69	
1905	5·52	93 2·75	78 1·12	1349	1·59	

Zugleistung der Serie 110, k. k. St.-B. Auf Steigungen von 10⁰/₀ und 13 km Länge wurden Züge von 300, 350 und 400 t Gewicht befördert, wobei sich Leistungen bis zu 1600 HP. ergeben. Ein Zug von 345 t Gewicht wurde auf der 213 km langen Strecke Wien—Wels nach dem Fahrplane des Orient-Expresszuges befördert. Die größte Geschwindigkeit ergab 118 km bei tadellosem Lauf.

Lokomotivbestellung der Buschtehrader Eisenbahn. Bezugnehmend auf die unter diesem Titel erschienene Notiz im letzten Heft unserer Zeitschrift, bemerken wir, daß uns insofern ein Irrtum unterlaufen ist, als die drei Stück Tenderlokomotiven nicht in Wiener-Neustadt, sondern bei der Böhmischemährischen Maschinenfabrik in Prag in Auftrag gegeben wurden. Bezüglich der Bestellung der zehn Stück bei der Maschinenfabrik der St.-E.-G. bestellten Lokomotiven wäre noch aufklärend zu bemerken, daß die Beschaffung einer neuen leistungsfähigeren Lokomotive nicht in Frage kommen konnte, weil die damit verbundenen Investitionen in den Stations- und sonstigen Bahnanlagen, sowie die Beschaffung der Reserven es durchaus nicht gerechtfertigt hätten, den bereits seit Jahren bewährten und für den Bedarf vollständig entsprechenden Lokomotiven eine neue Type hinzuzufügen, deren höhere Ausnützbarkeit nicht im Einklang mit den notwendigen Auslagen gestanden wäre. Es waren daher wichtige Gründe für die Wahl einer vorhandenen Type bei der Nachschaffung bestimmend.

Italienischer Bedarf an Waggons und Lokomotiven. Nicht nur in den Häfen Italiens, wie Genua, Savona, Ancona, Venedig, Palermo, sondern auch im Innern des Landes droht der stets bedenklicher werdende Waggonmangel dem Handel und der Industrie unermeßlichen Schaden zuzufügen. Um die schweren Folgen einer Krisis nach Tunlichkeit hinanzuhalten, hat die Regierung vorderhand noch so viel Waggons leihweise zu übernehmen beschlossen, als die ausländischen Gesellschaften disponibel hatten. Der Bedarf an Lastwagen wird auf 10.000 geschätzt, die von der italienischen Industrie geliefert werden sollen.

Die vier italienischen Lokomotivfabriken Ansaldo in Sampierdarena, Breda in Mailand, Officini Meccaniche in Mailand und Officini in Saronno haben die Lieferung von 305 Lokomotiven um den Betrag von ca. 25 Millionen Lire übernommen.

Das Investitionsprogramm der Südbahngesellschaft für das Jahr 1906 ist dem Eisenbahnministerium kürzlich vorgelegt. Die auszuführenden Bauten und Investitionen erfordern den Aufwand von rund 7,800.000 Kronen. Hievon entfallen 3,600.000 Kronen für Stationsbauten — darunter insbesondere Umbau der Bahnhöfe in Ala und Laibach —, 1,900.000 Kronen erfordern die für das österreichische Netz zu bestellenden Fahrbetriebsmittel und 1,100.000 Kronen die für beide Netze anzuschaffenden gemeinsamen Güterwagen.

Vergrößerter Wasserraum zwischen Feuerbüchse und Kessel. Die amerikanischen Ingenieure neigen der Ansicht zu, daß es mit Rücksicht auf eine bessere Dampferzeugung vorteilhaft sei, den Raum zwischen Feuerbüchse und Kessel tunlichst zu erweitern. Als die Feuerkisten zwischen die Räder eingebaut wurden, war man nur auf die Vergrößerung der Rostfläche bedacht und schränkte den Wasserraum soweit angängig, ein. Seitdem jedoch die Kessel über den Rädern zu liegen kommen, trachtet man wieder den Wasserraum zu erweitern. Der Nachteil liegt in der Erhöhung des toten Gewichtes der Maschine; er wird aber durch den Vorteil einer richtigeren Form der Feuerkiste, die bessere Zirkulation des Wassers und die hierdurch herbeigeführte günstigere Verdampfungsfähigkeit, sowie die größere Schonung der Wände und Stehbolzen mehr als wett gemacht. Das Wasser wird an der Feuerbüchsenwand in Dampf umgewandelt, der aufsteigt und anderen Wasserteilchen Platz macht; an den Wänden des Stehkessels sinkt das Wasser hinab, und dieser natürliche Kreislauf darf nicht nur nicht behindert, sondern soll durch die Form der Feuerkiste gefördert werden, was dadurch erreicht wird, daß die Wände senkrecht oder höchstens mit einer ganz geringen Neigung nach außen verlaufen. Im entgegengesetzten Falle wird der Dampf gegen die äußere Wand aufsteigen und dort dem hinabsinkenden Wasser den Weg verlegen; die Erfahrung lehrt, daß auch dann die Stehbolzen schwer dicht zu halten sind. Mehrfache in den Baldwin-Lokomotivwerken angestellte Versuche ergaben, daß die Verlängerung der Stehbolzen von 5 auf 8 Zoll, das ist um etwa 60%, deren Lebensdauer um 130% erhöht.

Was ein Anastigmat leistet. Viele sind sich über die optische Leistung des Anastigmaten nicht im Klaren. Sollen einwandfreie Bilder erzielt werden, muß das Aufnahmeobjektiv zwei Eigenschaften besitzen: Lichtstärke und Randschärfe. Diese beiden vornehmsten Tugenden vereinigt in sich der Anastigmat. Die anderen Objektive besitzen stets nur eine der Eigenschaften, ist Lichtstärke vorhanden, fehlt Randschärfe und umgekehrt. Doch nicht

alle Anastigmaten sind gleichwertig; ebenso verschiedenartig wie die Konstruktion, ist die Leistungsfähigkeit. Der erste Anastigmat ist bekanntlich der Doppel-Anastigmat von Goerz, Berlin, gewesen und diese Objektive haben Weltruf erlangt, unter den späteren Konstruktionen haben sich auf Grund ihrer Leistungen die Aristostigmaten von Meyer, Görlitz, einen ehrenvollen Platz gesichert. Beide Objektiv-Typen werden in die bekannten Union-Cameras der Firma Stöckig & Co., Dresden, Bodenbach, Zürich ausschließlich montiert und dadurch haben sich diese Apparate schon seit Jahren eine führende Stellung auf dem Camera-Markte erobert. Wer sich für Photokunst interessiert, schenke dem Prospekte Beachtung, der unserem heutigen Blatte beiliegt.

LITERATUR.

Schnellfahrversuche mit drei verschiedenen Lokomotivgattungen auf der Strecke Hannover-Spandau, von Regierungs- und Baurat Leitzmann n. 48 Seiten mit 13 Figuren und Tabellen tafeln. Enthalten im 2. Heft 1906 der »Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes«. Berlin. Verlag von Leonhard Simion.

Die Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven auf der 23 km langen Militär-Eisenbahn Berlin—Zossen, über welche wir im Dezemberhefte 1905 der »Lokomotive«, Seite 181, ausführlich berichteten, haben das Bedürfnis gezeitigt, diese Versuche auf längeren Strecken zu wiederholen, um einwandfreie Resultate einer Dauerleistung zu erzielen. Die Versuche fanden anfangs Juni 1904 auf der 243.5 km langen Strecke Hannover—Spandau mit folgenden 3 Lokomotiven statt: je eine $\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive, Bauart von Borries und de Glehn, sowie eine $\frac{2}{4}$ -gek. Heißdampflokomotive, welche im 1. und 2. Heft der »Lokomotive« Mai und Juni 1904 ausführlich beschrieben sind. Die Versuchszüge bestanden aus je 40 oder 20 Achsen. Dabei ergaben sich außerordentlich interessante Aufschlüsse über ruhigen Gang, Verdampfung, Wasser- und Kohlenverbrauch etc. Die besten Erfolge zeigte die Heißdampflokomotive, indem sie trotz kleineren Gewichtes noch höhere Leistungen erreichte, wie die großen Verbundlokomotiven, bei 20% kleinerem Kohlenverbrauch. Die Ergebnisse dieser Fahrten sind von fundamentaler Bedeutung und können wir deshalb die Anschaffung dieser Schrift auf das wärmste empfehlen.

The World's Lokomotives von Chas. S. Lake. 380 Seiten mit 310 Abbildungen im Text und 8 Tafeln Zeichnungen. Zu beziehen durch die Locomotive Publishing Co. in London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row. Preis in Leinwand gebunden 14 Kronen postfrei.

Dieses vorzüglich ausgestattete Buch gibt an Hand zahlreicher Abbildungen nach Photographien, Skizzen und Detailzeichnungen eine vollständige Uebersicht des heutigen Lokomotivbaues. Dem englischen Standpunkt des Verfassers entsprechend, nimmt der englische Lokomotivbau mehr als die Hälfte des Buches in

Anspruch, von dem wir alle Gattungen reichlich vertreten finden. Die neueste vierzylindrige Type der Great Northern Ry schmückt als Heliogravüre das Buch als Titelbild. Einen eigenen Raum nehmen dabei auch die Lokomotiven der englischen Kolonien ein. Der amerikanische Lokomotivbau ist ebenfalls vorzüglich bis zu den neuesten Ausführungen vertreten. Einen breiten Platz nimmt der deutsche Lokomotivbau ein, dessen beste Errungenschaft, die Heißdampflokomotive, gebührend berücksichtigt ist. Doch finden wir deutsche Erzeugnisse wieder als spanische, italienische, russische, japanische und holländische Lokomotiven. Die Lokomotiven der k. k. Staatsbahnen sind sogar bis zu Serie 110 vertreten. Leider vermißt man mit Recht die $\frac{3}{5}$ -gek. Serie 180 und die $\frac{1}{5}$ -gekuppelte Serie 170, die durch ihre Leistungen und Musterkonstruktionen weltberühmt sind. Von den 8 Tafeln, die dem »Engineering« entnommen sind, behandeln fünf englische Lokomotiven und drei kontinentale: $\frac{2}{5}$ Hannover, $\frac{3}{5}$ Schweizer Bundes-Bahn und $\frac{1}{6}$ italienische Staatsbahn. Wir können dieses Buch als eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur begrüßen und ihm allseitige Verbreitung wünschen.

Patentbericht.

Mitgeteilt vom Patentanwalt Dr. Fritz Fuchs, diplomierter Chemiker und Ingenieur Alfred Hamburger, Wien, VII², Siebensterngasse 1.

Auskünfte in Patentangelegenheiten werden Abonnenten dieses Blattes unentgeltlich erteilt. Gegen die Erteilung unten angeführter Patentanmeldungen kann binnen zweier Monate Einspruch erhoben werden. Auszüge aus den Patentbeschreibungen werden von dem angeführten Patentanwaltsbureau mäßigst berechnet.

Oesterreich:

Einspruchsfrist bis 1. Mai 1906.

Klasse 20 a.

Kuta Josef, Inspektor und Bahnbetriebs-Amts-vorstand der k. k. Staatsbahnen in Brüx (Böhmen). **Abschlußvorrichtung für Türöffnungen von Eisenbahngüterwagen**, bestehend aus zwei übereinander-greifenden Wänden, welche in der Türöffnung unter entsprechendem Andrücken an den Wagenboden durch eine Schraube gegen die Türsäulen gespreizt werden und hierauf fest miteinander verschraubt werden können. An den Schmalseiten der Wände sind zwecks Abdichtung Strohseile befestigt.

Einspruchsfrist bis 1. Juni 1906.

Klasse 20 a.

Bergische Stahl-Industrie, Ges. m. b. H. in Remscheid. **Untergestell für Geleisfahrzeuge**. Das Wagengestell ruht auf den beiden symmetrischen, zwischen Radachsen am Wagengestell drehbar befestigten, einachsigen Drehgestellen gegenüber deren Drehmitte mittels Schaukelstützen, deren Abwälzungsflächen derart gekrümmt sind, daß beim Ausschwenken des Drehgestelles ein Anheben des Wagenkastens stattfindet.

Ungarn:

Einspruchsfrist bis 24. April 1906.

C. 1249. Firma Continent Selbstkuppler, G. m. b. H. in Berlin. **Mittelpufferkupplung für Eisenbahnfahrzeuge**.

Kl. 2619. Andre Katona, Ingenieur in Budapest. **Eisenbahnwagen-Lager**.

F. 1522. Leopold Feiner, Fabrikant und Karl Ziznini, Mechaniker in Triest. **Kupplung für Eisenbahnwagen**.

K. 2620. Gustav Knoll, Maschineningenieur in Budapest. **Bremseinrichtung für Eisenbahn- und Straßenfahrzeuge**.

N. 647. Daniel Neumann, Fabrikant in Arad und Ludwig Mathias Orosz, dipl. Maschinist in Budapest. **Einstellvorrichtung für selbsttätige Eisenbahnwagenkupplungen**.

Einspruchsfrist bis 3. Mai 1906.

F. 1488. Jakob Fischer, Professor in Preßburg. **Selbsttätige Sicherungssignaleinrichtung für Eisenbahnen**.

K. 2467. Julius Müller und Michael Ruzás, Maschineningenieure in Budapest. **Neuerungen an Eisenbahn-Signallampen**.

Kl. 378. Adolf Andrejewitsch Osoling und Oskar Mietens, Ingenieure in St. Petersburg. **ZugdeckungsVorrichtung**.

Kl. 3336. Wilhelm Strobl, dipl. Maschinen-Ingenieur in Budapest. **Stationsanzeigeeinrichtung**.

Deutsches Reich.

Einspruchsfrist bis 5. Mai 1906.

Kl. 20c. William Gilberthorbe, Birmingham, England. **Türsicherung an Eisenbahnpersonenwagen**.

Kl. 20d. Herm. Klein, Kamen, Westf. **Zusammen-drückbares Schmierpolstergestell für geschlossene Achsbuchen**; Zus. z. Pat. 161.417.

Kl. 20 d. F. Pantelmann, Lehe i. H. **Selbst-tätige durch Verschiebung eines Mittelpuffers ein-legbare Hakenkupplung**.

Einspruchsfrist bis 22. Mai 1906.

Kl. 20i. Nathan Dewinurst, John William Moore und Robert Taylor, Griffiths, Accrington, Engl. **Vorrichtung zum gleichzeitigen Verriegeln und Entriegeln mehrerer Türen von Eisenbahnwagen oder dgl.**

Kl. 20f. Friedrich Dindner, Breslau, August-straße 33. **Pufferbremse**.

Kl. 20f. Siebenaler, Palzem, Obermosel. **Brems-seilführung für Zusammenhangbremsen**.

Kl. 20i. Eduard Unverricht, Altona, Allée 218 und Carl Bock, Hamburg, Feldstr. **Elektrische Weichenverriegelungs-Vorrichtung**.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Österreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. **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.

Annoncen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvedere-gasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

Druck von J. & M. Wassertrüdingen, Wien, VII., Richter-gasse 2.

DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 20. 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 = Frchs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY

Redaktion und Administration: Wien, IV₂, Belvederegasse 5. (Telephon 4675.)

3. Jahrgang.

Mai 1906.

Heft 5.

INHALT:

Neuere deutsche Schnellzuglokomotiven von M. Richter, Bingen. Seite 69. — Elektrischer Bahnbetrieb im Simplontunnel. Seite 81. — 2/4-gek. Verbund-Tenderlokomotive von 1 m Spurweite der Lokalbahn Innsbruck-Igls. Seite 83. — Eisenbahnbetrieb. Seite 84. — Allgemeines. Seite 85. — Literatur. Seite 87. — Patentbericht. Seite 88.

Neuere deutsche Schnellzuglokomotiven.

Von Ingenieur M. Richter, Bingen.

Seit der Einführung der 2/5-gekuppelten Schnellzuglokomotive der Pfalzbahn im Jahre 1898 hat der Bau der Betriebsmittel für die deutschen Eisenbahnen mächtige Fortschritte gemacht, teils um den immer mehr wachsenden Ansprüchen des Verkehrs an Zuglast und Geschwindigkeit gerecht zu werden und mit den größeren Fähigkeiten auch die nötige Sparsamkeit und Sicherheit zu verbinden, teils um mit dem vorwärts strebenden Ausland gebührend Schritt zu halten. Dieses Streben hat eine große Zahl beachtenswerter und zukunftsreicher Schöpfungen von allgemeiner Bedeutung zu Tage gefördert, worunter vor allem die Heißdampflokomotive als spezifisch deutsches Erzeugnis hervorzuheben ist; die Erfolge dieser Konstruktion im Betrieb sind so große gewesen und zeigen sich im täglichen Betrieb immer von neuem in so nachdrücklicher Weise, daß die Aufmerksamkeit des Auslandes nicht ausbleiben konnte. Bereits beginnt die Heißdampflokomotive ebenso die Welt zu erobern, wie dies im Lauf des letzten Jahrzehnts bei der vierzylindrigen Lokomotive zu beobachten war und besonders die Schmidt'sche Heißdampflokomotive hat sich einen immer größer werdenden Kreis von Anhängern zu verschaffen gewußt. (Vgl. »Die Lokomotive« 1906, S. 23.)

Mehr auf das Inland beschränkte Bedeutung haben die Fortschritte im Bau der Verbundlokomotive, und zwar hat besonders die vierzylindrige Verbundlokomotive erfolgreichster Pflege sich zu erfreuen. Eine ganze Reihe von 2/4, 2/5, und 3/5

gekuppelten vierzylindrigen Verbundlokomotiven verschiedener Bauarten sind auf allen Teilen des deutschen Eisenbahnnetzes aufgetreten. Für größere Leistungen ist naturgemäß die fünfachsige Lokomotive infolge des von ihr aufzunehmenden größeren Kessels im Vorteil gegenüber der vierachsigen, aber sie besitzt einen größeren Eigenwiderstand der durch ihr höheres Gewicht und die fünfte Achse bedingt wird. Sie darf deshalb in ihren Abmessungen nicht zu bescheiden ausfallen, da man sonst mit ihrer Leistungsfähigkeit im Vergleich zur einfachen 2/4-gekuppelten zweizylindrigen Verbundlokomotive infolge des schweren Ganges schlechte Erfahrungen machen könnte; ein Beispiel für diese Anschauung ist vorhanden.

Interessant ist der Kampf, den die fünfachsige vierzylindrige Lokomotive mit der viel einfacheren und leichteren vierachsigen Heißdampflokomotive zu führen hat und der schon überraschende Ergebnisse gezeitigt hat. Dazu gehört unter anderem der Ausfall der Wettfahrten Berlin—Zossen mit 6 verschiedenen Lokomotivbauarten, wobei die 2/4-gekuppelte Heißdampflokomotive Sieger blieb. (Vgl. »Die Lokomotive« 1905, S. 181.)

Es handelt sich dabei nämlich um folgende Bauarten:

1. 2/4-gek. Zwillinge-Heißdampflokomotive.
2. » zweizylindrige Verbundlokomotive.
3. » vierzylindrige » Bauart de Glehn.
4. 2/5-gek. » » »
5. » » » Bauart v. Borries.
6. 2/6-gek. dreizylindrige » Bauart Wittfeld.

Ein Bild von der Größe des Eigenwiderstandes der einzelnen Gattungen bot die Messung der nutzbaren Zugkraft am Tenderzughaken. Je größer dieselbe ist, um so weniger verzehrt die Lokomotive von ihrer Kesselleistung für sich selbst, um so wirtschaftlicher ist sie also für das Schnellfahren. In Bezug auf diesen Punkt war die Reihenfolge der Gattungen, welche an den Wettfahrten teilnahmen, nach der Größe der Zugkraft absteigend geordnet.

2. + 5. + 1. + 3. + 4. + 6.						
1750	1425	1390	1360	1270	1170	kg. Zugkraft.
113	118	128	108	111	128	km/St. Geschwindigkeit.
730	620	660	540	520	550	HP Nutzleistung.

Zugrunde gelegt sind hier die Ergebnisse mit dem 6 Wagen-Zug von 221 t Gewicht, da kürzere Züge bereits nicht mehr in den Rahmen des regelrechten Betriebes hineinpassen können.

Wie diese Zusammenstellung zeigt, steht die $\frac{2}{4}$ -gek. gewöhnliche Verbundlokomotive obenan was mit ihrer Einfachheit zusammenhängt; dann folgt die $\frac{2}{5}$ -gek. Hannover'sche Lokomotive trotz ihren vier Zylindern und dann die Heißdampflokomotive. Daran schließt sich in natürlicher Folge die $\frac{2}{4}$ -gek., dann die $\frac{2}{5}$ -gek. de Glehn'sche Lokomotive, welche somit unter den gewöhnlichen Bauarten den größten Eigenwiderstand aufwies und endlich die Wittfeld'sche Lokomotive, welche wohl den größten Teil ihrer schönen Leistung für sich verzehren muß und dementsprechend als unwirtschaftlich zu bezeichnen ist.

Es gibt somit tatsächlich Mittel, durch die sich ohne erhebliche Gewichtsvergrößerung und also ohne stärkere Beanspruchung des Bahnüberbaues bei der Dampflokomotive von einfachster Konstruktion eine sehr große Leistung erzielen läßt, und dazu gehört vor allem die Anwendung des Heißdampfes. Die Einheitsleistung der Heizfläche steigt durch diese in solchem Maße, daß man mit vierachsigen Lokomotiven infolge des geringeren Kesselgewichts in vielen Fällen auskommt, wo man sonst zu fünfachsigen Verbundlokomotiven gegriffen hätte.

So kann man an Stelle von schwach beanspruchten $\frac{2}{5}$ -gek. und $\frac{3}{5}$ -gek. Verbundlokomotiven ohneweiters die $\frac{2}{4}$ -gek. und $\frac{3}{4}$ -gek. Heißdampf-Zwillingslokomotiven zur Anwendung bringen, d. h. Bauarten die bei um eine Achse geringerer Totlast das gleiche Reibungsgewicht besitzen wie erstere, also von vornherein dieselbe Zugkraft ausüben können. Auch diese Anschauung hat sich bereits im Betriebe bewährt, indem es der $\frac{3}{4}$ -gek. Heißdampflokomotive, Direktion Elberfeld 1902 (Düsseldorfer Ausstellung) gelang, die Leistungen der $\frac{3}{5}$ -gek. de Glehn'schen Verbundlokomotive in der Beförderung auch der schwersten und schnellsten D-Züge von Köln nach Paderborn usw. nicht nur zu erreichen, sondern weit zu übertreffen.

Nur die neuesten fünfachsigen Lokomotiven, wie sie die badischen Staatsbahnen, die französi-

sche Nordbahn, die Paris—Orléansbahn und viele andere, auch englische und amerikanische Bahnen besitzen, lassen sich, natürlich gleiche und zwar starke Anstrengung vorausgesetzt, von einer vierachsigen Lokomotive unter keinen Umständen einholen; denn ihr Dienstgewicht geht bis 80, ja 90 t, was auf vier Achsen nicht unterzubringen ist und ihre Leistung von 1500 bis 2000 HP. kann auch bei stärkster Verdampfung und bester Ausnutzung des Dampfes vom Kessel einer vierachsigen Heißdampflokomotive nicht entwickelt werden.

Dann ist aber wiederum kein Hindernis im Wege, zur fünfachsigen Heißdampflokomotive zu greifen und diese als $\frac{2}{5}$ -gek. für Schnellzüge im Flachland, als $\frac{3}{5}$ -gek. für solche im Gebirg auszubilden. Gegenüber einer gleich schweren Verbundlokomotive wird dieselbe noch eine höhere Leistung, mindestens aber eine größere Sparsamkeit aufweisen, oder für gleiche Leistung entsprechend geringeres Dienstgewicht haben. Wie das Triebwerk angeordnet wird, tut nichts zur Sache; man wird auch für den größeren Kessel, wenn erforderlich, dieselbe Maschine beibehalten können. Aus Gründen des Massenausgleichs, zur Verkleinerung der immer größer werdenden Kolben, die der größere Kessel bedingt und die für die Anwendung kleiner Füllungsgrade zweckmäßig sind, der damit zusammenhängenden Verstärkung der Triebwerksteile und Steigerung der Massendrücke, sowie wegen der für die Instandhaltung der Triebachslager und Stangenköpfe, die sich bei den hohen Kolbenkräften in wagrechter Richtung bald ausschlagen müssen, wird man jedoch nicht die zweizylindrige Maschine, sondern die vierzylindrige mit Antrieb sämtlicher Kolben an einer Achse wählen und damit eine Verkleinerung des mechanischen Wirkungsgrades der Maschine in Kauf nehmen.

Ob es dann noch einen Zweck hat, die Verbundwirkung anzuwenden, ist sehr fraglich; umgekehrt aber sollte die Verbundmaschine jeder Art zur Verminderung des Wasserverbrauchs eine gute Dampftrocknung, bezw. schwache Ueberhitzung, und einen Zwischentrockner, bezw. Zwischenüberhitzer erhalten, da die Trocknung wohl nur bis zum Ende der ersten Dehnung ausreicht.

Ueber solche Fragen wird das Ergebnis der von den belgischen Staatsbahnen angestellten vergleichenden Versuche mit Zwillings-Heißdampf-Vierlings-Heißdampf- und Vierzylinder-Verbund-Heißdampf- und Heißdampflokomotiven, letztere mit Vor- und Zwischenüberhitzung nach Belieben, Auskunft verschaffen, und mit Spannung darf man den Ausgang dieser Versuche erwarten, zu deren Gegenstand vor allem die gewaltigen $\frac{3}{5}$ -gek. Lokomotiven der Soc. »La Meuse« — Lüttich und J. Cockerill-Seraing gemacht werden; beide waren in Lüttich ausgestellt.

In Deutschland ist vorläufig nur sehr vereinzelt die Verbundwirkung mit dem Ueberhitzer vereinigt worden und zwar ist es der Pielock'sche

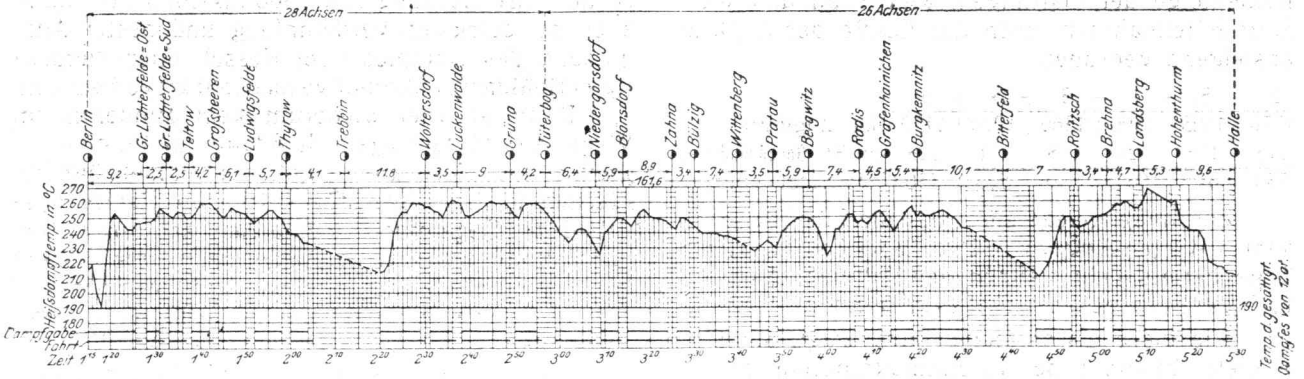
Ueberhitzer, der dabei in Frage kommt. (Vgl. »Die Lokomotive« 1904, S. 110.)

Mit diesem sind ausgerüstet die $\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrigen Verbundlokomotiven, Bauart von

hören lassen; endlich als Zwillinglokomotive die $\frac{2}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotive von »Neuffer« der Pfalzbahn (»Die Lokomotive« 1904, S. 161) und manche andere.

Fig. 1.

Versuche mit der $\frac{2}{4}$ -gekuppelten Personenzuglokomotive Halle 275 am 16. März 1904. Pieelock-Ueberhitzer zur Ueberhitzung auf 250°. Flachschieber.



Borries, der preußischen Staatsbahnen; (wenigstens teilweise); ferner die $\frac{2}{5}$ -gek. neuen Schnellzuglokomotiven der Pfalzbahn (»Die Lokomotive«

Ueber die Vorzüge dieses Ueberhitzers ist bereits das Nötige gesagt; ein Umstand muß aber besonders hervorgehoben werden: das sehr lang-

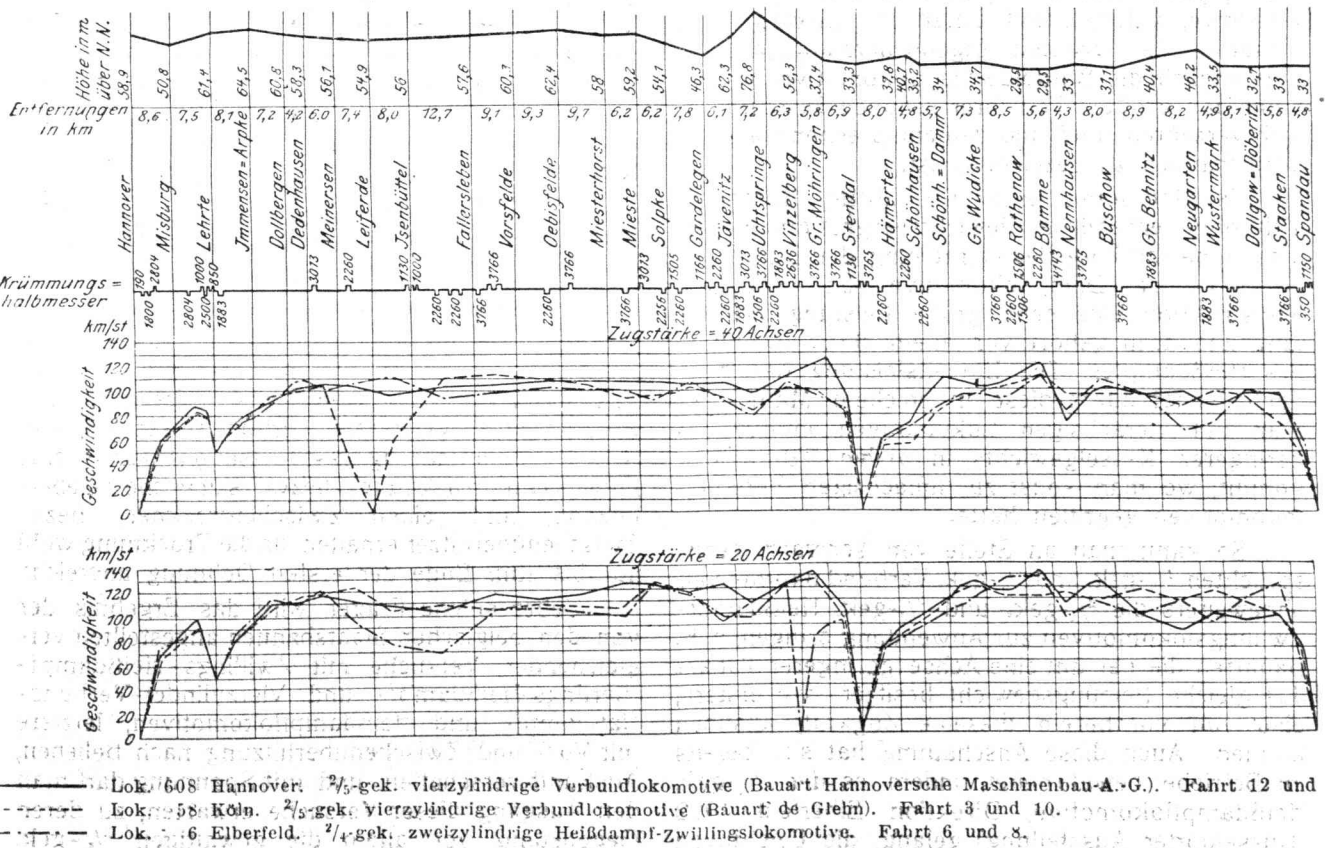


Fig. 2. Geschwindigkeitsbild Hannover—Spandau.

1906, S. 56), ferner die vereinzelt gebliebene große $\frac{3}{7}$ -gek. Schnellzugtenderlokomotive von Henschel & Sohn, Kassel (»Die Lokomotive« 1904, S. 57) die, nebenbei gesagt, nichts mehr von sich hat

same Sinken der Temperatur nach Abstellung des Dampfes und die daherrührende sofortige Betriebsbereitschaft, wie dies aus dem in Fig. 1. dargestellten Temperatur-Diagramm einer Fahrt der

erwähnten preußischen Lokomotive an dem sehr oft haltenden Personenzug Nr. 206 Berlin—Halle vom 16. März 1904, ersichtlich ist.

Die in engerem Wettbewerb stehenden preußischen Lokomotivgattungen sind also: 1. die $\frac{2}{4}$ -gek. Heißdampflokomotive, 2. die $\frac{2}{5}$ -gek. Lokomotive nach v. Borries, 3. die $\frac{2}{5}$ -gek. Lokomotive nach de Glehn.

Alle drei sind bereits besprochen (»Die Lokomotive« 1904, S. 3, 30, 31), so daß hier nur noch auf die Betriebsergebnisse eingegangen zu werden braucht, soweit dieselben außerhalb der eingangs erwähnten Schnellfahrten Berlin—Zossen liegen. Als Dauerfahrten können dieselben nicht betrachtet werden, sondern mehr als angestrengte Anfahrversuche, welche auf die Güte der Bauarten im Einzelnen, mehr oder weniger zweifelhafte Schlüsse zulassen.

Im Gegensatz dazu haben im Mai und Juni 1904 im Auftrag des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten erneute Schnellfahrten stattgefunden und zwar seitens der Direktion Hannover auf der Strecke Hannover—Spandau, die sich aus den beiden Abschnitten Hannover—

Stendal von 150·2 und Stendal—Spandau von 927 km. Länge zusammensetzt, also zur Anstellung von Dauerversuchen weitaus genügende Länge hat.

Als Versuche wurden Leerfahrten unternommen. Von den drei herangezogenen Gattungen von Schnellzuglokomotiven erreichte diejenige der Hannover'schen Maschinenbau-Aktiengesellschaft (zum Unterschied von dem in St. Louis ausgestellten Muster nicht mit Ueberhitzer ausgestattet) eine Höchstgeschwindigkeit von 143 km/St., über die man trotz der ruhigen Gangart nicht hinausgehen wollte. Die de Glehn'sche und die Heißdampflokomotive dagegen ließ man nicht über 132 km/St. laufen, da die störenden Bewegungen allmählich zu heftig wurden.

Die Hauptversuche fanden mit denselben drei Gattungen statt, und zwar mit Zügen von 40 Achsen=318 t und 20 Achsen=156 t hinter dem Tender. Das Längenprofil der Strecke und der Geschwindigkeitsverlauf der ganzen Fahrt für jede der drei Bauarten sind dargestellt in Figur 2.

Einen Ueberblick über die Ergebnisse erhält man aus Tabelle 1 und 2.

Zusammenstellung 1. Zugstärke 40 Achsen = 318 t.

Gattung	$\frac{2}{5}$ -gek. H. M. A. G.			$\frac{2}{5}$ de Glehn			$\frac{2}{4}$ Heißdampf		
	12	13	Mittel	3	4	Mittel	6	7	Mittel
Nr. der Fahrt									
Richtung	hin	her	—	hin	her	—	hin	her	—
Datum	7.6.	7.6.	—	1.6.	1.6.	—	3.6.	3.6.	—
Reine Fahrzeit	Min. 157	164	160·5	170	185	177·5	164	180	172
Reisegeschwindigkeit	km/St. 93	90	91·5	86	79	82·5	89	86	87·5
Beharrungsgeschwindigkeit	„ 108	99	103·5	106	102	104	108	106	107
Größte Geschwindigkeit	„ 125	109	—	112	112	—	112	110	—

Zusammenstellung 2. Zugstärke 20 Achsen = 156 t.

Gattung	$\frac{2}{5}$ H. M. A. G.			$\frac{2}{5}$ de Glehn			$\frac{2}{4}$ Heißdampf		
	14	15	—	10	11	—	8	9	—
Nr. der Fahrt									
Richtung	hin	her	—	hin	her	—	hin	her	—
Datum	8.6.	8.6.	—	6.6.	6.6.	—	4.6.	4.6.	—
Reine Fahrzeit	Min. 143	148	145·5	153	177	165	148	152	150
Reisegeschwindigkeit	km/St. 102	99	100·5	96	82	89	98	99	97·5
Beharrungsgeschwindigkeit	„ 124	122	123	118	107	112·5	118	116	117
Größte Geschwindigkeit	„ 133	128	—	129	116	—	124	125	—

Dem Vergleich der drei Lokomotiven sind in dem amtlichen Bericht der Direktion Hannover die fett gedruckten Zahlen zugrunde gelegt; die anderen Fahrten waren nicht ohne Störung ver-

laufen. Stellt man diese Ergebnisse mit den Hauptabmessungen der drei Lokomotiven zusammen, so ergibt sich Tabelle 3, während Fig. 3 die schematische Darstellung der drei Gattungen gibt:

Zusammenstellung 3.

Gattung der Lokomotive	$\frac{2}{5}$ H. M. A. G.	$\frac{2}{5}$ de Glehn	$\frac{2}{4}$ Heißdampf
Zylinderdurchmesser mm	2 × 360	2 × 340	530
Kolbenhub „	560	560	600
Triebraddurchmesser „	600	640	600
Kesseldruck „	1980	1980	1980
Heizfläche, feuerberührt Atm.	14	14	12
Rostfläche m ²	162·9	155·3	132·5
Adhäsionsgewicht „	2·7	2·72	2·27
Dienstgewicht ohne Tender t	30·4	32·0	30·8
„ mit „ „	59·8	65·0	54·5
„ „ „	103·2	112·8	96·5

Zusammenstellung 3 (Fortsetzung).

Gattung der Lokomotive		$\frac{2}{3}$ H. M. A. H.	$\frac{2}{3}$ de Glehn	$\frac{3}{4}$ Heißdampf			
Zugstärke	Achsen	40	20	40	20		
Geschwindigkeit im Beharrungszustand	km/St.	108	124	106	118	108	118
Zugkraft	kg	3861	3263	3697	2941	3963	3142
Indizierte Leistung im Beharrungszustand	HP.	1544	1499	1451	1285	1585	1373
Mittlere Geschwindigkeit	km/St.	95	105	91	98	93	100
„ Zugkraft	kg	3187	2525	2971	2232	3143	2439
„ Leistung	HP.	1121	982	1001	810	1083	903
Mittlere Leistung für 1 t Dienstgewicht (ohne Tender)	HP./t	18.7	16.4	15.4	12.5	19.5	16.6
„ „ 1 m ² Heizfläche	HP./m ²	6.9	6.0	6.5	5.2	8.2	6.6
Höchste „ „ 1 „ „	„	9.4	9.2	9.3	8.3	12.0	10.4

Auch hier wurde also die de Glehn'sche Lokomotive geschlagen, was auf Rechnung ihres hohen Eigenwiderstandes gesetzt werden muß; denn gegenüber der Hannover'schen Bauart hat sie die unleugbaren Nachteile, vier getrennte Steuerungen und vier gewöhnliche Flachschieber,

denen Verhalten vor leichten und schweren Zügen bei nicht sehr großen Geschwindigkeitsunterschieden: die Hannover'sche Lokomotive zeigt größere Unruhe bei geringerer, große Ruhe dagegen bei größerer Geschwindigkeit; bei der de Glehn'schen Lokomotive wächst die Unruhe mit der Geschwindigkeit sehr stark, während die Heißdampflokomotive eine stets gleichbleibende mittlere Unruhe aufweist.

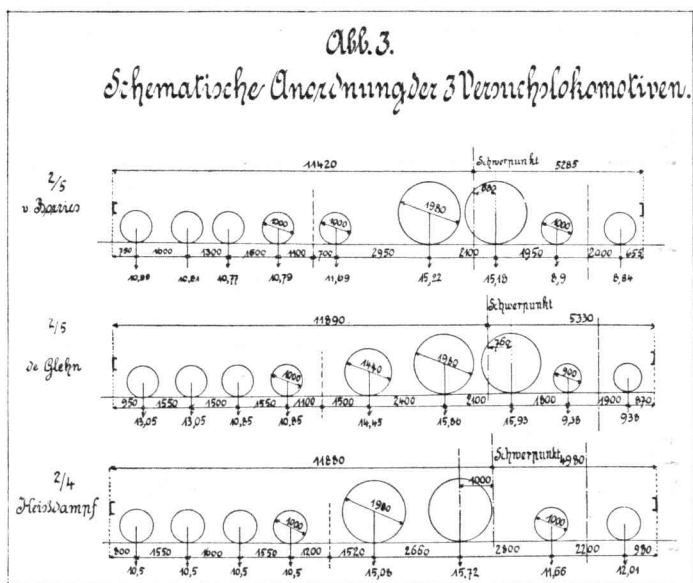
Sieht man von einem weiteren Vergleich der drei Bauarten untereinander ab und stellt die Ergebnisse der de Glehn'schen Lokomotive auf preussischem Boden denjenigen ihres Vorbildes auf dem französischen entgegen, so ist die Erklärung für die Ueberlegenheit des letzteren leicht zu finden: der Kesseldruck von 16 Atm. und die Gesamtheizfläche von 211 m² (mit Rippenrohren) hat bei der preussischen Lokomotive einen Druck von 14 Atm. und einer Heizfläche von 155 m² (mit glatten Rohren) weichen müssen und das war gerade bei dieser Bauart ein Mißgriff. Dafür sprechen folgende Angaben:

Deutschland: Probefahrt mit 318 t h. T. und 106 km/St. Beharrungsgeschwindigkeit.

Frankreich: Betriebsfahrt mit 354 t h. T. und 115 km/St. Beharrungsgeschwindigkeit.

Die letztgenannte Beanspruchung erfordert etwa 1750 HP., während die preussische Bauart, wie die Schnellfahrten ergeben haben, nicht über 1450 HP. zu bringen ist. Im Betrieb jedoch geht die Leistung sogar meistens nicht einmal über 800 HP., d. h. nicht über diejenige der alten $\frac{2}{4}$ -gek. normalen Verbundlokomotive, welche bei nur 118 m² Heizfläche dieselben Züge mit denselben Geschwindigkeiten zu befördern hatte. Hier sprechen außer dem höheren Eigenwiderstand, welcher mit der Anschaffung dieser Lokomotive jedenfalls nicht bezweckt werden sollte, und daher nicht als einzige Begründung angeführt werden darf, noch wesentliche andere Gründe mit. Zu diesen gehören: ängstliche Betriebsvorschriften, zu schwache Beanspruchung der Maschine, Zaghaftigkeit und schlechte Vertrautheit der Mannschaft usw.

In unangenehmster Weise macht sich dies bei Verspätungen fühlbar, von denen in der Regel



die dazu nur bei den Hochdruckzylindern entlastet sind, zu besitzen. In grellem Gegensatz dazu steht die kleine Heißdampflokomotive, die so ziemlich der Sieger blieb und ungeahnte Fähigkeiten entwickelte; denn sie schwang sich zu der anderwärts noch nie vorher beobachteten Einheitsleistung der Heizfläche von nicht weniger als 12 HP/m² auf!

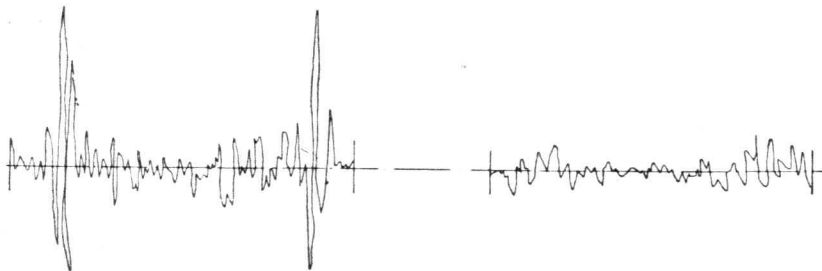
In Bezug auf störende Bewegungen blieb wohl infolge der Lage aller vier Zylinder in einer Reihe nebeneinander und des damit zusammenhängenden Angriffs aller Kolben an einer Achse, die Hannover'sche Lokomotive die ruhigste, während die de Glehn'sche Lokomotive auffallender Weise hierin auch gegen die Heißdampflokomotive zurückblieb. Die Figur 4 zeigt die von Registrierwerken aufgenommenen Schlingerdiagramme.

Der Gegensatz der drei Bauarten erhellt aus diesen Diagrammen; merkwürdig ist das verschie-

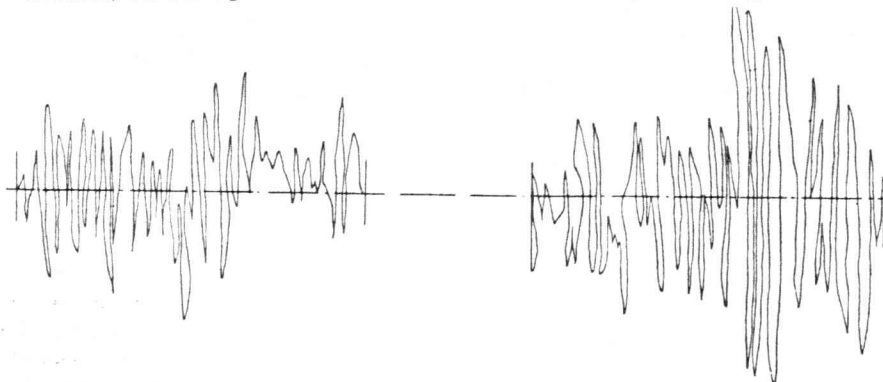
Fig. 4. Versuchsfahrten mit drei verschiedenen Lokomotivbauarten.

Schlingerdiagramme.

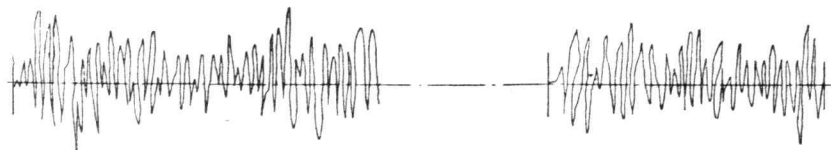
$\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrige Schnellzuglokomotive Nr. 608. (Bauart Hannoversche Maschinenbau-A.-G.)
 40 Achsen, Geschwindigkeit 106 km/St. 20 Achsen, Geschwindigkeit 116 km/St.



$\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrige Schnellzuglokomotive Nr. 58. (Bauart Grafenstaden)
 40 Achsen, Geschwindigkeit 105 km/St. 20 Achsen, Geschwindigkeit 116 km/St.



$\frac{2}{5}$ -gek. Zwillings-Heißdampflokomotive Nr. 6.
 40 Achsen, Geschwindigkeit 103 km/St. 20 Achsen, Geschwindigkeit 120 km/St.



keine Minute eingefahren wird; statt dessen wird in solchen Fällen häufig sogar die Fahrzeit überschritten und dadurch die Verspätung vergrößert, eine Betriebsweise, die dem Zweck der mächtigen Lokomotive gerade zuwiderläuft und einen fachmännischen Reisenden mit ärgerlichem Befremden erfüllen muß. Dabei pflegen die Zuglasten 32 bis 40, teilweise auch nur 24 bis 32 Achsen hinter dem Tender zu betragen, mit Grundgeschwindigkeiten von 70 bis 85 km/St., also Bedingungen, die von einer solchen Maschine spielend erfüllt werden dürften. (Vergl. »Die Lokomotive« 1904, S. 178).

So wird z. B. mit den schnellsten Zügen die Strecke Mainz—Bingen (oder umgekehrt) von 29,6 km Länge, fahrplanmäßig in 25 Min., d. h. mit durchschnittlich 71 km/St., durchfahren. In der erstangegebenen Richtung besonders ist die Strecke für das Schnellfahren sehr günstig und ist sehr gleichmäßig profiliert; an einer Stelle befindet sich ein Gefälle von 1:200. Trotzdem ist

von Verspätungeinfahren keine Rede, im Gegenteil. Am 1. August 1904 beispielsweise war die Stärke des Zuges 111 Frankfurt—Köln 39 Achsen hinter dem Tender; die vorgeschriebene Fahrzeit 25 Min.; die Verspätung betrug 14 Min. bei der Abfahrt in Mainz und — 16½ Min. bei der Ankunft in Bingen; also Fahrzeit 27½ Min. Grund: zweimaliges Langsamfahren auf freier Strecke wegen Umbaustellen; aber genügend ist diese Begründung nicht, wenn richtig gefahren wird!

Die Jahresleistung der Lokomotiven an Achskilometern, bzw. Tonnenkilometern ist durch Doppelbesetzung, sowie durch weitgehende Ausnützung in Bezug auf die Länge der durchfahrenen Strecken und die tägliche Dienstzeit hochgetrieben.

Außer der preussischen Staatsbahn beschaffte sich bekanntlich auch die englische Westbahn die Nordbahnmaschine, zunächst nur ein Stück an der Zahl. Im Jahre 1902 wurde aber für die Paris—Orléans-Bahn eine wesentlich vergrößerte und verstärkte Form der $\frac{2}{5}$ -gek. Lokomotive von der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft

Grafenstaden geschaffen, welche den Anlaß auch zu weiterer Verstärkung der sich nicht bewährenden bisherigen preussischen Lokomotive der Glehn'scher Bauart gab.

So kam denn im Jahre 1904 die schöne Serie 2 dieser Gattung.

Neu ist gegen früher: der verlängerte Radstand (besonders des Drehgestells), der Innenrahmen des letzteren, die breite Feuerkiste mit quadratischem Rost hinter der zweiten Triebachse, und die damit zusammenhängende hohe Kessellage. Im einzelnen ist zu besprechen:

Auf die bisherige Balpaire'sche Feuerkiste wurde verzichtet trotz der besseren Verbrennung bei ihrer größeren Länge und trotz dem größeren von ihr gebotenen Dampfraum. Die breite Feuerbüchse mit runder Decke und quadratischem Rost ermöglichte nämlich eine größere Ausnützung des Dienstgewichtes für eine ausgedehnte Rohrheizfläche, obwohl deren Wert gegen die Feuerbüchsenfläche geringer ist. Tatsächlich ist die Heiz-

fläche im ganzen um 21·65 m², die Rohrheizfläche allein um 26·4 m² bei glatten Rohren und um 80·1 m² bei Serve-Rohren gestiegen, obwohl das Leergewicht um 2 t gesunken ist; der Kesseldruck ist auf 15 Atm. erhöht.

Fig. 5 gibt eine äußere Ansicht dieser Lokomotiven, Fig. 6 die Gesamtanordnung mit den nicht eingeklammerten Zahlen.

Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen, einem vorderen zylindrischen und einem hinteren konischen, welcher den Uebergang in die etwas überhöhte runde Manteldecke vermittelt. Das Material der Feuerkiste ist Kupfer, dasjenige des Kessels Flußeisen.

Der Kessel ruht mit der Rauchkammer unbeweglich auf dem Gußstück der Niederdruckzylinder-

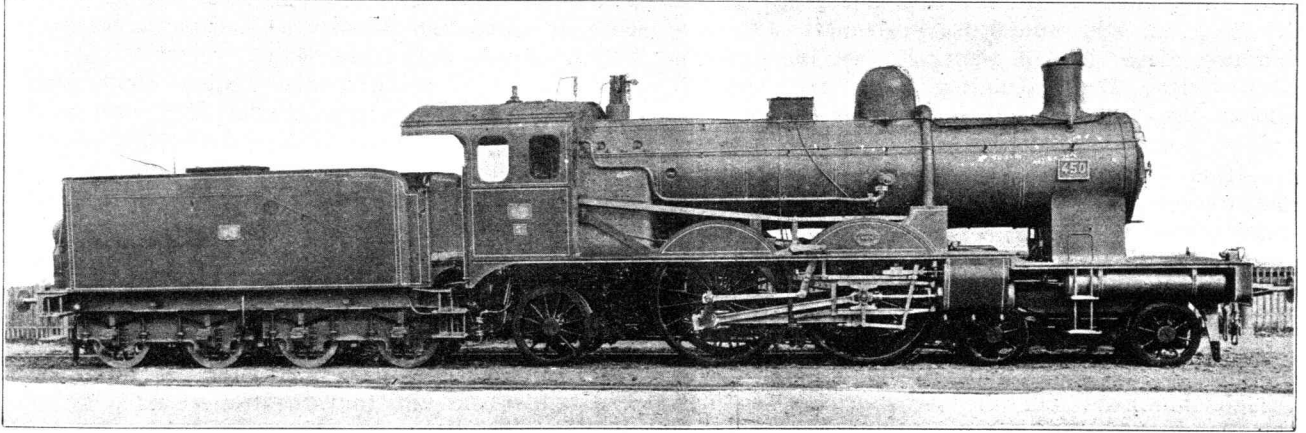


Fig. 5. 2/5-gek. Vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart de Glehn, Serie 7, der preußischen Staatsbahnen.

Um bei dieser Anordnung der Feuerkiste genügende Rahmenhöhe und genügende Tiefe der Feuerkiste zu erhalten, wurde der Kessel von 2·55 auf 2·7 m Höhe der Mittellinie über Schienenoberkante hinaufgerückt.

der, beweglich auf einem mittleren Langkesselträger, sowie einem hinteren und vorderen Feuerbüchsträger. Alle diese Träger sichern den Kessel auch gegen seitliches Abheben und gegen Seitenbewegungen.

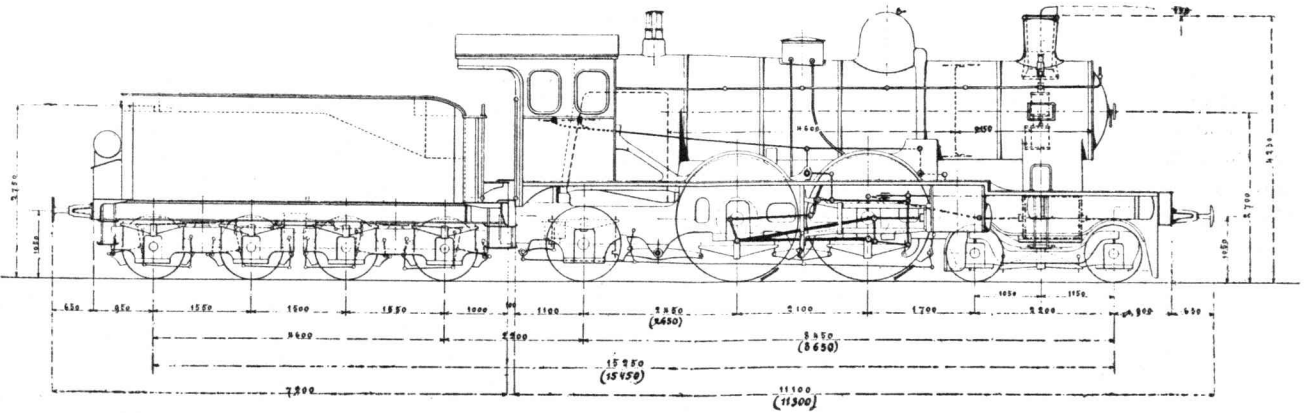


Fig. 6. 2/5-gek. Vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart de Glehn, Serie 7, der preußischen Staatsbahnen.

Es sind zwei Feuertüren vorhanden, welche abwechselnd zu beschicken sind. Die Verankerung von Kiste und Mantel ist in der gewöhnlichen Weise seitlich und in den Stirnwänden durch kupferne Stehbolzen, in der Decke durch eiserne Anker bewirkt. Der Mantel ist außerdem natürlich in sich durch Queranker und mit dem Langkessel durch Längsanker versteift, die an die Blechanker der hinteren Kesselstirnwand angeschlossen sind, während die Rauchkammerrohrwand durch Blechanker versteift ist.

Das Triebwerk zeigt die de Glehn'sche Anordnung: die Hochdruckzylinder liegen außen, in der Längsmittle der Lokomotive und treiben die hintere, die Niederdruckzylinder innen unter der Rauchkammer und treiben die vordere der beiden gekuppelten Achsen an. Alle vier, von einander unabhängigen Steuerungen sind nach Heusinger (Walschaert) und treiben gewöhnliche Flachschieber, welche nur bei den Hochdruckzylindern entlastet sind.

Die Hauptrahmen werden durch Blechplatten von je 28 mm Stärke gebildet. An Querverstei-

fungen besitzen sie: 1. den vorderen Pufferbalken, 2. das Gußstück der Niederdruckzylinder (ein Stück!) mit einer darunter liegenden Platte mit Drehgestellzapfen und Auflagplatten, 3. einen großen Stahlgußkasten zwischen den Hochdruckzylindern mit Aussparungen für die bequeme Zugänglichkeit zur Kröpfwelle, 4. eine Verstrebung, gebildet aus 3 Blechplatten, von denen eine vertikale zwischen den Hochdruck-Gleitbahnträgern liegt, eine andere vertikale den mittleren Kesselträger bildet und eine dritte horizontale zur Verbindung dieser beiden dient; 5. zwei Blechplatten als vordere Feuerbüchsträger, 6. den hinteren Zugkasten, der zugleich als hinterer Feuerbüchsträger ausgebildet ist.

Das Drehgestell hat ebenfalls Innenrahmen, die durch Blechplatten und Diagonalen kräftig gegeneinander abgesteift sind. Der Drehpunkt liegt 50 mm hinter der Mitte und hat 50 mm Verschiebbarkeit nach beiden Seiten. Die Last überträgt sich durch zwei unter dem Hauptrahmen liegende Platten unmittelbar auf die gemeinsame Tragfeder jeder Seite und von der Feder mittels Ausgleichbalkens auf die Achsbüchsen, so daß der Rahmen ebenso wie der Drehzapfen nur als Führung, nicht als Träger dient. Die Federn der Treibachsen liegen unter den Büchsen, die der hinteren Laufachse über den Büchsen, und zwar sind diese drei Federpaare unter sich durch Längshebel verbunden. Die Stützung der Lokomotive erfolgt daher in 4 Punkten. Die Hinterachse ist übrigens steif gelagert, so daß der feste Radstand mit 4·75 m gut bemessen ist.

Die Radsterne sind sämtlich aus Stahlguß, die Bandagen aus Tiegelflußstahl, die Achsen aus Flußstahl mit Ausnahme der Kröpfachse, welche aus Nickelstahl besteht.

Die Injektoren sind nichtsaugend und liefern je 250 l Wasser in der Minute. Der Brüggemannsche Luftsander geht vor alle vier Triebäder. Die Ausrüstung ist im übrigen die normale preußische. Das Blasrohr ist unveränderlich. Der Führerstand ist aus Gründen der guten Uebersichtlichkeit auf eine Höhe von 1610 mm über Schienenoberkante gesetzt.

Die Westinghouse-Bremse besorgt sämtliche Achsen, auch die des Tenders, mit Ausnahme des vorderen Drehgestells. Der Tender ist der gewöhnliche preußische; er läuft auf zwei zweiachsigen Drehgestellen und faßt 20 m³ Wasser und 5 t Kohlen bei einem Dienstgewicht von 47·8 t.

Diese Lokomotiven wurden, 10 Stück an der Zahl, an die Direktion Mainz (Nr. 450 bis 454), Köln (Nr. 62 bis 64, während Nr. 50 bis 61 zur ersten Serie gehören) und Altona (Nr. 411, 412) im Jahre 1903 abgeliefert. Die zuerst genannten wurden in Bingerbrück stationiert und litten eine Zeit lang an abwechselnden Kinderkrankheiten. Bald hatten sie fortwährende Stehholzenbrüche, bald unaufhörliches Siederohrlecken, bald Dampf-mangel infolge Verschlacken des Feuers. All dies

hängt wohl einerseits, viel mit der Behandlung der Lokomotiven im Betrieb und in der Werkstatt zusammen, andererseits mit der Ungewohntheit der preußischen Bahnen gegenüber der breiten Feuerkiste und mit der geringen Beanspruchung, für die das Blasrohr nicht berechnet war. Dem Dampf-mangel wurde abgeholfen durch Einbau eines engeren Kamins in das bestehende und durch Aufsetzen eines Blasrohres von nur 140 gegen die bisherigen 160 mm Durchmesser; seitdem der Zug, dem tatsächlichen Dampfverbrauch entsprechend, auf diese Weise verstärkt ist, ist auch das Verschlacken des Feuers nicht mehr eingetreten. Die anderen Uebel sind nun auch beseitigt.

Auch diese Lokomotiven befriedigten im allgemeinen noch nicht und man schritt daher zu einer weiteren Verstärkung. Diese bestand in einer Vergrößerung des Kesseldrucks von 15 auf 16 Atm. und der Rostfläche von 2·67 auf 3·01 m². Damit hing einerseits eine Erhöhung des Dienstgewichts um 1·1 bis 1·9 t (bei Serve-Rohren), sowie eine Verlängerung der Feuerkiste und damit des Radstandes um 200 mm zusammen; einzelne erhielten Serve-Rohre.

Figur 6 gibt mit den eingeklammerten Zahlen die im übrigen der vorigen Serie genau gleiche Gesamtanordnung.

Von Grafenstädten wurden an die Direktionen Mainz (Nr. 456 bis 458), Köln, Frankfurt, Bromberg 19 Stück und von anderen Firmen zusammen 25 Stück dieser Serie im Jahre 1905 geliefert. Dieselben leisten sehr gute Dienste, fahren nun ohne Störung unter anderem die 220 km lange Strecke Köln--Frankfurt auf beiden Rheinlinien glatt durch mit Wechsel der Mannschaft, Erneuerung der Vorräte usw. in Bingerbrück. Im Monat leisten sie durchschnittlich 12000 km. die Maschine und sind zu diesem Zweck bei der Direktion Mainz so in fünftägige Dienstperioden eingeteilt, daß sie unaufhörlich das ganze Netz zwischen Köln, Frankfurt und Mannheim befahren müssen. Bei richtiger Ausnützung würden auch am Zuge bedeutend bessere Leistungen erzielt werden, als es in Wirklichkeit der Fall ist; denn es sind eben nach wie vor dieselben Züge, die früher die $\frac{2}{4}$ -gek. Lokomotive zu befördern hatte, — teilweise sogar in zwei Abteilungen zerlegt, trotzdem noch von den großen Maschinen gezogen und zudem mit verlängerter Fahrzeit! Der kommerzielle Wirkungsgrad der $\frac{2}{5}$ -gek. ist somit gegen die $\frac{2}{4}$ -gek. sehr gering, wenigstens in Preußen.

Vorzüglich ist dagegen die Ausnützung der großen $\frac{2}{5}$ -gek. Lokomotive, Gattung IId der badischen Staatsbahnen. Die Zuglasten betragen für dieselben bis 45 Achsen bei 60 km/St. Grundgeschwindigkeit; auch bei den schärfsten Bedingungen werden Verspätungen mühelos eingefahren und sogar dann noch unter Umständen die Züge zu früh eingebracht; Umbaustellen auf freier Strecke und ansteigendes Gelände hindern daran

eben so wenig. Man macht eben von den gewaltigen Fähigkeiten dieser Lokomotiven den richtigen Gebrauch. Im letzten Jahre wurden durchschnittlich 117.000 km, von einer dagegen sogar 153.000 km zurückgelegt!

Die folgende Zusammenstellung (Tabelle 4) enthält die Hauptabmessungen der drei Serien von $\frac{2}{3}$ -gek. preußischen Lokomotiven, Bauart de Glehn.

Tabelle 4.

Hauptabmessungen der 3 Serien nach Bauart de Glehn.

	Serie 1	Serie 2	Serie 3	
			a	b
Zylinderdurchmesser d_1/d_2 . mm	2 × 340/560			
Kolbenhub s "	640			
Zylinderraumverhältnis f_1/f_2 . —	2·7			
Triebradurchmesser D . . . mm	1980			
Kesselüberdruck p Atm.	14	15	16	
Heizrohre	Anzahl —	237	257	131 (Serve)
	Länge mm	4200	4600	
	Durchmesser "		45/50	65/70
Heizfläche feuerberührt	Feuerbüchse H_f m ²	14·55	9·8	10·58
	Rohre H_r "	140·72	167·12	220·79
	im ganzen H "	155·27	176·72	177·7 231·37
Rostfläche R "	2·72	2·67	3·01	
Achslasten	Drehgestell (2) t	18·8	18·4	18·57 19·02
	Triebachsen (2) "	32·0	31·5	31·8
	Hinterachse (1) "	14·2	13·0	13·60 13·95
Dienstgewicht ohne Tender "	65·0	62·9	63·97 64·77	
Zugkraft Z kg	5400	5800	6200	
Leistung N HP.	970	1020	1130 1270	
Zugkraft/Triebachslast kg/t	169	184	195	
Leistung/Dienstgewicht HP./t	14·9	16·2	17·7	19·7

Bemerkung: Die Zugkraft ist berechnet nach der Formel:

$$Z = 0\cdot38 d_2^2 p_D^S \text{ kg.}$$

Die Leistung nach der Formel:

$$N = 20 \sqrt{p_R (H_f + \frac{1}{3} H_r)} \text{ HP.}$$

Besondere Besprechung verdient noch die Umsteuerung und die Anfahrvorrichtung der de Glehn'schen Lokomotiven; diese beiden nötigen Zutaten sind bei allen Serien gleich.

Bei einzelnen Lokomotiven (von Henschel & Sohn, Kassel) sind die ursprünglich von einander unabhängig entworfenen Umsteuerungen der Hoch- und Niederdruckzylinder mit einander gekuppelt worden, so daß das Füllungsverhältnis der beiden Maschinen unveränderlich gemacht und der Willkür des Führers entzogen ist. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß die Niederdruckzylinder eine 20% größere Füllung erhalten als die Hochdruckzylinder, was bei einem Zylinderraumverhältnis von 2·7 gute Arbeitsverteilung ergibt. Sonst aber ist die Steuerschraube geteilt, so daß das Handrad nach

Belieben in die äußere oder innere Steuerwelle eingeklinkt werden kann oder auch mit festem Füllungsverhältnis beide Steuerungen auf einmal bedient; Figur 7.

Die Anfahrvorrichtung ist der de Glehn'sche »Servomoteur« als Antrieb eines Drehschiebers, der der Längsrichtung nach einen Teil des Verbinders bildet und außerhalb des Rahmens zur Seite der Niederdruckschieberkasten über dem Drehgestell liegt; je nach der Stellung dieses Schiebers wird der Verbinder entweder gegen die Niederdruckschieber oder gegen das Auspuffrohr geöffnet. Die symmetrisch angeordneten Drehschieber werden beiderseits gleichzeitig bewegt, indem sie mit dem Hilfsmotor gekuppelt sind, d. h. den Kolben eines Luftzylinders, der in der Mitte zwischen beiden Rahmen vor dem aus den Niederdruckschieberkästen gebildeten Rauchkammersattel quer angebracht ist. Durch einen mit dem Behälter der Luftpumpe in Verbindung gesetzten Dreiweghahn an der Feuertürwand schaltet der Führer nach Belieben auf Verbund oder Zwillingswirkung. Im letzteren Fall erhalten

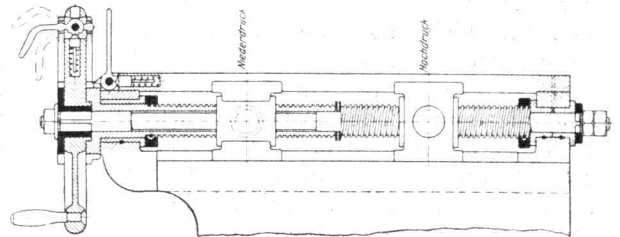


Fig. 7. Steuerschraube.

die Niederdruckzylinder Frischdampf durch eine besondere Leitung aus einem ebenfalls an der Feuertürwand sitzenden Ventil, der Kolbenfläche der Niederdruckzylinder entsprechend ist der Druck dieses Frischdampfes auf 6 Atm. zu ermäßigen und wird durch ein seitlich an der Rauchkammer an diese Leitung angeschlossenes Sicherheitsventil auf dieser Höhe gehalten. Fig 8 gibt die Gesamtanordnung der Anfahrvorrichtung.

Mit Hilfe dieser Einrichtungen ist es möglich, auf vier verschiedene Arten zu fahren:

1. Mit Verbundwirkung, was im Beharrungszustand die Regel ist.
2. Mit Vierlingswirkung, d. h. mit Frischdampf in allen vier Zylindern: 14 bis 16 Atm. im Hochdruck, 6 Atm. im Niederdruck; dies kommt für das Anfahren in Betracht.
3. Mit der Hochdruckmaschine allein in Zwillingswirkung und
4. Mit der Niederdruckmaschine allein in Zwillingswirkung; letztere beiden Fälle nur statthaft, wenn die andere Maschine während der Fahrt beschädigt werden sollte.

Zum Triebwerk ist noch zu bemerken, daß die inneren und äußeren Kurbeln aus Gründen

des Massenausgleichs um 180° versetzt sind. Die hin- und hergehenden Massen werden in Bezug auf Zucken dadurch tatsächlich so vollständig ausgeglichen, daß auf weiteren Ausgleich durch kreisende Gegengewichte in den Triebädern völlig verzichtet werden konnte. Dadurch fallen aber auch die schädlichen freien Vertikal-Komponenten der durch jene Gegengewichte hervorgebrachten Fliehkraft weg, eine mit der Umdrehung des Rades synchrone Be- und Entlastung des Rades ist also nicht mehr möglich, was zur Ruhe des Ganges und zur Schonung des Oberbaues bedeutend beiträgt.

Eine ganz andere Bauart zeigen die neuen Schnellzugslokomotiven der bayrischen Staatsbahnen vom Jahre 1904.

Die unbestrittenen Vorteile des Barrenrahmens, welcher bekanntlich aus vierkantigem Paketeisen von großem Querschnitt (bis 120 mm Seitenlänge) teils zusammengeschweißt (Achsgabeln und Hauptrahmen), teils zusammenschraubt (Zylinderahmen und Hauptrahmen) wird, sind:

1. Völlige Zugänglichkeit und Uebersichtlichkeit des inneren Triebwerks, welches ganz frei gelegt wird.
2. Gewichtersparnis gegenüber dem Blechrahmen zu Gunsten der Vergrößerung des Kessels.
3. Allseitig genau bearbeitete Flächen, an welchen ohne Nacharbeit sämtliche Lagerbacken usw. sich anbringen lassen, alle an den Rahmen zu passenden Teile sind daher aus-

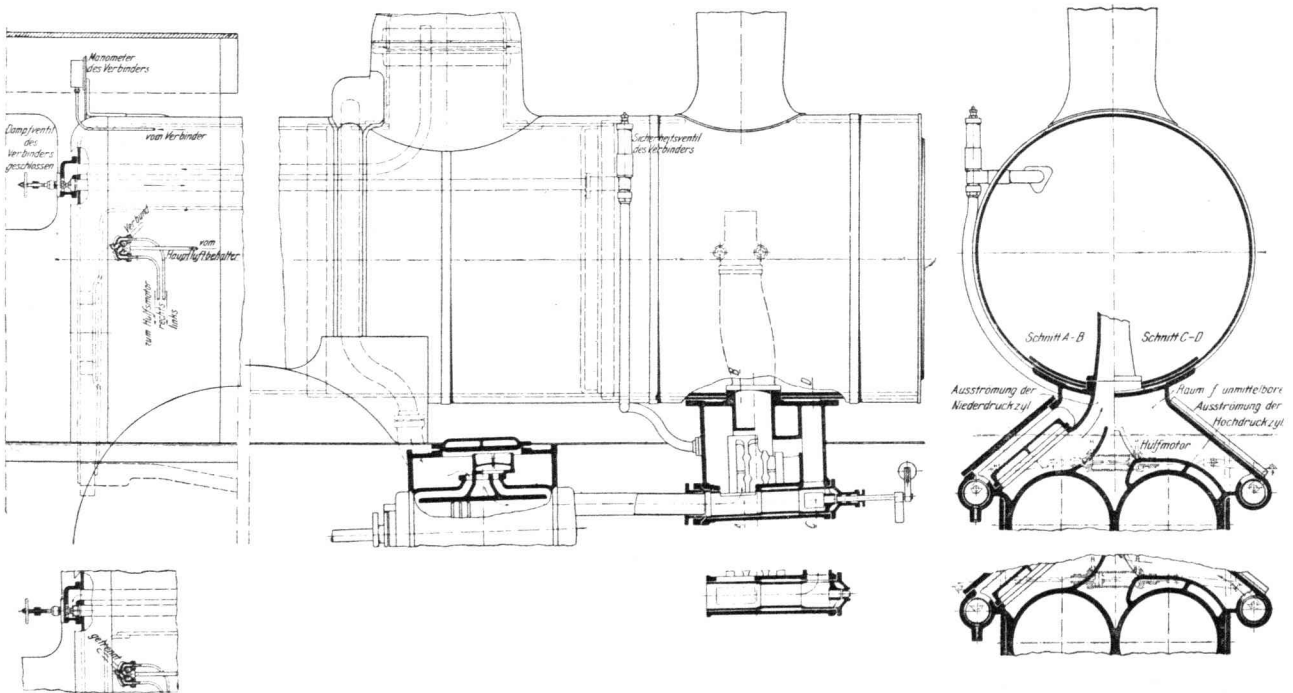


Fig. 8. Anfahrvorrichtung, Bauart de Glehn.

Die vor mehreren Jahren von der Lokomotivfabrik Baldwin, Philadelphia, den bayrischen Staatsbahnen gelieferten $\frac{2}{3}$ - und $\frac{1}{5}$ -gekuppelten Lokomotiven mit Vaucain'scher Verbundmaschine (Hoch- und Niederdruckzylinder aus einem Stück übereinander liegend, mit Angriff am gemeinsamen Kreuzkopf und mit einfachem Triebwerk) haben nach gründlicher Erprobung den für Deutschland und vielleicht für Europa überhaupt überraschenden Erfolg gehabt, zur Einführung des amerikanischen Barrenrahmens im deutschen Lokomotivbau Anstoß zu geben, und zwar war es der Lokomotivfabrik Maffei, München, vorbehalten, in weittragendem, fortschrittlichem Blick dazu die Initiative zu ergreifen. Das Ergebnis ist ein überaus vorzügliches und macht dieser renommierten Firma alle Ehre.

wechselbar und können fertig auf Lager gehalten werden. Dadurch wird die Instandhaltung erleichtert und infolge ausschließlicher Fabrikarbeit die Schnelligkeit und Billigkeit des Baues vergrößert.

4. Geringe Zahl von Nieten und Schrauben, also ebenfalls Ersparnis an Handarbeit.

Das zweiachsige Vordergestell hat Blechrahmen und ist um einen mittleren Zapfen drehbar. Dieser dient als »Reibnagel« nur zur Führung, während die Druckauflage beiderseits durch Gleitstücke mit halbkugelig begrenzten Druckstempeln hergestellt ist. Es ist 70 mm Verschiebbarkeit nach jeder Seite mit Rückstellung durch wagrechte Doppelblattfedern für den Mittelzapfen vorgesehen, während die Hinterachse steif gelagert ist. Obwohl der feste Radstand dadurch

4,5 m beträgt, lassen sich ohne Hindernis Krümmungen von nur 180 m Halbmesser befahren.

Der Hauptrahmen besteht aus zwei Stücken, dem Triebachsgestell und dem Zylindergestell; letzteres aus einem Stück, ist in eine Gabelung des ersteren eingeschoben und mit ihm dann verschraubt. Das Triebachsgestell ist aus für sich her-

vierten Achse sind durch Längshebel verbunden und beim Drehgestell ist die Auflage zweiseitig. Dasselbe hat übrigens unabhängige Federn und zwar sind sämtliche Federn Blattfedern.

Was ferner das Triebwerk betrifft, so wurde die für den Massenausgleich von allen Anordnungen ungünstigste Bauart nach Vaucrain ersetzt durch

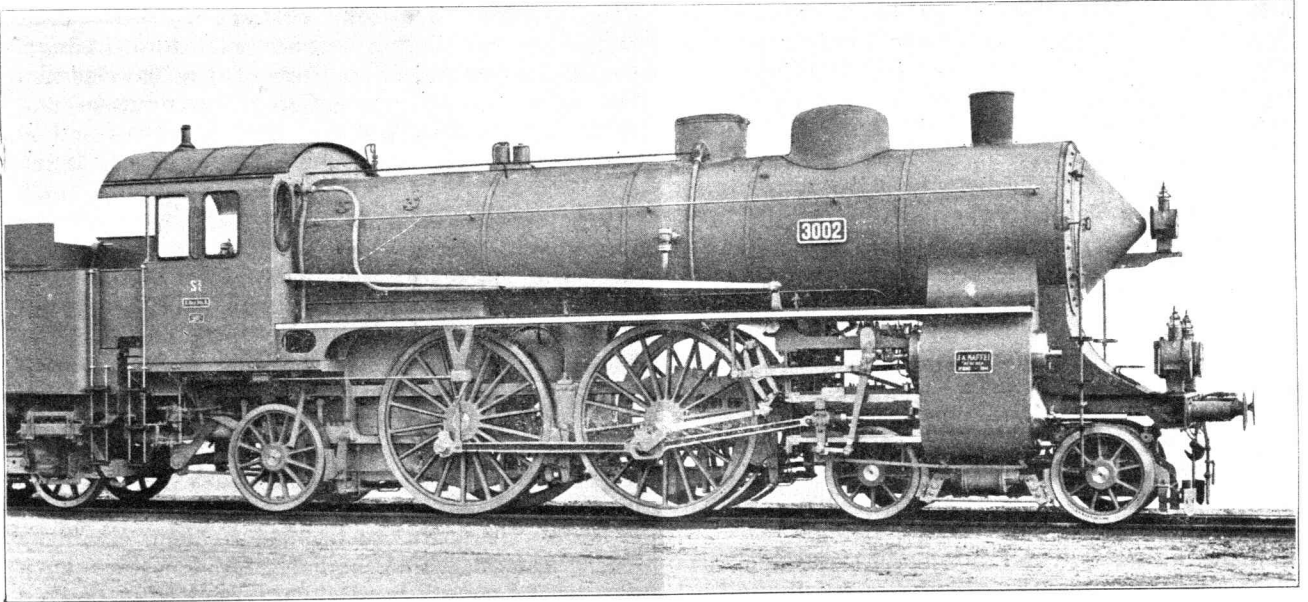


Fig. 9. $\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrige Verbund-Lokomotive der bayrischen Staatsbahn.

gestellten Achsgabeln durch Schweißung der geraden Verbindung zusammengesetzt. Durch Ausglühen des fertigen Rahmens sind etwaige Spannungen in ihm beseitigt. Die gegenseitigen Quer-

die vierzylindrige Maschine nach einer Anordnung, die derjenigen von Webb- v. Borries-Gölsdorf-Courtin gleicht und neuerdings auch wieder von Vaucrain angewendet wird: alle vier Zylinder

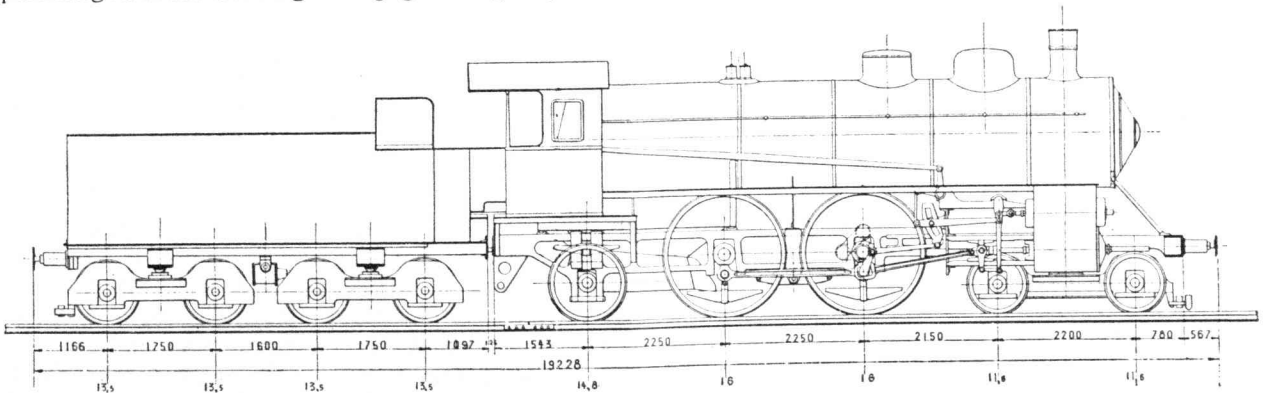


Fig. 10. $\frac{2}{5}$ -gek. vierzylindrige Verbund-Lokomotive der bayrischen Staatsbahn.

versteifungen beider Rahmen bestehen aus dem vorderen Pufferbalken, aus dem Hochdruckzylinder-gußstück, aus einer Anzahl als elastische Kesselträger dienender Querbleche, aus zwei Stahlgußträgern unter der Feuerkiste zur seitlichen Führung der letzteren und aus dem hinteren Kupplungskasten; ferner ist vor den Zylindern das überstehende schwache Rahmenende gegen die Rauchkammer in verschiedener Weise verstebt.

Die Stützung der Lokomotiven erfolgt auf 6 Punkten; denn die Federn der dritten und

am Vorderende, also unter der Rauchkammer, in einer Reihe nebeneinander, mit Angriff an einer einzigen Achse, so daß sich ein möglichst vollkommener Massenausgleich bewerkstelligen läßt. Die Hochdruckzylinder liegen innen und bestehen im Gegensatz zur echten amerikanischen Bauart mit den Schieberkästen und dem Kesselsattel aus einem Stück; die Niederdruckzylinder liegen außen und sind angeschraubt. Auf diese Weise hat man ihre leichteste Unterbringung, für die Hochdruckzylinder den besten Wärmeschutz und

bei Beschädigungen der weniger geschützten Niederdruckzylinder die Möglichkeit erreicht, nur den einen Zylinder ersetzen zu müssen, während bei zusammengegossenen, systematisch anzuordnenden Stücken auch der nicht beschädigte Zylinder ersetzt werden müßte, wie dies bei der Hannover'schen vierzylindrigen Maschine (v. Borries) der Fall ist.

Alle vier Zylinder haben Kolbenschieber, so daß eine besondere Entlastung unnötig ist; die Ein- und Ausströmung ist bei Zylindern und Schiebern der Niederdruckmaschinen doppelt. Für jede Seite, deren Kurbeln in bekannter Weise um 180° versetzt sind, während die beiden Seiten gegeneinander 90° Kurbelwinkel haben, ist nur je eine außen liegende Heusinger-Steuerung vorhanden, welche, genau wie bei der badischen Lokomotive II d, die Niederdruckschieber unmittelbar und die innen liegenden Hochdruckschieber mittels Zwischenwelle antreibt; wegen der Gegenläufigkeit dieser Schieber ist die Einströmung der Hochdruckschieber eine innere, was das Dichthalten der Kopfbüchsen bei dem hohen Drucke erleichtert, diejenige der Niederdruckschieber eine äußere. Die Schieber sind in Gußeisenbüchsen eingesetzt, so daß die Laufflächen ausgewechselt werden können.

Bei dieser Zylinderanordnung fällt auch das Verbinderrohr weg. Das Zylinderraumverhältnis ist 2:8, was eine in beiden Zylindern, durch die beschriebene einfache Steuerung ohneweiters hergestellte gleiche Füllung erlaubt. Unter diesen Umständen könnte nach amerikanischer Weise auch ein einziger Schieber für jede Seite genügen, was eine bedeutende Vereinfachung wäre.

Sämtliche Zylinderdeckel haben Sicherheitsventile, wovon also 8 Stück vorhanden sind; außerdem haben die Hoch- und Niederdruck-einströmräume je ein Luftsaugventil.

Die Anfahrvorrichtung besteht aus einem Drehschieber, welcher in ein Ueberströmröhr zwischen der Hoch- und Niederdruckeinströmung eingeschaltet ist und in einfachster Weise bei der Ueberschreitung von 70 % Füllung der Hochdruckzylinder Frischdampf in die Niederdruckzylinder eintreten läßt.

Der sehr groß bemessene Kessel besteht aus Flußeisen und besitzt eine über den Rahmen stehende gewöhnliche Feuerkiste mit halbrunder Decke. Die Lage der Kesselmittellinie hat dementsprechend mit 2865 mm über Schienenoberkante ein für Europa bisher unerhört großes Maß und der ganze Aufbau dieser Lokomotive ist kühn amerikanisch, dabei formvollendet schön.

Zur Vergrößerung der Rostfläche bei geringerem Kesselgewicht ist die Stehkesselhinterwand schief gestellt. Die Verbindung von Stehkessel und Kiste ist nach gewöhnlicher Art seitlich durch Kupferstehbolzen, an der Decke durch eiserne Anker bewirkt; die Versteifung der Hinterwand durch Längsanker, nicht durch

Bleche hergestellt, um das Aufsteigen der Dampfblasen zu erleichtern. Der Rost besteht aus drei Reihen Hartgußstäben und liegt wagrecht; ein Kipprost und ein Feuergewölbe sind nicht vorgesehen. Der Aschfall besitzt einen Bodenschieber zur leichteren Entaschung außer den gewöhnlichen Luftklappen.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, deren vorderer den Dom trägt. Längsnähte: dreifache Laschennietung, Rundnähte doppelreihige, Rauchkammer einreihige Nietung. Die 283 eisernen Heizrohre von 52 mm äußerem Durchmesser und 4550 mm Länge zwischen den Wänden sind in dem weiten Kessel ohne geringstes Zwängen untergebracht, so daß die Verdampfung auch während des Speisens sehr ruhig und gleichmäßig sein muß.

Die lange Rauchkammer trägt ein nach innen etwas verlängertes kurzes Kamin, dessen Höhe durch einen abnehmbaren Stutzen bis zur Umgrenzungslinie (4570 mm über S. O.) sich vergrößern läßt, um das Niederschlagen des Rauches vor den Fenstern des Führerhauses zu verhüten. Die Stirne der Rauchkammer ist zur Verminderung des Luftwiderstandes stark kegelförmig verkleidet.

Die Westinghouse-Bremse bedient sämtliche Räder von Maschine und Tender einseitig, auch die des Drehgestells. Der auf zwei zweiachsigen Drehgestellen laufende Tender faßt 22 m^3 Wasser und 6 t Kohlen bei einem Dienstgewicht von 50 t.

Dem Betriebsprogramm entsprechend, sind zwei sonst fast gleiche Maschinengattungen dieser Art gebaut worden (deren Abmessungen in Tabelle 5 enthalten sind):

a) eine $\frac{2}{5}$ -gekuppelte für Dauerleistungen von 1350 bis 1400 PH., durch welche Züge von 230 t hinter dem Tender auf wagrechter Strecke mit 120 und auf dauernder Steigung von 1 : 100 mit 70 km/St. gefahren werden sollen. Diese Lokomotivgattung ist durch Fig. 9 und 10 dargestellt,

b) eine $\frac{3}{5}$ -gekuppelte für Dauerleistungen von 1200 bis 1350 PH., durch welche Züge von 300 t hinter dem Tender auf wagrechter Strecke mit 100 und auf dauernder Steigung von 1 : 100 mit 60 km/St. gefahren werden sollen.

Diese Gattung ist in »Die Lokomotive« bereits besprochen und abgebildet. (1904, S. 127.)

Beide Serien sind schon zahlreich vertreten und unterscheiden sich nur durch die Höhe und Zahl der Triebräder, die den verlangten Zugkräften zu entsprechen haben; Kessel und Triebwerk usw. sind aber identisch. [Genauerer darüber enthält die »Zeitschrift des Vereines deutsch. Ing.« 1905, S. 421 u. f.]

Die Betriebsergebnisse sind vorzüglich. Es wurde eine Reihe von Versuchsfahrten zur Erhöhung der Betriebsgeschwindigkeiten sowie eine Reihe von Schnellfahrten nach badischem und preußischem Muster veranstaltet.

Versuchsweise wurde die vom schnellsten Zug, dem »Orient-Express« in 2 St. 17 Min. zurückgelegte 153 km lange Strecke München—Salzburg ohne Anhalten, sowohl hin als zurück in je 2 Stunden zurückgelegt mit einem aus 6 vierachsigen und einem dreiachsigen Wagen bestehenden Zug im Gewicht von 250 t; die Strecke hat zwischen München und Rosenheim abwechselnde Steigungen und Gefälle bis 1:100; zwischen Salzburg und Rosenheim solche bis 1:95. Die Beharrungsgeschwindigkeit lag zwischen 90 und 100 km/St.

Ferner fand eine Schnellfahrt auf der 65 km langen Strecke München—Rosenheim und zurück mit einem Zug von etwa 135 t, bestehend aus drei vierachsigen und einem dreiachsigen Wagen. Auf der Hinfahrt war die Fahrzeit wegen einiger Umbaustellen 43 Min., also die Durchschnittsgeschwindigkeit 90·8 km/St.; auf der Rückfahrt dagegen war trotz der langen Anfahrsteigung die Fahrzeit nur 40 Min., d. h. die Durchschnittsgeschwindigkeit 97·2 km/St., die höchste dagegen auf der Strecke Kirchseon bis München-Ost 130 bis 135 km/St. Der Gang von Lokomotive und Wagen war durchwegs sehr ruhig. (Vgl. »Die Lokomotive« 1904, S. 137).

Es bleibt freilich abzuwarten, ob für die Beschleunigung der fahrplanmäßigen Schnellzüge, diese und andere deutsche Schnellfahrten irgend ein praktisches Ergebnis haben werden, wie man ab und zu im Publikum vorhersehen möchte. Wahrscheinlich ist es nicht; sehr wahrscheinlich aber ist das Gegenteil, nämlich daß man in Deutschland niemals über das Stadium der Probefahrten auf diesem Gebiet hinauskommen, sondern teils aus Aengstlichkeit, teils aus Sparsamkeit alles beim alten lassen wird, auch wenn der Oberbau und die Maschinen noch so sehr sich vervollkommen. Trotz den an allen Orten fortwährend

auf tretenden Verbesserungen und Verstärkungen ist nirgends in Deutschland im Fahrplan bisher auch nur eine Minute von den Fahrzeiten gestrichen worden, obwohl die Züge teilweise zerlegt worden sind, so daß sich die großen Lokomotiven vor Zügen von 20 bis 28 Achsen geradezu sonderbar ausnehmen, vor Zügen, die ebenso gut und ebenso schnell von gewöhnlichen Personenzug-Tenderlokomotiven befördert werden könnten. Im Gegensatz dazu steht die Tatsache, daß in Frankreich schon seit 1854 die »Cramptons« der Nordbahn laut ministerieller Genehmigung mit 125 km/St. die Gefälle befahren!

Tabelle 5.

Zusammenstellung der bayrischen Schnellzuglokomotiven.

	S ² / ₅	S ³ / ₅	
Zylinderdurchmesser d ₁ /d ₂ . . . mm	340/570	335/570	
Kolbenhub s "	640		
Zylinderraumverhältnis —	2·8	2·9	
Triebdardurchmesser D mm	2000	1870	
Kesselüberdruck p Atm.	16	14	
Heizrohre {	283		
	Anzahl —	4550	
	Länge mm	47·5/52	
Heizfläche (feuerberührt) {	Feuerbüchse H _f m ²	14·5	14·0
	Rohre H _r "	191·0	196·0
	im ganzen H "	205·5	210·0
Rostfläche R "	3·28		
Achslasten {	Drehgestell (2) t	21·2	23·0
	Triebachsen (2) "	32·0	45·6
	Hinterachse (1) "	14·8	
Dienstgewicht ohne Tender "	68·0		
Zugkraft Z kg	6300	5900	
Leistung N HP.	1280	1210	
Zugkraft/Triebachslast kg/t	196	130	
Leistung/Dienstgewicht HP/t	18·8	17·6	

Bemerkung. Zugkraft und Leistung sind ebenso berechnet wie bei der vorigen Tabelle. Für die Nachbestimmungen sind die Abmessungen der S ³/₅ denjenigen der S ²/₅ gleichgemacht, abgesehen von der Größe der Triebräder.

Elektrischer Bahnbetrieb im Simplontunnel.

Der elektrische Betrieb im Simplontunnel bildete schon seit vielen Jahren den Gegenstand der Studien schweizerischer elektrotechnischer Firmen. Wenn auch die Eisenbahnbehörden stets die Vorteile der elektrischen Traktion für den Betrieb eines langen Tunnels würdigten, so hielten sie sie doch nicht für dermaßen hervorragend, um auf einer wichtigen internationalen Linie, wie sie der Simplon ist, eine erste Anwendung der elektrischen Traktion zuzulassen. Im Laufe der Zeit haben diese Anschauungen eine Wandlung durchgemacht, indem einerseits die Frage der Ventilation bei Dampftrieb sich doch als schwieriger herausstellte, als ursprünglich angenommen war und indem andererseits durch ausgeführte elektrische Vollbahnen der Beweis erbracht war, daß die Elektrizität unbedenklich als Betriebsmittel auch für ganz wichtige Bahnen benutzt werden könne.

Akut wurde die Frage der Einrichtung des elektrischen Betriebs im Simplontunnel infolge der Offerte der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Co. in Baden, die gesamten elektrischen Einrichtungen bis zum Datum der Eröffnung des Tunnels fertig zu stellen, diese Einrichtungen den Schweizerischen Bundesbahnen zur Verfügung zu stellen und so im großen Maßstab eine Vergleichung zwischen Dampftraktion und elektrischer Traktion zu ermöglichen und zwar auf einer Linie, welche geeignet ist, die besonderen Vorteile der elektrischen Traktion erkennen zu lassen.

Die Entwicklung der Dinge brachte es mit sich, daß dieses Anerbieten erst in den letzten Monaten vorigen Jahres gemacht und diskutiert werden konnte. Da nun bis zu der auf den Früh Sommer dieses Jahres festgesetzten Eröffnung nur noch eine beschränkte Zeit zur Verfügung steht, so mußten mit Rücksicht hierauf verschie-

dene Anordnungen technischer Natur etwas anders getroffen werden, als man sie wohl bei genügender Zeit getroffen haben würde. An die Konstruktion und Erstellung ganz neuer Lokomotiven war selbstverständlich nicht zu denken und man mußte sich daher mit dem behelfen, was vorhanden war. Die A.-G. Brown, Boveri & Cie. führt für die italienischen Staatsbahnen 2 Dreiphasen-Lokomotiven von je 900—1000 HP. aus und da Aussicht vorhanden war, diese Lokomotiven für den elektrischen Betrieb des Simplontunnels disponibel machen zu können, wurde als Betriebssystem das Dreiphasensystem gewählt. Bekanntlich hat die Firma Brown, Boveri & Cie. schon seit vielen Jahren die Anwendung dieses Systems für Traktionszwecke befürwortet und hat auch durch eine Reihe von Ausführungen (Tramway Lugano 1896, Gornergratbahn 1898, Jungfraubahn 1898, Stanstad—Engelbergbahn 1898, Burgdorf—Thunbahn 1898, Tramway Schwyz 1901) den Nachweis geleistet, daß dieses System durchaus unter die Zahl derjenigen gehört, welche für den Betrieb von Bahnen, insbesondere auch von Vollbahnen in Betracht kommen können. Wenn also auch in erster Linie rein zufällige Umstände zu der Wahl des Dreiphasensystems für den Simplonbetrieb geführt haben, so ist die Firma Brown, Boveri & Cie. trotzdem der Ansicht, daß dieses System auch mit Rücksicht auf seine guten Eigenschaften für den Betrieb dieser Strecke gewählt werden dürfte.

Die Grundlagen, nach welchen der Betrieb eingerichtet werden soll, sind kurz gefaßt, folgende:

An jeder der beiden Mündungen des zirka 20 km langen Simplontunnels befinden sich hydraulische Kraftanlagen, welche bisher dazu geeignet haben, die sehr umfangreichen, maschinellen Installationen für den Bau des Tunnels zu betreiben. Mit etwelchen Veränderungen und Ergänzungen ist es möglich, diese vollständig ausgebauten und betriebsfertigen Wasserkraftanlagen zur Erzeugung des Stroms für die elektrische Traktion zu verwenden. In jeder der beiden Zentralen Brig und Iselle wird somit Dreiphasenstrom von 3300 Volt Spannung bei 15 Perioden erzeugt. Da vorläufig nur die eigentliche Tunnelstrecke, welche zwischen den Stationen Brig und Iselle liegt, elektrisch betrieben werden soll, so wird der von den Generatoren erzeugte Strom ohne irgend welche Transformation oder Fernleitung direkt in die durch den Tunnel durchführende Kontaktleitung eingeführt. Im Tunnel wird die Kontaktleitung an Queraufhängungen montiert, welche an eingemauerten Haken befestigt sind. Die Kontaktleitung ist doppelpolig. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen. Die Queraufhängungen werden in Abständen von zirka 52 m aufgehängt. Eine kürzere Distanz schien mit Rücksicht auf die ziemlich gleichmäßige Tunneltempertaur, welche wesentliche Veränder-

ungen des Drahtdurchhangs ausschließt, nicht erforderlich. Die Schienenstöße werden mit Stoßverbindungen nach dem Patent Brown, Boveri & Cie. versehen. In der Mitte des Tunnels befindet sich eine Ausweichstation, welche benützt werden soll, wenn infolge von Verspätungen eine Kreuzung oder Ueberholung von Zügen erforderlich wird. Für den normalen Betrieb sind im Tunnel keine Zugskreuzungen vorgesehen. Die Ausweiche wird ebenfalls elektrisch ausgerüstet und an deren Enden werden Ausschalter angebracht, welche eine Unterteilung der Kontaktleitung des Tunnels ermöglichen.

Die Organisation des Betriebes ist so gedacht, daß bei Ankunft des Zuges von Lausanne her auf der Station Brig die Dampflokomotive abgekuppelt und die elektrische angekuppelt wird. Hierauf wird der Zug elektrisch bis nach Iselle befördert und dort tritt an Stelle der elektrischen Lokomotive wieder die Dampflokomotive. Zunächst ist es also nur erforderlich, die für die Ausführung dieser Manöver benötigten Geleise elektrisch auszurüsten; immerhin sind dies teilweise bis zu 5 nebeneinander liegenden Geleise. Auf den Stationsanlagen werden durchwegs eiserne Maste verwendet und die Kontaktdrähte werden wie im Tunnel, an Queraufhängungen montiert. Auf der Station Iselle, wo verschiedene Geleise ohne Zwischenstützpunkte überspannt werden müssen, kommt das von der Firma Brown, Boveri & Cie. zum erstenmal bei der Burgdorf—Thun-Bahn im Jahre 1900 angewendete Prinzip der Kettenaufhängung zur Anwendung, wodurch die Belastung der Maste auf ein Minimum reduziert wird.

Die von der Firma Brown, Boveri & Cie. konstruierten Lokomotiven besitzen 3 gekuppelte Achsen, welche ohne Zwischenschaltung von Zahnrädern getrieben, durch 2 Motoren mittels Kuppelstangen angetrieben werden. Die Motoren sind für 2 Geschwindigkeiten: 34 und 68 km gebaut. Die Zugkraft der Lokomotive bei kleiner Geschwindigkeit beträgt 6 t und bei großer Geschwindigkeit $3\frac{1}{2}$ t. Das Gesamtgewicht beträgt 62 t, das Adhäsionsgewicht 42 t.

Auf der zunächst elektrisch zu betreibenden Strecke kommen Steigungen bis zu 10‰ auf ganz kurzen Strecken vor. Im übrigen besitzt die Nordrampe von Brig bis zur Tunnelmitte eine konstante Steigung von 2‰ , die Südrampe fällt von der Tunnelmitte bis nach Iselle mit einem konstanten Gefälle von 7‰ ab. Es müssen Personenzüge von 365 t Gewicht und Güterzüge von 465 t befördert werden. Die Fahrzeit für die ersteren in der Richtung Brig—Iselle beträgt 20 Minuten, in umgekehrter Richtung 30 Minuten. Die Güterzüge brauchen in jeder Richtung zirka 40 Minuten Fahrzeit. Mit den vorbereitenden Installationsarbeiten ist bereits begonnen worden. Die Eröffnung des elektrischen Betriebes hat vertragsgemäß am 1. Juni zu erfolgen.

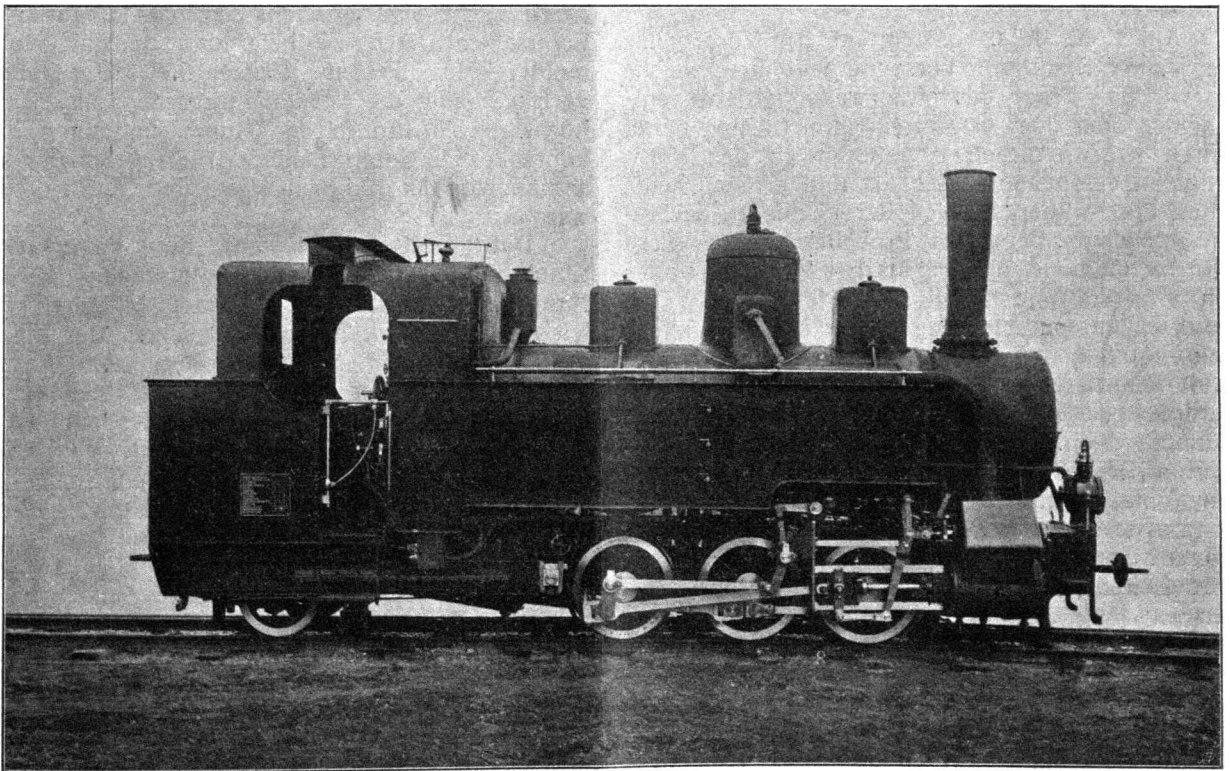
(Schluß folgt).

$\frac{3}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive von 1 m Spurweite der Lokalbahn Innsbruck-Igls.

In der Umgebung Innsbrucks liegt ein ausgedehntes Kleinbahnnetz von 1 m Spurweite, bestehend aus der Dampftrambahn Innsbruck-Hall i. T., der Stubaitalbahn mit Betrieb durch einphasigen Wechselstrom und der Innsbrucker Mittelgebirgsbahn, welche mit nachstehend beschriebenen Dampflokomotiven betrieben wird. Diese Bahn besitzt einen flotten Personenverkehr in die Sommerfrischen Innsbrucks, nach Schloß Ambras und Igls im Mittelgebirge. Mit einer größten Steigung von $43\frac{0}{100}$ und Bögen von 30 bis 40 m Halbmesser bewältigt die Bahn eine Gesamterhebung von 270 m auf 8.5 km Länge.

gestelle abgesehen werden. Man griff auf die fast in Vergessenheit geratene Konstruktion der Stütztender von Engerth zurück, welche zuerst 1852 bei der Semmeringlokomotive zur Anwendung kam und seit einigen Jahren von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. bei verschiedenen Schnellzuglokomotiven in etwas geänderter Form zu erfolgreicher Verwendung gelangte.

Der Stütztender ist hinten durch ein einachsiges Laufgestell getragen. Er schwingt um einen theoretischen, vor der Feuerbüchse gelegenen Drehpunkt (D. R. P. Nr. 160.755). Die Abstützung des Hinterteiles der Maschine hinter der



Jeder Besucher der freundlichen Landeshauptstadt Tirols wird diese Lokomotive gesehen haben, wie sie mit ihrem 30 t schweren Zuge im lebhaften Tempo die steile, gewundene, durch mehrere, in kaum gemilderter Steigung liegende Haltestellen unterbrochene Strecke, mit einer verblüffenden Leichtigkeit emporklimmt.

Diese Lokomotive wurde unter besonderer Mitwirkung des Herrn Oberbaurates Gölsdorf von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz gebaut.

Der außergewöhnlich scharfen Kurven wegen erhielt die zweite Kuppelachse ein Seitenspiel von jederseits 30 mm, ebenso mußte von der sonst üblichen Konstruktion mit Radiallaufachsen oder dem bewährten kombinierten Krauß'schen Dreh-

Feuerbüchse erfolgt mittels einer an den Tenderlangträgern aufgehängten Querfeder, die im Bilde erkennbar ist. Einen Vorteil der Kombination mit Stütztender vor der reinen Tendermaschine bildet neben der Möglichkeit der Unterbringung größerer Vorräte der Umstand, daß die Belastung der gekuppelten Achsen durch deren Abnahme weniger beeinflusst wird. Die Lokomotive hat innen liegenden Plattenrahmen, eine Zweizylinder-Verbundmaschine mit der bewährten Anfahrvorrichtung von Gölsdorf, zwei Sandstreuer für Vor- und Rückwärtsfahrt. Die Steuerung ist nach Heusinger mit der geraden Coulisse von Helmholtz. Der Dom trägt zwei Pop Sicherheitsventile. Eine dieser Maschinen ist für Blauölfeuerung eingerichtet. Diese Lokomotivtype hat die gestellten Anforderungen voll er-

füllt und von den Aufsichtsbehörden wird dieser Typ als ein für seinen Spezialzweck ungewöhnlich gut gelungener bezeichnet.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind:

Dampfdruck in Atm.	13
Zylinderdurchmesser Hochdruck	320 mm
» » Niederdruck	500 »
Kolbenhub	400 »

Treibraddurchmesser	820 mm
Zugkraft max.	4250 kg.
Rostfläche	1'0 m ²
Totale Heizfläche	62'5 »
Gewicht leer	22'1 t
Adhäsionsgewicht	22'5 »
Dienstgewicht	28'5 »
Radstand	4650 mm
Spurweite	1 m
	St.



Am 1. M. d. J. wurden auf der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn Versuche begonnen, welche die wichtige Frage des Motorwagenbetriebes entscheiden oder doch wenigstens ihrer Lösung näher führen sollen; dieselben gehören zu den großartigsten Versuchen dieser Art und erregen heute schon die Aufmerksamkeit der Fachleute des In- und Auslandes. Bei diesem Probetrieb, der sechs Monate andauern und bei starker Verdichtung des Verkehrs stattfindet, soll festgestellt werden: ob Motorwagen rentabler anwendbar sind, als kleine Lokomotiven, und welche Bauart der Motorwagen oder kleiner Lokomotiven den Vorzug verdient. Voraussichtlich werden an den Wettbewerben teilnehmen: Komarekwagen, Motorwagen De Dion Bouton (Ganz & Cie.), Motorwagen der Simmeringer Waggonfabrik mit Kesseltype »Turgan«, Motorwagen der Raaber Maschinenfabrik und Ungar. Waggonfabrik mit Kesselsystem »Stolz«; ferner zwei Lokomotiven von Gölsdorf für Petroleumfeuerung Serie 86 und Serie 185, eine Lokomotive rekonstruiert von Littrow für einmännige Bedienung und eine Lokomotive der jetzt bestehenden Type. Die Motorwagen sollen mit einem, die Lokomotiven mit zwei Beiwagen verkehren. Die Bedingungen für die Teilnahme der Motorwagen an diesen Versuchen lauten im allgemeinen dahin, daß die Leistungen bis zu 60 Pferdestärken betragen müssen, entsprechend der Fortbewegung einer Last von etwa 40 t mit rund 20 km Geschwindigkeit auf einer Steigung von 16‰; von den 40 t entfallen 23 t für den Motorwagen, 10 t für den Beiwagen und 7 t für ca. 90 Passagiere, wovon 48 im Motorwagen, 42 im Beiwagen sich befinden, der größte zulässige Achsdruck ist mit 14'5 t festgesetzt, doch wurde empfohlen, mit dem Achsdruck nicht über 11 t zu gehen, damit die Wagen auch auf Lokalbahnen verwendet werden können. Die Wagen sind mit Vakuumbremse und mit Dampfheizung ausgestattet.

Probefahrten mit Motorwagen. Bei den in Anwesenheit des ungarischen Handelsministers kürzlich stattgefundenen Probefahrten mit Motor-

wagen waren folgende Firmen vertreten: Ganz & Co. in Budapest mit einem für die russischen Staatseisenbahnen bestimmten Dampfmotorwagen, System De Dion Bouton, 100 HP; die Maschinenfabrik in Raab mit einem dreiachsigen Benzin-Motorwagen, 80 HP, System Stolz, bestimmt für die Lokalbahn Budapest-Lajosmizse; Weitzer & Co., Maschinenfabrik in Arad, mit einem zweiachsigen, den ungarischen Staatseisenbahnen zu liefernden Benzin-Elektromotorwagen, System Weitzer, 70 HP. Obzwar vertragsmäßig die Normalfahrgeschwindigkeit mit höchstens 50 km in der Stunde bedungen war, konnten ohne Unterschied der Bodenbeschaffenheit anstandslos bis 70 km in der Stunde zurückgelegt werden.

Dampfmotorwagen auf den bayerischen Staatsbahnen. Der Dampfmotorwagen ist für Hauptbahnen bestimmt, um einen billigeren und leichteren Zugverkehr zu ermöglichen. Der Wagen besteht aus dem Maschinenraum, dem Wageneinnern mit Raucher und Nichtraucherabteilung, die zusammen 55 Sitz- und 30 Stehplätze umfassen, einem Gepäckraum mit Postschrank und einem Schaffnerabteil. Auf dem Maschinengestell, das vom Wagen abgetrennt werden kann, befindet sich auch die Kesselanlage. Kessel- und Maschinenanlage sind derartig ausgebildet, daß sie ein Mann leicht bedienen und daneben ohne Schwierigkeit auch noch die Strecke beobachten kann. Ein eigener Heizer ist nicht notwendig, weil die Beschickung des Feuers durch den Führer selbst erfolgt, der zu diesem Zweck nur eine Kurbel zu drehen braucht; dadurch öffnet sich am Boden des Kohlenbehälters, der an der Vorderseite des Kessels angeordnet ist und mit dem Feuerraum in Verbindung steht, ein Schieber, worauf die Kohle unmittelbar in den Feuerraum fällt; der Kohlenbehälter faßt etwa 500 kg Kohle und wird vom Dache aus gefüllt. Alle zur Bedienung der Maschine und des Turgan-Kessels benötigten Vorrichtungen liegen dem Führer bequem zur Hand. Die Wasserbehälter mit 4 m³ Inhalt sind am Wagenuntergestell aufgehängt; der Wagen ist mit Hand- und Westinghousebremse, Dampfheizung und Gasbeleuchtung ausgerüstet; eine eigenartige Konstruktion der Dampfmaschinen mit gegenläufigen Kolben verbürgt auch bei größter Geschwindigkeit einen vollständig ruhigen Gang. Der Wagen kann bei voller Besetzung und mit einer Anhängelast von 40 t auf wagrechter Bahn dauernd mit einer Stundengeschwindigkeit von

70—75 km fahren und verbraucht dabei für 1 km Wegstrecke nur etwa 5—6 kg Kohle und 30 l Wasser. Die Maschineneinrichtung des Wagens stammt aus der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München, der Wagenkasten von der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg. Bei der Probefahrt waren an den Motorwagen zwei weitere Personenwagen angehängt, aber trotzdem wurde an der in Aussicht genommenen Fahrzeit noch gespart. Der Dampfmotorzug ist für Lokalbahnen bestimmt, weil auf diesen an den Endstationen die Motorwagen nicht gedreht werden können, der Führer aber bei nachfolgendem Maschinenraum keinen genügenden Ueberblick über die Strecke hätte. Die Bahnverwaltung hat sich deshalb auf Lokalbahnen für die Einführung leichter Lokalbahnzüge entschieden. Diese bestehen aus einer für einmännige Bedienung gebauten zweiachsigen Lokomotive, einem Packwagen mit getrennten Abteilungen für Post-, Gepäck- und Kleinviehbeförderung sowie aus der nötigen Anzahl kleiner Personenwagen. Die leichten Lokomotiven sind nach zwei verschiedenen Mustern von Krauß & Cie. und J. A. Maffei in München gebaut, die Pack- und Personenwagen von Rathgeber in München. Die dem Probezug vorgelegte Lokomotive von Maffei hat einen gewöhnlichen Lokomotivkessel, im übrigen aber Maschinen, Feuerungseinrichtungen usw. von gleicher Bauart wie der Hauptbahnmotorwagen; sie wiegt 22 t, faßt 575 kg Kohlen und 2155 l Wasser und kann einen Zug von 65 t auf wagrechter Bahn mit einer Stundengeschwindigkeit von 50 km und auf der Steigung 1:40 mit einer solchen von 10 km befördern, wobei für das Kilometer in der ebene etwa 4 kg und auf der Steigung 1:40 etwa 6—7 kg Kohle verbraucht werden. Der Packwagen wiegt rund 8,2 t, ein Personenwagen rund 8,3 t. Die Personenwagen III. Klasse haben eine Abteilung für Nichtraucher mit 10 und für Raucher mit 21 Sitzplätzen, ein Schubabteil mit vier Sitzplätzen, ferner 2 Plattformen mit zusammen 20 Stehplätzen; der Personenwagen II./III. Klasse hat eine Abteilung II. Klasse mit 12 und eine Abteilung III. Klasse mit 16 Sitzplätzen und 2 Plattformen mit **zusammen 20 Stehplätzen**. Die Wagen sind mit Dampfheizung, Petroleumbeleuchtung und Hand- und Westinghousebremse ausgerüstet. Die Probefahrt verlief in durchaus befriedigender Weise; auch der Dampfmotorzug übertraf noch die vorgesehene Fahrgeschwindigkeit, so daß die Leistungsfähigkeit sowohl dieses Zuges als die des Dampfmotorwagens genügend erwiesen sein dürfte. Es ist nur zu wünschen, daß mit der Einführung der Dampfmotorwagen und der leichten Lokalbahnzüge recht bald und in möglichst ausgedehntem Maße vorgegangen wird, da diese Neuerung infolge des billigen Betriebes vielen bisher unerfüllt gebliebenen Verkehrswünschen die besten Aussichten auf Erfüllung eröffnen dürfte.



Staatsminister v. Budde †. Am 28. April d. J. starb nach längerer schwerer Krankheit der preußische Eisenbahnminister v. Budde im 55. Lebensjahre. Er widmete sich der militärischen Laufbahn, zuletzt als Chef der Eisenbahnabteilung des großen Generalstabes. Im Jahre 1900 wurde er Generaldirektor der deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin. Nach Thielen's Rücktritt wurde er 1902 zum Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten ernannt. v. Budde hat sich in außerordentlicher Weise um die technische Entwicklung der preußischen Staatsbahnen verdient gemacht. Die Leistungsfähigkeit der Hauptlinien wurde durch Verstärkung des Oberbaues insbesondere der Brücken so gesteigert, daß eine Achsbelastung von 16 t, neuerdings von 19 t zulässig ist gegen die früheren 14 t. Besonders unterstützte er die bekannten elektrischen Schnellfahrversuche, bei denen Geschwindigkeiten von 210 km erreicht wurden. Auch den Fortschritten des Dampflokomotivbaues, namentlich der Errichtung der Heißdampflokomotiven schenkte er warmes Interesse. In der kurzen Zeit seiner Amtsführung hat er außerordentliches geleistet.

F. X. Komarek †. Am 29. April ist der bekannte Fabrikant von Eisenbahnmotorwagen F. X. Komarek gestorben. Er arbeitete sich aus kleinen Verhältnissen empor, in seiner in Wien-Favoriten gelegenen Fabrik erzeugte er ursprünglich Heizöfen, Kieindampfmaschinen etc., später auch Pumpmaschinen. In weiteren Kreisen wurde er durch seine Dampfmotorwagen für Eisenbahnen bekannt, die sich besonders auf den n.-ö. Landesbahnen einbürgerten, auf den übrigen Bahnen jedoch nicht durchzudringen vermochten. Es war ihm nicht mehr vergönnt, einen vollen Erfolg zu erreichen.

Heißdampflokomotiven der p.-ö.-u. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft. Die Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hat bei ihrer ges. Maschinenfabrik in Wien 3 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer Patent W. Schmidt in Auftrag gegeben, deren Bauart sich eng an die bestehende Lokomotiven-Type Serie 37 anschließt. Durch diese neue Versuchlokomotive wird sich zeigen, welche Type die meisten Vorzüge hat.

Heißdampflokomotiven der Buschtährader Eisenbahn. Die Buschtährader Eisenbahn läßt eine ihrer bestellten 10 $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotiven als Heißdampflokomotive mit Ueberhitzer, Bauart Gölsdorf ausführen, welcher zuerst bei Serie 60 der k. k. Staatsbahnen zur Ausführung kam und dort ein Kohlenersparnis von 7% gegen den Durchschnitt aller übrigen Lokomotiven gleicher Serie ergeben haben soll.

Elektrische Versuchslokomotive für die Wiener Stadtbahn. Diese Lokomotive wurde im mechanischen Teil von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft konstruiert, während die elektrische Ausrüstung von der Firma Fr. Krizik in Prag stammt. Zum Betrieb dient Gleichstrom mit 3000 Volt Spannung im Dreileitersystem, gebildet durch 2 Oberleitungen mit Stromabnahme durch Bügel und der Fahrschienen als Nulleiter. Die Lokomotive ist 2achsige, ihr Dienstgewicht beträgt 29,3 t. Je 2 Motoren von 350 HP. maximaler Leistung wirken auf 1 Achse durch ein Zahnradvorgelege. Die Lokomotive verfügt somit über 1400 HP., die eine Zugkraft von max. 7 t abgeben können. Die Lokomotive ist mit der normalen Umschalt-Vakuumbremse ausgerüstet, deren Vakuum durch eigene elektrisch angetriebene Pumpen erzeugt wird. Außerdem wird durch eine separate elektrische Luftpumpe Druckluft für die Betätigung der Signalpfeife und des Sandstreuers erzeugt. Die Versuche finden auf der Strecke Hauptzollamt-Praterstern der Wiener Stadtbahn statt.

Prärie-Heißdampflokomotive der Aussig-Teplitzer Eisenbahn. Diese, bereits von uns wiederholt erwähnten Lokomotiven sind vor kurzem abgeliefert worden. Da uns von Seite der Erbauerin der Lokomotivfabrik in Wiener-Neustadt in entgegenkommender Weise eine Beschreibung dieser außerordentlich bemerkenswerten Lokomotive in Aussicht gestellt wurde, hoffen wir in unserer nächsten Nummer ausführlich berichten zu können.

Italienische Lokomotivbestellungen. Nach Mitteilung der Berliner Maschinenbau Aktien-Gesellschaft vormals L. S. Schwarzkopf ist ihr die Lieferung von 30 schweren Lokomotiven mit Tendern für die italienischen Staatsbahnen übertragen worden.

Fahrbetriebmittel der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen. An Lokomotiven waren 875 (849) Stück vorhanden, so daß sich ihr Bestand um 26 vermehrt hat. Die Zahl der Personenwagen betrug 1643 (1646), die der Güter- und Gepäckwagen 19302 (19976).

Die österreichische Wagenfabriken lieferten in den letzten fünf Jahren für das Inland:

	im Jahre				
	1901	1902	1903	1904	1905
Personenwagen	257	555	445	383	360
Dienstwagen	139	199	154	122	140
Lastwagen und Klein- fahrzeuge	5187	3631	2158	1857	1340
zusammen	6083	4385	2757	2362	1840

gegenüber einer Leistungsfähigkeit der sieben österreichischen Wagenfabriken von Brünn-Königsfeld, Graz, Nesselsdorf, Sanok, Simmering, Smichow und Stauding von mindestens 12000 Wagen im Jahre.

Fahrbetriebmittel der kgl. württemberg. Statsbahnen. Die Länge der vom Staat Württemberg gebauten und betriebenen Eisenbahnen beträgt 1962,86 km, wovon 366,80 km als Nebenbahnen betrieben werden und 441,96 km mit zwei Gleisen versehen sind. An Betriebmitteln waren vorhanden: 699 Lokomotiven, 17 mehr als im Vorjahr, 13 Motorwagen, wie im Vorjahr 1499 Personenwagen, 52 mehr als im Vorjahr und 9601 Gepäck-, Güter- und Postwagen, 85 mehr als im Vorjahr. Es wurden geleistet: von den Lokomotiven 28,989.269 Lokomotivkm, von den Motorwagen 382.885 Lokomotivkm, von den eigenen Personenwagen 193,661.525 Achskm, von den eigenen Gepäck- und Güterwagen 361,036.132 Achskm, von den 120 eigenen Postwagen 12.753.927 Achskm.

Lokomotiven für Siam. Die Siamesischen Staatsbahnen schreiben die Lieferung von 9 Lokomotiven für Personenzüge und 7 Lokomotiven für Frachtzüge mit Ersatzstücken aus. Die Lieferungsbedingungen sind gegen Zahlung von 7 Franks bei der siamesischen Gesandtschaft in London zu beziehen. Die versiegelten Offerte mit der Aufschrift: »Tender for Locomotives« müssen bis zum 12. September d. J. beim Generaldirektor L. Weiler, Bangkok, überreicht werden.

Lieferung von Lokomotiven, Waggons usw. nach Buenos Aires (Argentinien). Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Buenos Aires ist ermächtigt worden, für die dortige Hafenbahn 10 Lokomotiven von 3 gekuppelten Achsen und 42 t Dienstgewicht, 400 flache Waggons von je 40 t Maximaltragfähigkeit und einen fahrbaren Kran von 25 t Gewicht in möglichst kurzer Zeit zu beschaffen.

Russischer Lokomotivbedarf. Von ausländischen Fabrikanten sind zahlreiche Offerten für Lieferung von Lokomotiven eingegangen. Zur Prüfung dieser Offerten wird, der »Torg.-Pron. Gaz.« zufolge, eine besondere Kommission gebildet, die endgiltige Entscheidung wird aber der Reichsduma überlassen werden.

Große Lokomotivreparaturen. 11 russische Maschinenfabriken haben die Reparaturen von über 2000 Lokomotiven der Sibirischen Bahn zu zirka 10.000 Rubel per Stück übernommen.

Russische Lokomotivbestellungen. Die Bergwerksbesitzer in Russisch-Polen haben vom Kommunikationsministerium die Nachricht erhalten, daß einstweilen statt der erbetenen 1200 Lokomotiven nur 650 bestellt werden können.

Die Hokka-Bahn schloß mit der Firma Henschel in Kassel die Lieferung von vier Lokomotiven für je 83.000 Franks ab.

Stand der österreichischen Fahrbetriebmittel. Nach der letzten Eisenbahnstatistik befanden sich im Jahre 1904 auf den österreichischen Haupt- und Lokalbahnen 5959 Lokomotiven (hievon 2991 bei den k. k. Staatsbahnen), 69 Motor-

wagen (6), 12696 (6430) Personenwagen und 129.074 (51.813) Lastwagen, deren gesamte Beschaffungskosten sich auf 984.04 Millionen Kronen (463.63) stellten. Für die Erhaltung und Umgestaltung der Fahrbetriebsmittel wurden im ganzen 51.8 Millionen Kronen verausgabt.

Beschaffung von Lokomotiven für die preußisch-hessischen Staatsbahnen. Bei den für 1906 in Frage kommenden 427 Lokomotiven handelt es sich um 12 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven mit Ueberhitzer, 23 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven, 20 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Personenzug-Verbundlokomotiven, 34 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven mit Ueberhitzer, 18 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotiven mit Ueberhitzer, 36 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven für Hauptbahnen, 37 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven mit Ueberhitzer, 30 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotiven, 18 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotiven, 42 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven, 46 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven mit Ueberhitzer, 73 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotiven, 15 Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotiven mit Ueberhitzer, 6 Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotiven, 1 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Zahnradlokomotive und 16 Stück $\frac{5}{5}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotiven. Die zu den betreffenden Lokomotiven gehörigen Tender haben einen Wasserraum von 12 bis 21.5 Kubikmeter, 162 Stück der in Bestellung gegebenen 427 Lokomotiven, also fast 38 Prozent, erhalten eine Einrichtung zur Ueberhitzung des Dampfes, die die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven bei denkbar geringstem Gewichte und wirtschaftlichem Betriebe wesentlich erhöht.

Anzahl der Lokomotiven in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.

Im Jahre 1897	waren	36.410
» » 1898	»	36.746
» » 1899	»	37.245
» » 1900	»	38.065
» » 1901	»	39.720
» » 1902	»	41.626
» » 1903	»	44.429 Stück vor-

handen.

LITERATUR.

Walschaert Valve Gear. Am. Loc. Co. New-York. Die Walschaert, oder wie sie bei uns genannt wird, die Heusingersteuerung findet seit kurzem in Amerika steigende Verwendung. Fast jede Eisenbahn läßt eine Versuchs-Lokomotive bauen. Die Am. Loc. Co. hat hierin die Führung übernommen und die besten Erfolge erzielt. Hauptvorteil ist ihre große Leichtigkeit. Gegenüber der bisher ausschließlich angewendeten, innen liegenden Stephenson-Steuerung erspart man ungefähr 30% an Gewicht, was bei großen Maschinen bereits etwa 800 kg ausmacht.

Die Zugänglichkeit fällt bei den amerikanischen Barrenrahmen nicht ins Gewicht, auch ist die Innensteuerung günstiger bei der amerikanischen Zylinder-sattelkonstruktion. Einige Beispiele neuerer Ausführung zeigen die Anwendung. Als erste die berühmte $2 \times \frac{3}{3}$

Malletmaschine von der Ausstellung in St. Louis her bekannt. Ferner eine $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Verschub-Lokomotive von 122 t Dienstgewicht, ohne Tender, mehrere $\frac{4}{5}$ gekuppelte Lokomotiven, eine Prärieversuchstypen der Pennsylvaniabahn und dann die eleganteste und stärkste aller amerikanischen Schnellzug-Lokomotiven die Prärie (2—6—2) Type der Lake-Shore-Eisenbahn, mit einem Dienstgewicht von 107 t, Adhäsionsgewicht 76 t, Heizfläche 364 m², Rostfläche 5.1 m².

Außerdem enthält das Werk einen geschichtlichen Rückblick, theoretische Erörterungen, Gewichtsaufstellungen und die Urteile verschiedener amerikanischer Autoritäten.

Record of Recent Construction No. 54. Baldwin Loc. Works Philadelphia, U. S. A. Ein kurzer illustrierter Bericht über neuere Lokomotivkonstruktionen, die aus der größten Lokomotivfabrik der Welt hervorgegangen sind, erregt immer das Interesse.

Während in früheren Jahren bei Lokomotiven für das Ausland ausschließlich amerikanische Konstruktionen verwendet wurden, die sich bloß mit der Zugvorrichtung und dem Normalprofil der betreffenden Bahn deckten, baut man neuerdings auch Lokomotiven nach eingesandten Zeichnungen. So findet man eine $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Lokomotive englischer Bauart für Neu-Südwaales und die vor kurzem in vielen Fabriken gleichzeitig gebaute $\frac{3}{4}$ -gekuppelte Tender-Lokomotive der japanischen Staatsbahn. Dagegen sind die $\frac{4}{5}$ - und $\frac{3}{4}$ -gekuppelten Lastzuglokomotiven dieser Bahn nach amerikanischer Type gebaut. Unter den vielen Lokomotiven für Argentinien findet man eine $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Personenzug-Lokomotive mit 16 t Achsdruck.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben und redigiert von Fritz Hoppe, beratender Ingenieur für Elektrotechnik. Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu 60 h oder in Halbfranzband gebunden K 15.— (A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig). Bisher erschienen die Lieferungen 1—10.

Ein so ausgedehntes Gebiet, wie das der Elektrizität und Elektrotechnik in lexikalischer Form bearbeitet zu sehen, muß für alle Interessenten, sowohl für den gebildeten Laien, als für den Fachmann, äußerst willkommen sein. Die Elektrotechnik hat in den letzten Jahrzehnten einen solchen Aufschwung genommen und eine so beispiellos rasche Entwicklung hinter sich, daß die Spezialliteratur einen Umfang angenommen hat, der den Mangel an einem praktischen Nachschlagebuch der gesamten Elektrotechnik immer fühlbarer gemacht hat. Wohl gibt es eine große Anzahl von Spezialwerken, die die einzelnen Gebiete der Elektrotechnik in hervorragender Weise vertreten, und die auch als Nachschlagebücher dienen können, aber ihre Anschaffung ist kostspielig, und außerdem ist viel Zeit und Mühe erforderlich, aus umfangreichen Werken schnell und präzise die gewünschte Auskunft zu schöpfen; es erfordert oft ein Durcharbeiten eines ganzen Kapitels, um jenes eine Wort erläutert zu finden, über welches man eben kurzen Aufschluß wünscht. Dem in der Praxis tätigen Elektrotechniker begegnen häufig Ausdrücke, die er entweder nur mit sehr großem Zeitverlust in umfangreichen Spezialabhandlungen finden kann, oder aber solche, über welche er überhaupt in der Fachliteratur keine Auskunft erhält, weil es sich beispielsweise um Spezialfabrikate einzelner Firmen, um einen Spezialausdruck eines bestimmten Anwendungsgebietes oder dergleichen handelt. Um dem angedeuteten Bedürfnis nachzukommen, hat es der durch seine zahlreichen anerkannten Veröffentlichungen aus dem Gebiete der praktischen Elektrotechnik wohlbekannte Autor übernommen, unter Mitwirkung von Fachgenossen, das vorliegende »Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik« herauszugeben.

Die bis jetzt erschienenen 10 Lieferungen (die Hälfte des umfangreichen Werkes) behandeln die Buchstaben A—K (Kontaktbügel), wobei 300 vorzügliche und instruktive Abbildungen, darunter zahlreiche Schaltungsschemata,

die an den betreffenden Stellen gegebenen Erklärungen unterstützen. Für alle Stichworte werden eingehende Beschreibungen und Erläuterungen gegeben, wobei kein Gebiet der Elektrotechnik unberücksichtigt bleibt. Bei der großen Zahl von Konstruktionen, welche auf allen Gebieten der Elektrotechnik hervortreten, war natürlich eine Auswahl geboten. Es ist dabei immer der Grundsatz festgehalten, die prinzipiell wichtigen oder interessanten Einrichtungen zu erörtern und im übrigen noch diejenigen Konstruktionen zu erläutern, die bereits eine ausgedehnte Anwendung erfahren haben. Dadurch allein ist es durchführbar geworden, möglichstste Vollständigkeit zu erzielen und die Entwicklung der Elektrotechnik bis in die jüngste Gegenwart zu verfolgen.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland angemeldete und erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Victor Tischler, Wien, VII., Siebensterngasse 39.

Gegen die zur Auslegung gelangten Anmeldungen kann auf Grund des § 58 des Patentgesetzes innerhalb zwei Monaten vom Auslegungstage ab gerechnet, Einspruch erhoben werden.

Auszüge aus diesen Anmeldungen sind erhältlich

In Oesterreich ausgelegt:

F. X. Komarek, Wien. **Dampfkessel mit in der Feuerbüchse angeordneten Wasserrohren**, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei oder mehrere Rohre mit ihren Mündungen gegen je ein gegenüber diesen Mündungen im Kesselmantel angebrachtes Putzloch zusammenlaufen, zum Zwecke, eine leichte Reinigung und Abdichtung der Rohre ohne Einsteigen in den Kessel zu gestatten. — A. 3878—05.

Firma Gebrüder Hardy, Wien. **Luftsaugbremsanlage mit zwischen dem Hauptleitungsrohr und den Bremszylindern eingeschalteten Steuerventilen**. Die Steuerventile sprechen bei hinreichender Drucksteigerung im Hauptleitungsrohr an, unterbrechen dabei die Verbindung zwischen Hauptleitungsrohr und Bremszylinder, verbinden dagegen ersteres mit der Außenluft und kehren nach einiger Zeit wieder selbsttätig in die Ruhelage zurück, zum Zwecke, die Fortpflanzung der Drucksteigerung im Hauptleitungsrohr zu beschleunigen. — A. 5643—04.

Firma Gebrüder Hardy, Wien. **Selbsttätige Luftsaugbremse mit im Zuge verteilten, bei Notbremsungen wirkenden Leitungslufteinlässen und Zugschlußeinlaß**. Der Zugschlußeinlaß wird derart gesteuert, daß er die Verbindung des Hauptleitungsrohres mit der Außenluft erst öffnet, wenn sich die Leitungslufteinlässe wieder geschlossen haben, nachdem sie durch eine vom Führerbremshebel aus eingeleitete Drucksteigerung im Hauptleitungsrohr geöffnet sind, so daß sie dann durch die vom Zugsende aus einströmende Luft nochmals geöffnet werden, um eine raschere Ladung der Bremszylinderunterkammern herbeizuführen. — A. 6202—05.

The Westinghouse Brake Company Limited, London. **An- und Abstellvorrichtung für Entlüftungsvorrichtungen von Luftsaugbremsen und dergl.** Die eine Fläche einer mit dem Anstellorgan verbundenen, in einer Kammer angeordneten Membrane ist dem atmosphärischen Luftdruck ausgesetzt und die andere Fläche derselben ist einem unter Zuhilfenahme von einsitzigen, unter Wirkung von Federn stehenden Ventilen regelbaren Druck unterworfen, wobei jedes dieser Ventile in einer besonderen Kammer angeordnet und den Druckkräften der Atmosphäre, einer Feder und des sich ändernden Vakuums derart ausgesetzt ist, daß das eine Ventil geschlossen bleibt, während das andere geöffnet ist, wodurch abwechselnd die Kommunikation der Kammer, die sich an die veränderbaren Drucke ausgesetzte Membranseite anschließt mit dem Hauptrohr oder mit der Atmosphäre hergestellt wird. — A. 5071—04.

In Oesterreich erteilt:

Wilhelm Hildebrand, Groß-Lichterfelde bei Berlin. **Pumpenregler für Luftdruckbremsen**. — Nr. 24528.

Wilhelm Hildebrand, Groß-Lichterfelde bei Berlin. **Zweikammerluftdruckbremse**. — Nr. 24529.

In Deutschland angemeldet:

Wilhelm Hildebrand, Groß-Lichterfelde bei Berlin. **Zweikammerluftdruckbremse**. — H. 33964.

Heinrich Karl, München. **Zangenbremse für Eisenbahnfahrzeuge**. — K. 30172.

William Linter, West Park. **Gemeinschaftliche Anstellvorrichtung für Bremse und Sandstreuer**. — L. 19757.

Hans Tiessen, Cassel. **Feststellvorrichtungen für Drehscheiben mittels Kugeln**. — T. 10930.

Herbert Mc. Nulta, Anaconda. **Einrichtung zur elektrischen Förderung von Land oder Wasserfahrzeugen, welche ihre Kraftquelle mit sich führen**. — R. 8135.

Fred Bertrand Farmer, St. Paul und Walter Victor Turner, Wilkinsburg, V.-St. A. **Einrichtung zum Abstufen der Bremskraft der Lokomotivbremse, unabhängig von den Zugsbremsen bei selbsttätig und direkt anstellbaren Lokomotivbremsen**. — F. 19752.

Leo Ludwig Martin, Dresden. **Blocksicherung eingleisiger Strecken mittels Zugstab**. M. 28581.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. **Steuerung mit durch Druckluft eingestellten Schützen für elektrisch betriebene Züge**. A. 12428.

In Deutschland erteilt:

Ilius Augustus Timmis, London. **Drehgestell für Eisenbahnfahrzeuge**. — Nr. 172077.

Ernst Krull, Rixdorf. **Vorrichtung zum Entkuppeln mittels verschiebbarer Querstange für Kupplungen mit zangenförmigem Kuppelglied**. Nr. 172078.

Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H. Berlin. **Treidelokomotive**. Nr. 172186.

Druckfehler-Berichtigung!

Im Aufsätze: »Die Anfänge des schwedischen Lokomotivbaues«, letztes Heft, Seite 61, 15. Zeile von links unten soll es richtig heißen: suchte man Kuppelstangen zu vermeiden.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

- Österreich:** Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. 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.

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: Ingenieur Hans Steffan.
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richtergasse 2.

DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 20. 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 = Frs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY

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

3. Jahrgang.

Juni 1906.

Heft 6.

INHALT:

5/8-gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Seite 89. — Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand. Von Ing. J. Steffan, Wien. Seite 96. — Neuere Lokomotiven der bayrischen Pfalz-Bahn. Von Georg Lotter, München. (Fortsetzung.) Seite 100. — Die Lokomotiven auf der bayrischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg. Vorbericht von Ing. J. Steffan, Wien. Seite 102. — 3/8-gek. Tender-Lokomotive von 1 m Spurweite für die Sociedad an. de cala Bilbao in Spanien, gebaut von A. Borsig, Berlin. Seite 103. — Allgemeines. Seite 104. — Literatur. Seite 107. — Patentbericht. Seite 108.

5/8-gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenfabrik der priv. österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft.

Oesterreich, als Land zahlreicher Gebirgsbahnen war schon frühzeitig gezwungen mit den Leistungsfähigkeiten der Lokomotiven, besonders was Zugkraft anbelangt, das Möglichste zu leisten. Obwohl anlässlich der Semmeringkonkurrenz nur

Rädern zur Verfügung hatten, das Auslangen gefunden. Die immer steigenden Bedürfnisse des Publikums an Bequemlichkeit und das Verlangen, die Distanzen zu verringern, hat dazu geführt mächtigere Lokomotiven zu bauen, welche auch

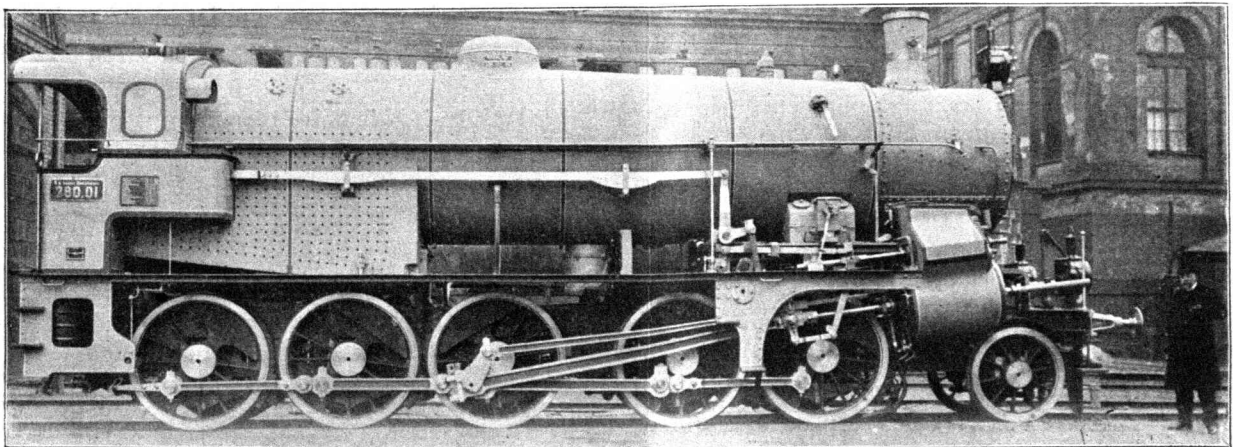


Fig. 1. 5/8-gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Lokomotiven mit 8 gekuppelten Rädern für die erste österreichische Gebirgsbahn verwendet wurden, so hatte man später doch bis gegen die 90er Jahre für den Personenverkehr mit Lokomotiven, die eine Adhäsion von 6 gekuppelten

diesen Anforderungen entsprechen. Oberbaurat Gölsdorf hatte im Jahre 1897 für die Beförderung der schweren Personen- und Schnellzüge auf der Arlbergbahn eine 4/5-gek. Zweizylinder-Verbundlokomotive seines Systems, die Serie 170 der k. k.

österreichischen Staatsbahnen*) gebaut, welche im täglichen Verkehre Leistungen von 1100—1200 Pferdestärken erreichte. Bis heute hatte diese Type, welche auch von der Südbahn-Gesellschaft für die Beförderung derselben Züge auf dem Semmering und Brenner in Verwendung genommen wurde, den Bedürfnissen des Verkehres unter allen Verhältnissen genügt. Doch der immer nachdrücklicher ausgesprochene Ruf nach größeren Geschwindigkeiten, auch auf den steilen Rampen unserer Alpenbahnen, ohne Verzichtleistung auf irgendeine, der auf Eisenbahnen gewohnten Bequemlichkeiten hat in neuester Zeit zum Bau der Serie 280 geführt, welche nunmehr bestimmt ist, den Schnellzugsdienst auf der Arlbergbahn**) zu bewältigen. Die Adhäsion dieser Lokomotive ist um rund 10 Tonnen größer als jene der Serie 170, welche durch diese Type ersetzt werden soll.

Die Lokomotive Fig. 1—5 wurde von der Maschinenfabrik der priv. öst.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft nach Plänen des Konstrukteurs Herrn Oberbau-aurates Gölsdorf, dem wir sehr zu Dank verpflichtet sind für das außerordentliche Entgegenkommen mit dem uns die Unterlagen für die Veröffentlichung zur Verfügung gestellt wurden, ausgeführt und erfüllt zurzeit die Besucher der Mailänder Ausstellung mit Staunen und Bewunderung nicht weniger durch die Größe ihrer Dimensionen und durch die vollendet schöne und konstruktive Durchbildung ihrer Formen, sondern auch durch die sehr exakte und präzise Ausführung seitens der Erbauerin.

Das Programm, welches für die Leistung dieser Lokomotive aufgestellt wurde, hat sich im Laufe der Zeit aus den Bedürfnissen des Verkehres von selbst entwickelt, es bestimmt nämlich die Beförderung eines Zuges von 280 Tonnen auf der Steigung von 25⁰/₁₀₀ mit 32 km stündlicher Geschwindigkeit. Entsprechend diesem Programme mußte eine Lokomotive mit 5 gekuppelten Achsen gebaut werden, die zur besseren Führung und zur Unterbringung des großen Kessels noch mit einer Adam'schen Laufachse ausgerüstet wurde. Die Maximalgeschwindigkeit für diese Lokomotive ist mit 70 km pro Stunde festgelegt. Im übrigen wurden die Dimensionen wie folgt, berechnet:

Rostfläche	4.60 m ²
Siederohre, Anzahl	291 Stück
» Durchmesser $\frac{\text{äußerer}}{\text{innerer}}$	$\frac{53}{48}$ mm.

Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	15.50 m ²
Wasserberührte Heizfläche der Siederohre	179.50 »
Dampfberührte Heizfläche des Ueberhitzers	63.00 »
Totale Heizfläche	258.00 »
Dampfdruck	16 Atm.
Treibraddurchmesser	1450 mm
Laufraddurchmesser	1034 »
Gesamtradstand	8670 »
Fester Radstand	5010 »
Treibachse, Durchmesser im Treibzapfen	240 »
» » » Lagerhals	210 »
» Länge im Lagerhals	240 »
» Entfernung der Lagermittel	1130 »
Kuppelachsen, Durchmesser im Lagerhals	200 »
» Länge im Lagerhals	240 »
» Entfernung der Lagermittel	1130 »
Laufachse, Durchmesser im Lagerhals	180 »
» Länge » »	270 »

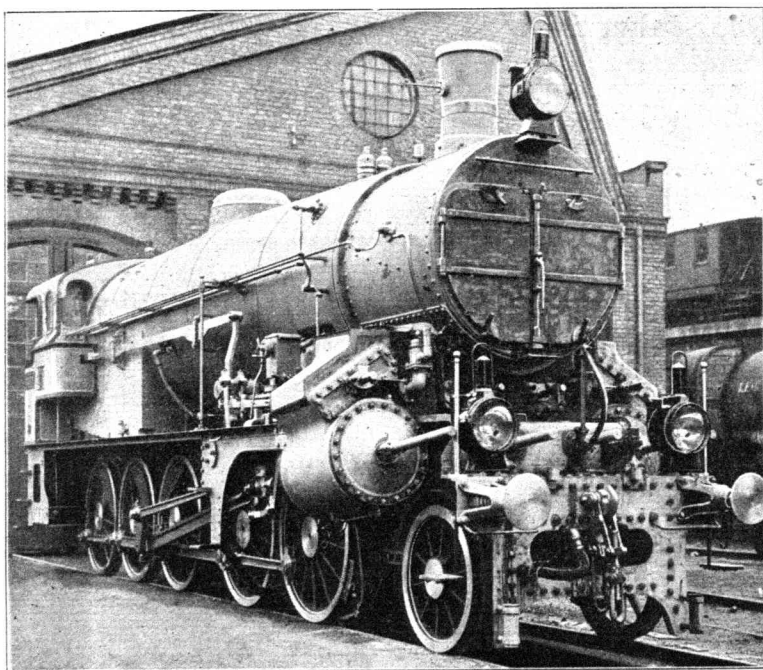


Fig. 2. 5/6-gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Laufachse, Entfernung der Lagermittel	1090 mm
Zylinderdurchmesser, Hochdruck	2×370 »
» » Niederdruck	2×630 »
Kolbenhub	720 »
Treibstangenlänge, Hochdruck	2020 »
» » Niederdruck	3390 »
Gewicht der Maschine, leer	70.00 Tonnen
» » » ausgerüstet: 1 Achse	9.80 »
» » » » 2 »	13.20 »
» » » » 3 »	13.60 »
» » » » 4 »	13.80 »
» » » » 5 »	13.40 »
» » » » 6 »	13.40 »
» » » » Totales	77.20 »

Der Kessel ist nach der »Wagon top«-Type gebaut und in Fig. 6 in dem Zustand, wie er aus der Kesselschmiede kam, dargestellt. Die Länge der Siederohre beträgt 5.0 m. Der erste Kesselschuß hat 18 mm Wandstärke und 1660 mm Außendurchmesser, der letzte Satz

*) Siehe »Die Lokomotive« Jahrgang 1904, Seite 27.

**) Die Bergstrecke dieser Bahn ist mit Steigungen bis zu 30⁰/₁₀₀ auf der Westseite und 25⁰/₁₀₀ auf der Ostseite gebaut.

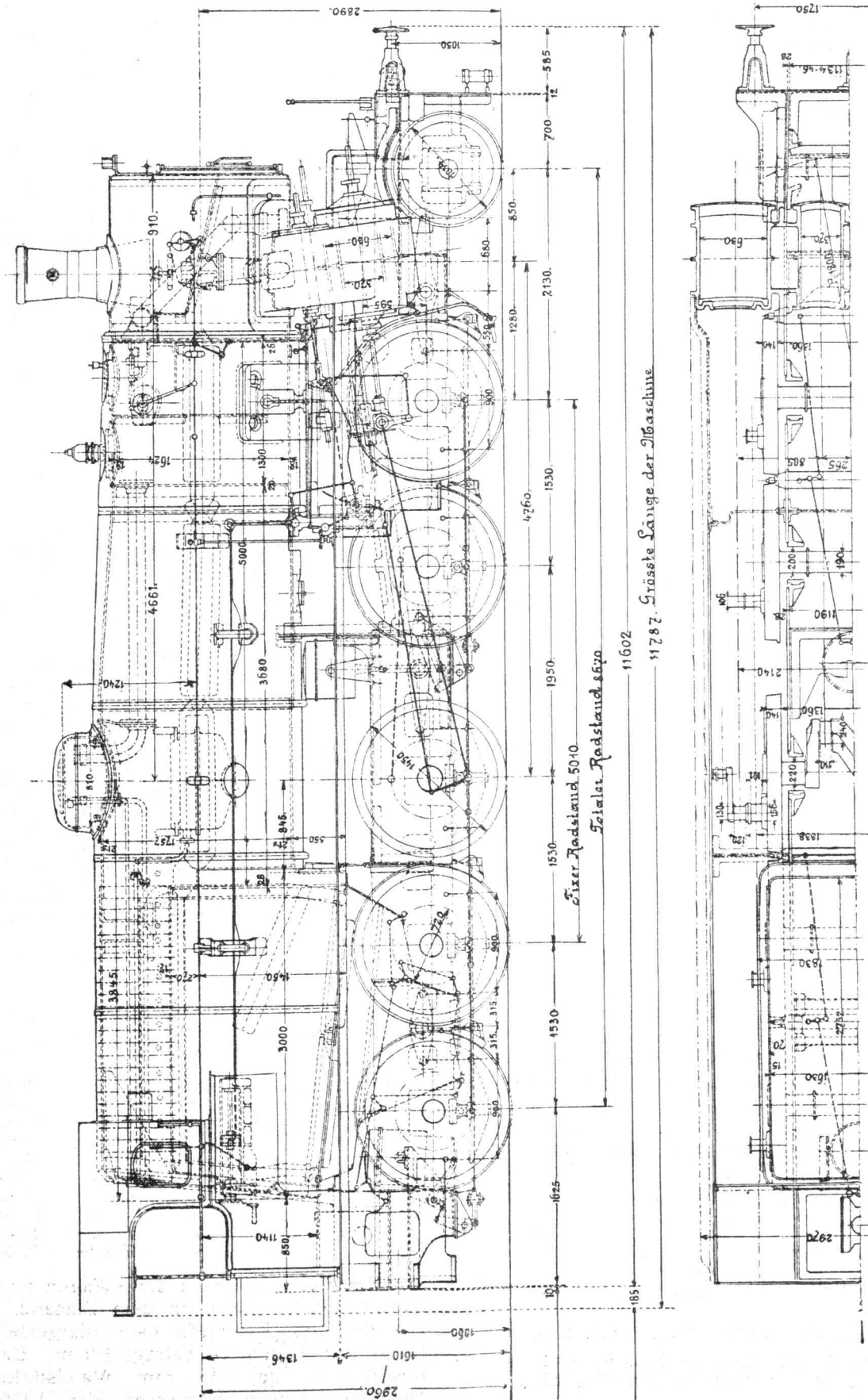


Fig. 3. $\frac{3}{16}$ -gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

des Zylinderkessels, der auch den Dom trägt, hat $21\frac{1}{2}$ mm Wandstärke und 1800 mm Außendurchmesser. Der Uebergang von einem zum andern Durchmesser wird durch einen konischen Kesselschuß mit ebenfalls $21\frac{1}{2}$ mm Wandstärke vermittelt. Die Längsnähte aller 3 Schüsse sind mit äußerer und innerer Lasche und sechsreihiger Nietung, die Quernähte mit doppelreihiger Zickzacknietung ausgeführt.

Der Dampfdom konnte abweichend von den gewöhnlichen Ausführungen, dank der vorzüglichen Einrichtung der ausführenden Fabrik, trotz einer Höhe von 340 mm ganz in einem Stück hergestellt werden. Mit Ausnahme der unerläßlichen Arbeit des Anpassens an den Zylinderkessel und des Abdrehens am oberen Teil für den dichten

ankerschrauben an der Decke. Um eine freiere Beweglichkeit der vorderen Rohrwand zu ermöglichen, ist die vorderste Deckankerreihe durch Deckbarrn ersetzt, wie es auch Fig. 3 zeigt. Für die Erhaltung der Form des Stehkessels sind noch 12 Queranker angewendet, die mit ihren Gewinden durch die Laschen gehen, welche die Feuerboxmanteldecke mit den Seiten verbindet. Es konnten dadurch die sonst für den guten Sitz des Gewindes notwendigen Flanschen wegleiben. Die Versteifung der Boxrückwand und der vorderen Rohrwand erfolgte in ganz normaler Weise. Die Wasserräume über dem Mantelring sind an den Seiten 70 mm, vorne 100 mm und rückwärts 85 mm, erweitern sich aber nach oben zu rasch auf 120 mm an den Seiten.

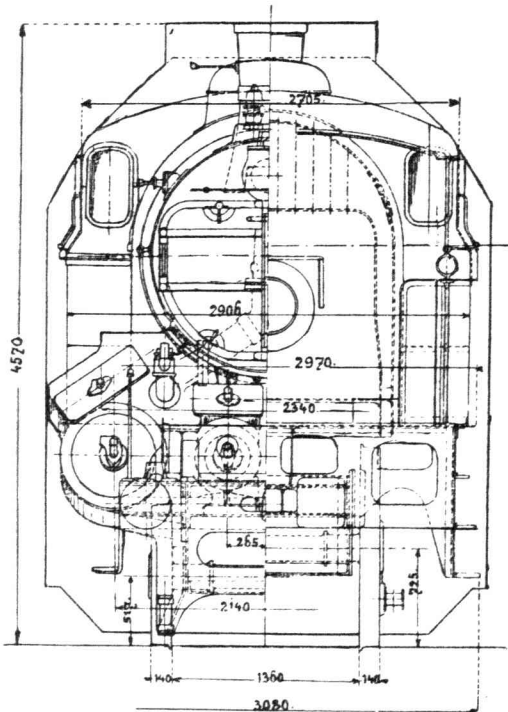


Fig. 4. $\frac{5}{6}$ -gek. Vierzylinder-Heißdampf-Verbundlokomotive, Serie 280 der k. k. österr. Staatsbahnen.

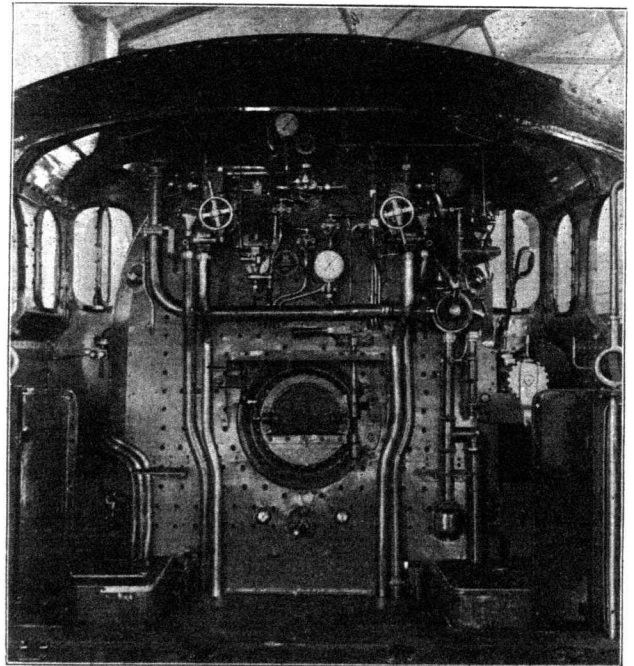


Fig. 5. Armaturdisposition.

Sitz des Domdeckels blieb jede weitere Arbeit erspart.

An den Zylinderkessel schließt sich der Stehkessel an, welcher die Unterbringung einer Rostfläche von $4,6 \text{ m}^2$ ermöglicht. Die lichte Breite der Feuerbüchse ist 1630 mm und reicht somit über die Räder hinaus. Die äußere Breite ist 1830 mm.

Die innere Feuerbüchse ist in gewöhnlicher Art in Kupfer ausgeführt und da die Länge der inneren Boxseiten nicht über 2700 mm beträgt, so war es möglich, den Feuerboxmantel aus einem Stück von dem Kupferwerke zu erhalten. Die Verankerung der äußeren und inneren Feuerbüchse erfolgt in üblicher Weise mittels kupferner Stehbolzen an den beiden Seitenwänden, der Krebs- und der Rückwand, mittels schmiedeiserner Deck-

Die Zugänglichkeit des Kesselinnern ist ermöglicht durch das große Einsteigloch am Dom und durch zwei am ersten Kesselschluß situierte Mannlöcher. Eines von beiden ist notwendig für die Montage des Regulators, der in Fig. 7 dargestellt ist. Die für das Kesselauswaschen notwendigen Lucken sind in normaler Weise am Kesselbauch und an den Feuerboxecken angeordnet, und zwar sind jene an den rückwärtigen Ecken mit Linsendichtung versehen, während die vorderen nur mit konischen Schrauben verschlossen werden. Zwei solche Schrauben sind auch noch am Krebs angebracht. Für die Besichtigung der Feuerboxdecke und deren Verankerung sind rechts und links je zwei gegeneinander versetzte Auswaschlucken situiert. Das Gewicht des fertigen Kessels samt eingezogener Rohre beträgt leer 21.592 kg, der

Wasserraum macht 5·980 m³ und für den Dampf-
raum erübrigen 4·500 m³. Der größte zulässige
Dampfdruck beträgt 16 Atmosphären.

Der Rost besteht aus 2 gleich langen Feldern
mit 21 mm Spaltenweite. Die Roststäbe besitzen,
die bei den österreichischen Staatsbahnen übliche
Ausführung mit umgebogenen Enden, die eine
Aenderung der Rostspaltenweiten auf sehr ein-
fache Weise durch Aufbiegen oder Zusammen-
hämmern ermöglichen.

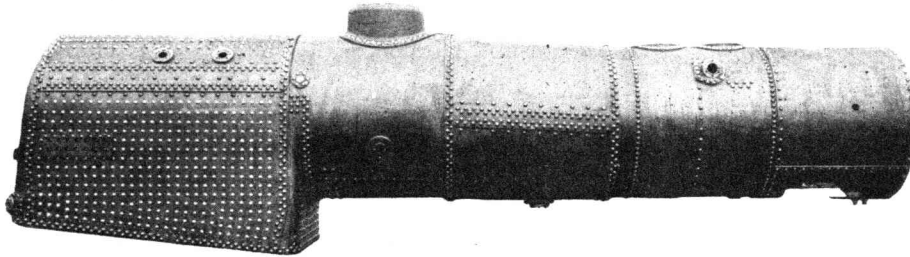


Fig. 6. Kessel.

An den Mantelring der Feuerbox ist der
obere Teil des Aschenkastens befestigt und greift
falzartig in den unteren am Rahmen befestigten
Teil hinein, wodurch die Verschiebung des oberen
Teiles infolge der Kesseldehnung gesichert bleibt
und bei einer Reparatur in der Feuerbox das mit
mehr Arbeit und Zeitaufwand verbundene Ab-
nehmen dieses Teiles entfällt, während der untere
Teil nach Lösung einiger Schrauben
rasch abgenommen werden
kann. Für die reichliche Luft-
zuführung zum Rost und für
das Ausputzen dienen zwei
vorne und eine rückwärts
angebrachte Klappe.

Der Plattenrahmen der
Lokomotive ist aus zwei
28 mm starken Blechen ge-
bildet, welche die für die
Achsen notwendigen, mit
Stahlgußkörpern umrahmten
Ausschnitte haben.

Vorne ist der Rahmen
um 56 mm eingezogen, um
den für die Seitenverschie-
bung der Laufachse not-
wendigen Platz zu schaffen.
Die Versteifung der beiden
Rahmenplatten erfolgt 1. durch die vordere
Brustplatte mit dem Zugkasten, 2. durch das
Gußstück der Zylinder, 3. durch eine leichte
Blechverbindung, welche die Schieberführung für
die Hochdruckschieber trägt, 4. durch die Ver-
bindung beim Führungsträger, 5. und 6. durch
zwei vertikale Bleche, die untereinander mit einem
horizontalen Blech verbunden sind, 7. durch eine
horizontale Verbindung unter dem Aschenkasten
und endlich 8. durch den rückwärtigen Zugkasten.
Von diesen Verbindungen dienen das Zylinder-

gußstück, welches als Sattelträger ausgebildet ist,
für die sichere Lagerung der Rauchkammer, die
vertikale Verbindung 5 als Gleitträger für den
Kessel und die Verbindung 6 als vorderer Träger
für die Feuerbox. Mit der Krebswand ist ein
Stahlgußstück verschraubt, welches vorne das
Gewicht der Feuerbox auf dieses vertikale 10 mm
starke federnde Stützblech überträgt. Rückwärts
ist die Feuerbüchse von einem gleichen Blech
getragen, welches entsprechend hoch über den
Zugkasten hinausragt und
mit einem Lappen des
Mantelringes der Feuer-
box verschraubt ist.

Um Platz für die Feuer-
büchse und den Aschen-
kasten zu schaffen, mußte
der Rahmen in seinem
rückwärtigen Teil herun-
tergeschnitten werden. Die
verminderte Höhe über

den Achslagerausschnitten mußte durch Verstär-
kungsbleche, welche um diese Ausschnitte genietet
sind, wieder ausgeglichen werden. Die Kesselmitte
liegt 2890 mm über Schienenoberkante.

Die Stützung der Lokomotive erfolgt in sechs
Punkten. Es sind je zwei aufeinanderfolgende Achsen
mit einem Balancier verbunden. Die Federn aller

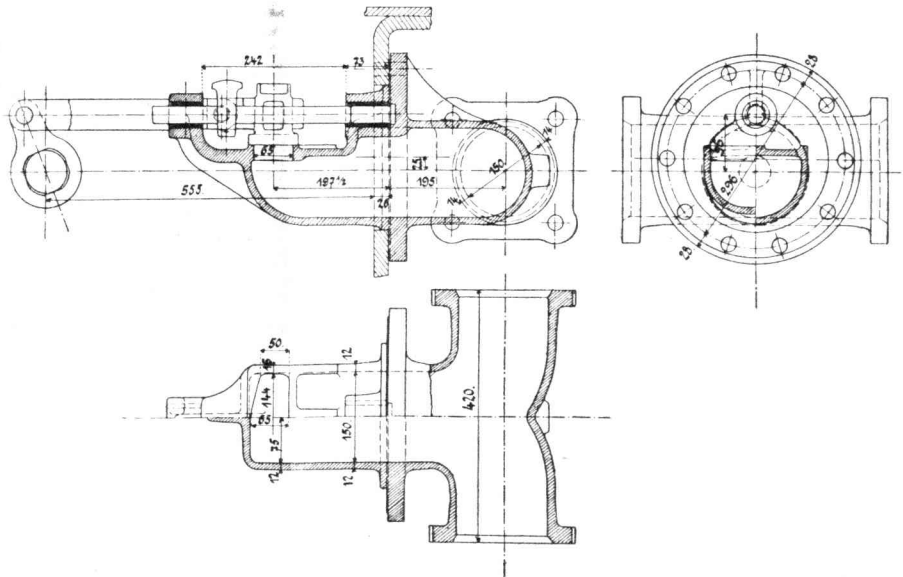


Fig. 7. Regulator.

Kuppelachsen liegen unterhalb der Achslager, jene
der Laufachse über denselben. Die Dimensionen
aller Federn sind gleich. Die Länge unbelastet
ist 900 mm und bei 17 Blätter mit 90 × 10 mm
Querschnitt gibt die Feder eine Einsenkung von
rund 8·1 mm pro 1 Tonne Belastung.

Um mit der Lokomotive auch Kurven bis zu
180 m Radius herunter durchfahren zu können,
wurde die Laufachse als Radialachse, System
Adam mit 50 mm Seitenspiel gebaut und von den
übrigen Achsen erhielt die dritte und die sechste

Achse ein Seitenspiel von 26 mm nach jeder Seite. Da aber die ohne Seitenspiel gelagerte Treibachse in einer Kurve von 180 m bei dem festen Radstand von 5010 mm eine schädliche Rückwirkung auf den Oberbau ausgeübt hätte, so wurde der Tyre bei jener Achse ohne Spurkranz ganz zylindrisch abgedreht. Um weiters eine möglichst freie Beweglichkeit der einzelnen Achsen zu erzielen,

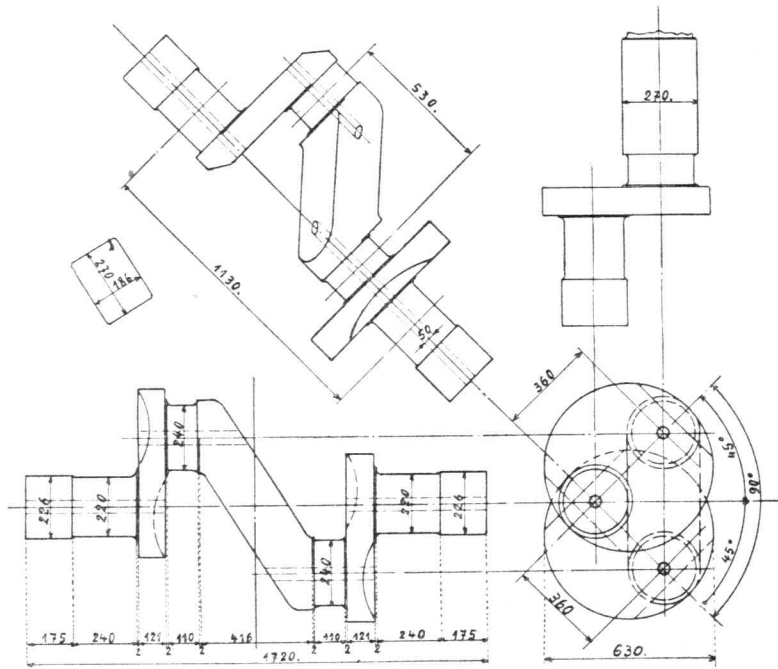


Fig. 8. Kurbelachse.

wurden die Achslagergehäuse an den seitlichen Führungen nach oben und unten so abgeschrägt, daß auch bei Schrägstellungen der Achsen in Bögen kein Verzängen der Lager eintreten kann.

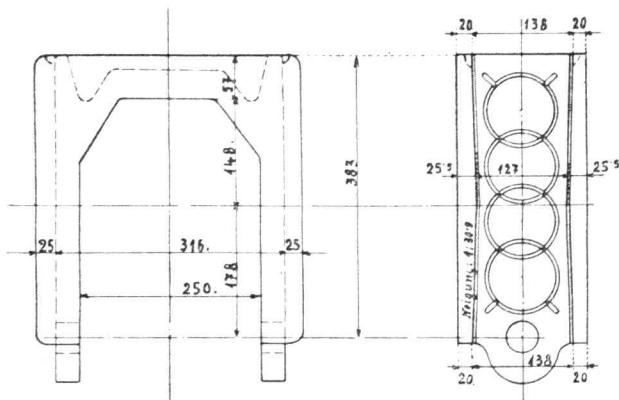


Fig. 9. Achslagergehäuse.

Fig. 9 zeigt diese Ausführung, welche bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen schon seit längerer Zeit im Gebrauch ist, deutlich.

Die Maschine ist als vierzylindrige Verbundmaschine mit der bewährten und äußerst einfachen Gölsdorf'schen Anfahrvorrichtung gebaut. Die vier Zylinder liegen in einer Querebene und zwar bilden je ein Hoch- und ein Niederdruckzylinder

samt dem dazu gehörigen Receiver ein Gußstück. Die beiden Gußkörper sind in der Mittelebene der Maschine miteinander verschraubt. Da die 4. Achse auch für die inneren Zylinder Treibachse ist, so mußten die Zylinder eine Neigung von 1 : 8 erhalten und überdies für die inneren Zylinder die Kreuzkopfführungen von den Zylindern nach rückwärts verlegt und an zwei vertikalen Verbindungen

befestigt werden, um mit der Treibstange frei über der zweiten Kuppelachse wegzukommen. Durch diese Verlegung der Kreuzkopfführung nach rückwärts erhält die Kolbenstange eine ungewöhnliche Länge, um nun allen Unzukömmlichkeiten, die daraus erwachsen könnten, vorzubeugen, wurde für dieselbe noch eine stopfbüchsenartige Führung zwischen Zylinder und Kreuzkopf eingeschaltet. Infolge der oben erwähnten Konstruktion erhielt die innere Treibstange auch nur eine Länge von 2020 mm, während die äußere Niederdrucktreibstange eine solche von 3390 mm besitzt. Die Hoch- und Niederdruckkolben einer Seite laufen unter 180° , die der beiden Seiten derart um 90° versetzt, daß die linke Seite voreilt. Fig. 8 zeigt die Konstruktion und die Dimensionen der gekröpften, aus 3 procentigem Nickelstahl hergestellten Achse. Die beiden Kurbelzapfen der Hochdruckzylinder sind durch einen schrägen Arm mit rechteckigem Querschnitt verbunden und das Kurbelblatt ist als kreisförmige Scheibe ausgebildet. Die Kreuzköpfe, deren Konstruktion in Fig. 10 ersichtlich ist, sind einschienig geführt, aus Stahlguß und alle

vier gleich. Die Niederdruckkreuzköpfe erhalten den Mitnehmer für den Voreilhebel der Walschaertsteuerung angeschraubt. Die geschmiedeten Lineale sind so befestigt, daß sie es ermöglichen die Kreuzköpfe nach hinten herunterzuschieben, ohne irgend einen sonstigen Teil zu demontieren. Die Fig. 10 zeigt auch den Querschnitt des Hochdrucklineals.

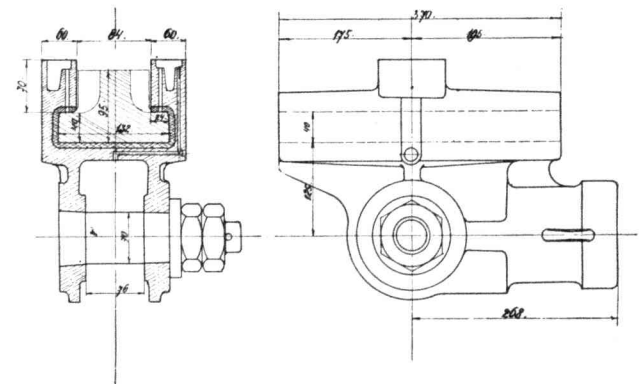


Fig. 10. Kreuzkopf für den Hochdruckzylinder.

vier gleich. Die Niederdruckkreuzköpfe erhalten den Mitnehmer für den Voreilhebel der Walschaertsteuerung angeschraubt. Die geschmiedeten Lineale sind so befestigt, daß sie es ermöglichen die Kreuzköpfe nach hinten herunterzuschieben, ohne irgend einen sonstigen Teil zu demontieren. Die Fig. 10 zeigt auch den Querschnitt des Hochdrucklineals.

Die außenliegende Walschaertsteuerung treibt unmittelbar die Niederdruckschieber. Die Bewegung der Hochdruckschieber wird von der Niederdrucksteuerung durch eine Uebertragungswelle mit Umkehrung der Bewegung um 180° vermittelt. Als innere Steuerungsorgane dienen vier Muschelschieber aus Rotguß gewöhnlicher Konstruktion. Die Durchmesser der Zylinder betragen 370 mm

für die Hochdruck- und 630 mm für die Niederdruckzylinder und ergeben somit ein Volumsverhältnis von 1:2·93. Aus diesem Grunde war es auch möglich die Steuerung so anzuordnen, daß für beide Zylinder die Füllungen nahezu gleich gemacht werden konnten. Die folgende Steuerungsablehrung gibt Aufschluß über die verschiedenen Perioden der Dampfverteilung.

Steuerungsablehrung.

Außere Ueberdeckung für den Hochdruckschieber	31·5 mm
Innere » » » » »	10·5 »
Einströmkanal für den Hochdruckzylinder	40 × 350 »
Ausströmkanal » » » » »	80 × 350 »
Außere Ueberdeckung für den Niederdruckschieber	31·5 »
Innere » » » » »	0 »
Einströmkanal für den Niederdruckzylinder	40 × 530 »
Ausströmkanal » » » » »	80 × 530 »
Exzenterhub	250 »

Hochdruckzylinder.

Lineare Voreilung		Größte Kanalöffnung		Expansions-Beginn		Vorausstr.-Beginn		Ausströmungs-Ende		Gegendampf-Beginn		
hinten	vorne	hinten	vorne	hinten	vorne	hinten	vorne	hinten	vorne	hinten	vorne	
8·75	7·75	8·75	7·75	12·25	11	36	40·50	66	62·50	90·25	90·50	Vorwärtsfahrt
9	8	10	9·50	21·50	21·75	48·50	52	75	73	94·75	95·50	
9·25	8	12·50	11·50	31·50	32·75	57·75	62	81·50	80	98·50	97·50	
9·50	8	15·50	15·50	40	44·75	65·50	69	85·25	85	97·75	98·25	
9·75	8·50	20·50	21·50	50	56·50	72·75	75·25	89·75	88·25	98·75	98·75	
9·75	8·50	25·25	28	59	65	77·50	80·75	91·25	91	99	99	
10	8·75	33·50	40	69·25	74·75	84	86	94	94	99·50	99·50	
11	9	54·50	45	83·50	86·75	92	92·75	97	97·25	100	99·75	
8	6·50	38	72·50	77·50	86·25	89	92	96·75	96·25	99·50	99·75	
7·75	7·25	24	37	62·75	75·50	81	85·75	94	93·25	99·50	99·50	
7·75	7·50	18·50	24·50	52·50	66·50	75·25	80·50	91	90·25	99·25	99·25	
8	7·50	14·50	17·50	42·75	55·50	69	75	88	87	98·50	99	
7·75	7·25	12	13·50	34·50	45·50	62·50	69	85·25	83·50	97·50	98·25	
8	7·50	10·25	10·50	26·50	33·75	56	62·50	81·25	80	96·50	97·25	
8·25	7·50	8·50	8·50	18·25	21·75	47·50	53·75	76	73·25	94·25	95·25	

Niederdruckzylinder.

8·50	7·75	8·50	8	10	12	49·25	51	49·75	48·50	90	90·75	Vorwärtsfahrt
8·50	8	10	9·50	20	23·25	62	64·25	63·50	61	95·25	95·75	
8·50	8	12	12·50	30	34·50	69·50	72	71	68·50	97·25	97·50	
9	8·25	15·50	16	40	44·50	76·25	76·50	77·50	74·50	98	98·50	
9·25	8·50	20	21	50·50	55	80·75	82·75	82·50	80·25	98·50	99	
9	8·75	26	27	60	64	85	86·75	86·25	84·50	99·25	99·25	
9·25	9	35·50	38·50	70	73	89·25	90·75	90	89	100	99·75	
9·50	10·75	62	69	83·75	86·50	95	95·50	94	94·50	99·50	99·75	
7·75	5·75	60·50	43	82·50	80	94	93·75	93·50	93·75	100	100	
8·25	6·25	33	25·50	70	66·50	88·50	88·75	88	88	99·50	99·75	
8·50	6·50	22·50	19	60	56	83·75	84·50	83·25	84	99	99·50	
8·50	6·50	14	14·75	50	45·75	79·50	80	79·50	79	98·75	99·25	
8·50	7	13·50	11·50	40	36·75	74·75	75·50	74·75	73·75	98	98·25	
8·50	7·25	11	9	30	27·50	69·25	70·50	69·75	68·50	97	97	
8·75	7·25	9·50	8	20	18·25	61·75	62·50	62	60·75	94·75	95	

Alle Kolben- und Schieberstangen gehen nach vorne durch, wie aus der Ansicht von vorne (Fig. 2) zu sehen ist.

Die vier Treibstangen haben vorne beim Kreuzkopf geschlossene und rückwärts beim Treibzapfen offene Köpfe mit Keil und Bügelverschluß. Der vordere Kopf hat einen wagerechten Stellkeil. Die Kuppelstangen haben mit Ausnahme des Kopfes auf der Treibachse nicht nachstellbare mit

Komposition ausgegossene bronzene Lagerbüchsen. Bei der Treibachse ist der geschlossene Kuppelstangenkopf mit geteilten Lagerschalen versehen, die durch je einen vorn und hinten angeordneten Keil nachgestellt werden können, so daß eine Verschiebung des Mittels bei gleichmäßigem Anziehen beider Keile nicht vorkommen kann. Bei den verschiebbaren Achsen, das sind die dritte und letzte sind die Kuppelzapfen so lang gemacht,

daß sie bei ganz nach einer Seite ausgeschobener Achse mit den Bunden noch nicht an die Kuppelstange anlaufen und somit keine seitliche Pressung auf dieselbe ausüben können.

Die Lokomotive besitzt die bei den k. k. österreichischen Staatsbahnen normale Kesselarmatur mit $3\frac{1}{2}$ zölligem »Pop«-Sicherheitsventilen. Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Friedmann'sche saugende Injektoren, Klasse S. T. Nr. 9. Für die Schmierung aller vier Kolben und Schieber, sowie auch der rückwärtigen Kolbenstangenstopfbüchsen sind zwei Schmierpumpen von Friedmann mit je 6 Ausläufen und 6 l Inhalt vorgesehen. Der Antrieb für dieselben wird von der Bewegung des oberen Zapfens des Voreilhebels abgeleitet. Um das Einfrieren des Oeles im Winter zu verhüten, ist eine Heizung des Oelbehälters der Pumpe angebracht, die von dem Hahn, welcher zur Betätigung des Sandstreuers dient, abzweigt. Die Sandstreuerdüsen sind nur vor der ersten Kuppelachse angebracht und erlauben nach dem Patente von Rihosek außer der Dampfsandstreuung auch eine solche von Hand mittels Zuges.

Als Bremse ist die bei den österreichischen Bahnen allgemein eingeführte Vacuumbremse von Hardy, Bauart 1902, in Verwendung gekommen; dieselbe gestattet mit Hilfe eines kleinen Luftsaugers für die Lokomotive und den Tender, diese immer automatisch zu bremsen, wogegen der Zug je nach Einrichtung der Wagen entweder auto-

matisch oder nicht automatisch gebremst werden kann. Ein Bremszylinder ist vor der Treibachse situiert und überträgt mittels Hebelübersetzung seine Kraft auf die zwei ersten Kuppelachsen, der zweite Bremszylinder ist hinter der letzten Kuppelachse unter dem Aschenkasten gelagert und bremst die beiden letzten Achsen. Jede Bremse ist für sich als Ausgleichsbremse konstruiert und beide Zylinder sind miteinander durch die Rohrleitung gekuppelt, so daß in beiden das Vacuum gleichzeitig erzeugt wird und die Bremsklötze aller 8 Räder gleichmäßig angezogen werden.

Zur Ausrüstung der Lokomotive gehört weiters noch ein Geschwindigkeitsmesser, System Haus-hälter, ein Rauchverzehrer nach Patent Marek mit Gewölbe in der Feuerbüchse und der für die Luftzuführung entsprechend eingerichteten Heiztür. In die Dampfheizung ist das Reduktionsventil von Foster eingeschaltet. Eine Ansicht der gesamten Armaturdisposition auf der Feuerboxrückwand, die auch zugleich den sehr geräumigen und gegen die Unbillen der Witterung gut geschützten Führerstand erkennen läßt, gibt Fig. 5.

Bis auf jene sehr günstig verlaufenen Probefahrten, welche in der Fabrik vorgenommen wurden, mußten alle anderen Leistungsproben, die auf den Linien der k. k. österreichischen Staatsbahnen vorgenommen hätten werden sollen, wegen Mangels an Zeit bis nach dem Rücktransport von der Mailänder Ausstellung aufgeschoben werden.

E. Prossy.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. J. Steffan, Wien.

1. Allgemeines über die Ausstellung.

Zur Feier der denkwürdigen Eröffnung des Simplondurchstiches wurde zu Mailand eine internationale Ausstellung veranstaltet, welche im besonderen eine Darstellung des modernen Verkehrswesen bieten soll. Die, Ende April im größtenteils noch unfertigen Zustande eröffnete Ausstellung, besteht aus 2 getrennten Teilen, welche durch eine elektrische Hochbahn mit einphasigem Wechselstrombetrieb verbunden sind. (System Finzi in Mailand.) Der erste Teil liegt im Park und enthält keinerlei Eisenbahnbetriebsmittel. Gegenüber dem Haupteingange liegt die Sonderausstellung des Simplontunnels. In naturgetreuer Darstellung führen die beiden Parallelstollen in den Berg, in den verschiedenen Stadien der Herstellung, vom fertig gemauerten Tunnel durch die Vorstufen mit verschiedenartigen Zimmerungen je nach Beschaffenheit des Gesteines, bis »vor Ort«, wo die verwendeten Bohrmaschinen im Betriebe vorgeführt werden. Die Ventilationseinrichtungen, Wasserläufe und Wassereinbrüche sowie die Grubenbahn sind im Original eingebaut. Auch das Sprengverfahren mit Dynamit wird veranschaulicht. Auf der Außenseite des Pavillons sind die Fahrbetriebsmittel für den

Materialtransport aus dem Tunnel ausgestellt. Darunter eine Dampflokomotive für den Tunnelbetrieb, welche durch ihren gedrungenen Bau und glattes Aussehen besonders vorteilhaft auffällt, ferner 2 Typen von Druckluftlokomotiven, sämtlich gebaut von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur. In den Sälen des Pavillons sind eine große Anzahl von Reliefs, Bauplänen, geologischen Karten, Tabellen und Photographien ausgestellt, welche über alle einschlägige Fragen Aufschluß geben. Besonders auffällig in Bezug auf seine unerreichte Länge von fast 20 km ist die überaus kurze Bauzeit von 8 Jahren gegenüber den älteren Tunnels Mt. Cenis und St. Gotthardt. Anschließend links liegt ein besonderer Pavillon für die Geschichte des Landtransportwesens, dargestellt von den Schlittenkufen der Ägypter bis zur Gegenwart. In Abbildungen, Modellen und Originalen zeigt sich die Entwicklung, welche in den besonders zahlreich vorgeführten höfischen Prunkwagen des 18. Jahrhunderts ihren Höhepunkt erreicht hat. Von Interesse ist ein Dampfautomobil eines italienischen Generals aus dem Jahre 1837. Die Geschichte der Eisenbahnen ist jedoch stiefmütterlich behandelt, indem sich bloß einige Abbildungen über alte italienische Eisenbahnen finden, im Gegen-

satz zu den Weltausstellungen von Chicago 1893 und St. Louis 1904, wo eine Fülle historischer Lokomotiven in Original und Modell ausgestellt waren. Auf dem europäischen Festlande zeigt sich eben noch immer nicht das notwendige Interesse für die historische Entwicklung des Lokomotivbaues. Die übrigen Pavillons im 1. Teil der Ausstellung: das Aquarium, der Palast der schönen Künste, der Fest- und Musiksaal, der Architekturpalast, das Gebäude der dekorativen Kunst, der Pavillon der Stadt Mailand, jener für Sozialpolitik, der Schweizer Staatspavillon bieten kein besonderes Interesse. Durch die erwähnte Hochbahn von 1,4 km Länge gelangt man in den 2. Teil der Ausstellung am Exerzierplatz. Gegenüber der Ankunftshalle erhebt sich der Marinepavillon mit seinem 60 m hohen Leuchtturm. Den Hauptteil der Gesamtfläche von 14.000 m² nimmt die deutsche Abteilung ein, welche über 100 prachtvoll gearbeitete Schiffsmodelle der Kriegs- und Handelsmarine ausstellte, nebst Originalkabinen, Werftanlagen, Schiffsmaschinen und Modellen, außerdem eine Ausstellung der Firma Krupp von Schiffsgeschützen und Panzerplatten mit Schußproben. Gut vertreten ist auch der englische Schiffbau mit Schiffsmodellen, darunter die beiden im Bau befindlichen 25 Knoten-Dampfer mit 70.000 HP Dampfturbinen. Von der italienischen Marine ist bloß die Versuchsanlage für Schiffsschleppversuche erwähnenswert. Vollste Beachtung verdient die anschließende Ausstellung der Gebrüder Sulzer in Winterthur (Schweiz), welche außer ihren berühmten Hochdruckkreislumpen mit direkter Motorenkupplung (bis 700 HP und 400 m Förderhöhe) noch einen ganz neuartigen 4 zylindrigen Verbrennungsmotor von etwa 100 HP im Betriebe vorführen, der sich direkt an der Steuerwelle bei voller Belastung umsteuern läßt, während bisher stets Wendegetriebe angewendet werden mußten. Dies ist der erste umsteuerbare Verbrennungsmotor dessen Entwicklung in Marinekreisen mit gespannter Aufmerksamkeit verfolgt wird. Außer zum direkten Antrieb von Schiffsmaschinen würde sich auch für Eisenbahnverkehrs zwecke ein dankbares Feld bieten.

Ein imposanter Industriepalast von 40.000 m² Flächeninhalt birgt den allgemeinen Maschinenbau, der besonders gut die Textilindustrie und die graphischen Gewerbe vertritt. Von Werkzeugmaschinen war Ende Mai noch Vieles in Kisten verpackt, wie nebenbei bemerkt, die Ausstellung erst Ende Juni fertig sein dürfte. Das meiste Interesse der breiten Schichten erweckt eine vollständig eingerichtete und im Betriebe vorgeführte Schuhfabrik. Die Fahrrad- und Automobilausstellung wird am 30. Juni bereits geschlossen um anderen Schaustellungen Platz zu machen. Abends ist dieser Pavillon von 12.000 m² Flächeninhalt feenhaft beleuchtet, wie derartige Ausstellungen meist mehr reklamehafte Schaustellungen prunkvoller Wagen darstellen. Dagegen bieten die ausgestellten Einzelbestandteile für den Automobilmaschinenbau hoch-

interessante Stücke in Guß oder Schmiedearbeit. Eine Schweizer Firma hat eine besonders schöne Sammlung von Temperguß ausgestellt, mit Materialproben.

Die übrigen Pavillons für Hygiene, Wagenbau, Land- und Forstwirtschaft sowie jener für die französische dekorative Kunst bieten für uns wenig Interesse.

Im Freien findet man ein Uebungsgeleise der italienischen Eisenbahntruppen mit Fahrbetriebsmittel ausgestellt. Eine hochinteressante $\frac{3}{4}$ -gek. Feldbahnlokomotive von 750 mm Spurweite mit Außenrahmen und innerem Hilfstriebwerk für kurze Steigungen mit Zahnstangenbetrieb, eine patentierte Konstruktion der Ansaldo werft in Genua. Die italienische Armee soll über mehr als fünfzig Feldbahnlokomotiven verschiedener Typen verfügen.

Um die Ausstellung herum ist ein elektrischer Omnibusverkehr eingerichtet mit oberirdischer Stromzuführung in 2 Drähten nach dem bekannten System Schiemann.

2. Die Eisenbahn-Ausstellung.

Ziemlich reich bespickt war die Ausstellung von Eisenbahnfahrtriebmitteln aller Art. Vertreten war Italien, Oesterreich-Ungarn, das Deutsche Reich (eigentlich nur Preußen und Elsaß-Lothringen), die Schweiz, Belgien und Frankreich mit 46 Lokomotiven und 10 Motorwagen, nebst vielen Waggons. Dagegen fehlte Rußland, England und Amerika. Die rege Beschickung entspricht den Erwartungen der ausländischen Fabriken auf italienische Lokomotivbestellungen. Der Grund liegt in den italienischen Eisenbahnverstaatlichungen. Die ursprünglich vom Staat gebauten Bahnen mußten später wegen mangelnden Staatskredites an Betriebsgesellschaften verpachtet werden, die natürlich zunächst auf ihren Gewinn bedacht waren und mit sehr wenigen Fahrbetriebsmitteln das äußerste zu erreichen suchten. Der wirtschaftliche Aufschwung Italiens sah sich durch die mangelhaft ausgerüsteten Eisenbahnen auf das empfindlichste gehemmt. Die nunmehrige gute Finanzlage Italiens gestattet die Rückverstaatlichung der Eisenbahnen, die leider durch die dabei unvermeidlichen Parlamentskrisen in die Länge gezogen wird. Die übernommenen Lokomotiven waren in herabgekommenem Zustand. Sämtliche 4 Fabriken Italiens sind außer Neubestellungen mit Lokomotivrepaturen überhäuft. Die umfangreichen Bestellungen konnten nicht im Inlande untergebracht werden und gingen zum Teil nach Oesterreich, das Deutsche Reich und Amerika. Da der Lokomotivbedarf Italiens einige Jahre stark anhalten dürfte, so haben die ausstellenden Fabriken und Bahnen kein Opfer gescheut ihr Bestes zu zeigen, um sich Bestellungen zu sichern. Von besonderem Standpunkte muß die Ausstellung der italienischen Lokomotivindustrie betrachtet werden. Sie ist nur schwach beschickt und manche Geleise sind leer. Der Fachmann ist enttäuscht, da er ältere Typen findet, die teilweise

schon in Paris 1900 ausgestellt waren oder sonst in der Literatur bekannt sind. Und doch würde in einem Vierteljahre ein ganz anderes Bild gewonnen werden, wenn die neu gebauten Typen bereits fertig wären. An den ausgestellten Plänen in der Abteilung der italienischen Staatsbahnen sieht man hochinteressante Typen, außer den älteren $\frac{3}{4}$ -gek. Typen 380 und 400 mit Verbund-Innenzylinder mit Außensteuerung und schwingendem Krauß-Helmholtz'schen Drehgestelle, eine mächtige Prärie-Type mit ebensolchem Drehgestell und 4 Zylindern besondere Anordnung, ferner eine $\frac{5}{5}$ -gek. 4 zylindrige Verbundlokomotive, welche mit 25 Stück bei Maffei in München in Auftrag gegeben wurde. Die Eisenbahnausstellung verfügte über 2 eigene Pavillons von 30.000 m² Flächeninhalt und angeblich 9 km Geleislänge. Hier hatten Italien, Ungarn, Frankreich und das Deutsche Reich ausgestellt. Die übrigen Staaten Oesterreich, Belgien und die Schweiz hatten eigene Pavillons für ihre Fahrbetriebsmittel.

Faßt man den Gesamteindruck zusammen, so kann man sagen, der österreichische, französische und belgische Lokomotivbau ist vollständig durchgeführt, dagegen nicht der italienische aus oben angeführten Gründen und der deutsche.

Die sorgfältigst zusammengestellte Ausstellung war jene Oesterreichs. Die k. k. Staatsbahnen brachten 3 neue epochemachende Lokomotivkonstruktionen des Oberbaurates im Eisenbahn-Ministerium Herrn Karl Gölsdorf. Serie 110 ist die erste Prärie-Type und zugleich die stärkste $\frac{3}{5}$ -gek. Lokomotive Europas. Obwohl erst 1 $\frac{1}{2}$ Jahre im Betriebe hat sie sich so vorzüglich bewährt, daß diese Type auch auf anderen Bahnen Eingang findet, so zunächst als Heißdampflokomotive auf der Aussig-Teplitzer Eisenbahn und als Vierzyl.-Verbund bei den italienischen Staatsbahnen.

Serie 180, die $\frac{5}{5}$ -gek. Verbundlokomotive ist der moderne Typ der seit jeher mustergiltig gewesenen österreichischen Gebirgslokomotiven. In etwa 130 Stück auf den Gebirgsstrecken der k. k. österr. Staatsbahnen und der österreichischen Südbahn vertreten, hat sie auch die meiste Verbreitung im Auslande gefunden. Als Originaltype etwas verstärkt in Württemberg, (»Die Lokomotive 1906, Seite 18) als Heißdampf-Tenderlokomotive T 16 der preußischen Staatsbahnen (siehe Nr. 19 der folgenden Zusammenstellung), als Heißdampflokomotive bei den sächsischen Staatsbahnen und nunmehr als neueste Type der italienischen Staatsbahnen. Die internationale Ausbreitung dieser Lokomotive wird sich noch steigern und man kann diese Type als die erfolgreichste Konstruktion Gölsdorfs bezeichnen.

Ganz neu und unerprobt ist die $\frac{5}{6}$ Type Serie 280, welche man füglich als Glanzleistung des heutigen Lokomotivbaues bezeichnen kann, ihre eingehende Beschreibung findet sich am Beginn dieses Heftes. Rühmend muß auch die Ausstellung der n.-ö. Landesbahnen erwähnt werden, welche eine interessante $\frac{4}{6}$ -gek. schmalspurige Heißdampf-Tenderlokomotive mit Stütz-

tender, 2 Dampfmotorwagen, System Komarek, vorführten, außer mehreren Waggonen.

Ungarn stellte eine mächtige Vierzylinder-Verbund-Atlantictype aus, mit breiter Feuerbüchse und der größten Heizfläche aller bisher gebauten Atlantic-Typen. Außerdem eine leichte Feldbahnlokomotive mit hohlen Lenkachsen nach System Klien-Lindner.

Die französische und belgische Ausstellung ist großenteils eine Wiederholung jener von Lüttich. Frankreich bleibt konservativ bei der bewährten de Glehn-Lokomotive, nur die P. L. M. greift auf ihre ältere Henry-Konstruktion zurück. Interessant sind die beiden Nordbahntypen, namentlich die Doppellokomotive.

Eigenartig nimmt sich der belgische Lokomotivbau aus. Noch vor einigen Jahren unter Belpaire streng abgeschlossene einheimische Formen mit Innenzylinder, Außenrahmen, breiten Rosten für Kleinkohlenfeuerung, stets ohne Drehgestell und mit viereckigem Rauchfang, ist man dann auf Original englische Caledonian-Typen übergegangen. Da diese den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügen, verwendet man eine Verbindung deutscher und französischer Bauart. Französische de Glehn-Typen aber mit Ueberhitzer von Schmidt, der bei fast allen ausgestellten Lokomotiven eingebaut ist. Die 4 Zylinder-Anordnungen mit verbundenen Steuerungen sind nach Bauart Webb. Spezifisch belgisch ist der Fall, daß zwei sonst gleiche Lokomotiven von verschiedenen Fabriken ausgestellt sind.

Die preußischen Staatsbahnen haben ihre neuesten Typen von Heißdampflokomotiven ausgestellt, darunter die neue Heißdampf-Schnellzuglokomotive von Breslau. Das meiste Interesse erregen jedoch die beiden Hannover-Maschinen mit Lentz Ventilsteuerung. Als erste, die berühmte $\frac{2}{5}$ von Borries-Type, die sich allen de Glehn-Lokomotiven überlegen zeigte und sogar die um 13 t schwerere Orléanstype am Versuchsstand der Pennsylvaniabahn in St. Louis erreichte. Es kann nur lebhaft bedauert werden, daß die preußischen Staatsbahnen keinen Ueberhitzer bei den Verbundmaschinen zulassen, denn hier hätte sich erst recht die Ueberlegenheit der Ventilsteuerung gezeigt, gegenüber dem durchlässigen Kolbenschieber. Eine von der Fabrik selbst ausgestellte $\frac{3}{3}$ Tenderlokomotive hingegen zeigte alle modernen Fortschritte. Pielock-Ueberhitzer auf 350⁰ und vollständige Lentz Ventilumsteuerung mit einem Exzenter, während die Schnellzuglokomotive noch Heusingersteuerung hat. Wer jedoch ein vollständiges Bild des deutschen Lokomotivbaues sehen will, der muß nach Nürnberg reisen auf die bayrische Jubiläums-Gewerbe-Ausstellung, wo zwar eine an Zahl kleinere, jedoch sonst hochwertige Ausstellung bayrischer Fahrbetriebsmittel sich befindet, mit Barrenrahmen bei Schnellzuglokomotiven.

Zusammenstellung der Lokomotiven auf der Mailänder-Ausstellung.

Land	Eisenbahn	Typen-Bezeichnung		Bahn		Spurweite	Zuverlässigkeit	Höchstgeschwindigkeit	Zahl d. Zyl.	Überhitzer	Tender	Lokomotivfabrik		Ort	Lokomotiv-F. Nr.	Anmerkung	
		alt	neu	Seite	Inv. Nr.							Firma	Ort				
1	K. k. österr. Staatsbahnen	2/5	4-4-2	108	108.22	1435	90	2	2	15	4	1. böhm.-mähr. Masch.-Fabr. Lok.-Fabrik Floridsdorf	Prag	161	»Lok.« 04, Seite 56		
2		3/5	2-6-2	110	110.02	»	90	2	2	15	3		»	»	1634	» 05, » 177	
3		4/0	0-8-0	178	178.36	»	50	1	1	13	—		»	»	5404	»	
4		5/0	0-10-0	180	180.117	»	50	1	1	14	3		»	»	4633	»Lok.« 04, Seite 77	
5		3/6	2-10-0	280	280.01	»	70	2	2	G	16		3	Masch.-F. d. Staats-E.-Ges.	Wien X.	3236	» 06, » 89
6		4/6	0-8-4	—	50	280.01	760	40	2	Sr	13		(2)	Lok.-Fabrik Krauss & Co.	Linz a. D.	5431	» Stützzender
7	Königl. ungar. Staatsbahnen	2/5	4-4-2	—	804	1435	100	2	2	16	4	Staats-Maschinen-Fabrik	Budapest	1845	Vanderbilt-Lender		
8		4/4	0-8-0	—	—	700	15	2	—	15	2		»	»	1854	Syst. Klien-Lindner	
9	Anatolische Eisenbahn	4/6	2-8-0	—	127	1435	50	1	1	13	3	A. Borsig	Berlin-Tegel	5881	»		
10		2/3	0-4-2	—	—	»	—	2	—	12	—		»	»	5882	»	
11	Krahnlok. für Fabriken	2/0	4-0-0	—	—	»	—	2	—	12	—	Masch.-Bauanstalt Breslau	Breslau	5883	»		
12		2/4	4-0-0	S ₆	Breslau 194	»	110	2	Sr	12	4		M.-A.-G. vorm. G. Egestorff	Hannover	348	»	
13	Königl. preuß. Staatsbahnen	2/5	4-4-2	S ₇	Hann. 648	»	100	2	2	14	3	»	Cassel	4551	Ventilsteuerung Lentz		
14		2/3	0-6-0	—	4552	»	50	2	P	12	—		Henschel & Sohn	»	4552	»	
15	Königl. preuß. Staatsbahnen	2/3	4-4-0	S ₄	Erfurt 52	»	100	2	Sf	12	3	»	»	7601	»Lok.« 04, Seite 1		
16	Industriebahnen	2/0	4-0-0	—	—	»	50	2	—	12	—		»	7494	»		
17	Industriebahnen	2/4	4-4-0	—	Lady Cromer 710	»	—	2	—	3	—	»Vulcan« (Schiffswerft)	Bred.-Stettin	7460	Innenzyl., Außenrahm.		
18	Aegyptische Staatsbahn	4/4	0-8-0	G ₅	Hann. 4001	»	50	2	Sf	12	3		Berliner M.-A.-B. vorm. Schwarzkopf	Wlidau	2148	»Lok.« 04, Seite 42	
19	Königl. preuß. Staatsbahnen	3/6	0-10-0	T ₁₆	Essen 1706	»	50	2	Sf	12	—	Elsässische Masch.-A.-G.	Erfenstein	3615	»		
20	»	2/6	2-10-0	—	Rolandseck	»	45	2	2	15	4		»	—	—	»Lok.« 04, Seite 4)	
21	Elsaß-Lothr. Reichs-Eisenb.	3/1	4-6-4	—	Andromeda	»	90	2	2	14	—	Schweiz. Lok. und Masch.-F.	Winterthur	5528	»		
22	Bundesbahn (Jura-Simplon)	4/6	6-0-0	—	730	1435	100	2	2	15	—		»	»	—	»Lok.« 05, Seite 12	
23	» (Brünig)	3/6	0-6-0	—	1053	1000	45	2	2	14	—	»	»	1711	Zähr.-Verh.-Lok. L. Nr. 053.6		
24	Gothardbahn	3/5	4-6-0	—	928	1435	90	2	2	15	—		»	»	1662	»Lok.« 05, Seite 6	
25	Italienische Staatsbahnen	3/5	0-6-4	690	6943	1435	—	2	2	—	3	Ernesto Breda	Mailand	752	»		
26		»	4/6	4-8-0	750	7531	»	—	1	1	—		»	»	78	»	
27	»	3/5	2-6-2	910	9112	»	—	1	1	14	—	Officine mec. di Mani Silvestri	Sampier darena	518	»		
28	»	3/3	0-6-0	320	3320	»	—	1	1	14	3	Costruz. mec. Saronno	Saronno	217	»		
29	Dampftrambahn	2/2	0-4-0	—	—	»	—	—	—	—	—	Ernesto Breda	Mailand	806	»		
30	Belgische Staatsbahnen	3/5	4-6-0	—	3293	1435	—	2	C	15	3	John Cockerill	Seraing	—	Versuchstypen		
31		»	3/5	4-6-0	—	3303	»	—	4	Sr	3		Soc. La Meuse	Lüttich	1893	»	
32	»	2/4	4-4-0	18	3190	»	—	2	Sr	—	—	Soc. Haine-St. Pierre	—	—	»		
33		»	3/5	4-6-0	8	3334	»	—	2	Sr	3		La Metallurgique	Tubize	1461	»	
34	»	3/5	4-6-0	8	—	»	—	2	Sr	3	—	Soc. an. franco-belge	Lüttich	—	»		
35	»	3/5	4-6-0	35	—	1435	—	2	Sr	14	3		Boussu	La Croyère	1486	Trambahnlokomotive	
36	Belgische Lokalbahn-Ges.	3/3	0-6-0	—	390	1000	—	2	—	—	—	Ateliers de Louvan	—	170	»		
37	»	3/3	0-6-0	—	370	»	—	2	—	—	—		»	Lüttich	54	»	
38	Bari-Locorotondo	3/3	0-6-0	—	Valenzano	1435	—	2	—	—	—	Schneider	Lüttich	1447	»		
39	»	3/4	6-0-0	25	2606	1435	115	2	2	16	3		Bahnwerkstätte	Creuzot	2811	»Lok.« 05, Seite 146	
40	Paris-Lyon-Mediterrané	2/6	4-4-4	—	2 232	»	—	2	2	16	3	»	—	—	»		
41	Französische Nordbahn	3/4	6-2-6	—	6.121	»	—	2	2	—	—		»	—	—	»	
42	» Ostbahn	3/4	4-6-0	11	3293	1435	—	2	2	—	—	Elsässische Masch.-Ges.	Epernay	525	»Lok.« 04, Seite 61		
43	»	3/5	4-6-4	11	3911	»	—	2	2	—	—		»	Belfort	5491	»	
44	Algerische Staatsbahnen	3/4	4-6-0	—	B 12	1050	—	2	2	—	—	»	»	5652	»		
45	Damas-Ham et prolong.	4/0	8-0-0	—	21	1435	—	2	—	—	—		Ancien Etabl. de Cail	Denain	2735	»	
46	Fabrikslok. mit steh. Kessel	2/2	0-4-0	—	—	»	—	2	—	—	—	»	»	2783	»		

Erklärung der Abkürzungen: G = Ueberhitzer von Gälsdorf, Sr = Ueberhitzer von Schmidt (Rauchrohr), Sf = dito. (mit Flammrohr), P = Ueberh. von Piellock, C = Ueberh. von Cockerill.

Die Schweiz stellt zwei vollständige Eisenbahnzüge aus, den Simplonexpress und den Gotthardexpress, ferner eine kombinierte Zahnradlokomotive, welche 3 Typen bereits sämtlich in unserer Zeitschrift beschrieben waren.

Eigentümlich war es, daß keine der elektrischen $\frac{3}{5}$ -Lokomotiven der Valtelinabahn ausgestellt war. Zwei waren für den Simplon-Tunnelbetrieb bestimmt, sind jedoch aus nicht ganz erklärten Gründen beim Betrieb verunglückt, so daß nunmehr Dampfbetrieb stattfindet.

Die Gesamtzahl der ausgestellten Lokomotiven betrug Ende Mai 46 Stück, welche sich wie folgt verteilen:

Oesterreich	6 Stück
Ungarn	2 »
Deutsches Reich	13 »
Italien	5 »
Belgien	9 »
Frankreich	8 »
Schweiz	3 »
	46

In der vorstehenden Zusammenstellung sind sämtliche ausgestellten Lokomotiven angeführt. Ueber Motorwagen wird ein besonderer Bericht veröffentlicht.

Bei den bereits in dieser Zeitschrift beschriebenen Lokomotiven findet sich der Hinweis in der Anmerkung. (Fortsetzung folgt.)

Neuere Lokomotiven der bayrischen Pfalz-Bahn.

(Fortsetzung von Seite 60).

Von Georg Lotter, München.

Die $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Personenzug-Tenderlokomotive.

Für den Personenverkehr auf kürzeren Strecken wurden in den Jahren 1900 bis 1904 31 $\frac{2}{5}$ -gekuppelte Tendermaschinen beschafft.

Diese Bauform, vergl. Abb. 7, ist gekennzeichnet durch große Kurvenbeweglichkeit, welche durch ein führendes Krauß-Helmholtz'sches Drehgestell

& Co., München, für die bayrische Staatsbahn erbaut, sie zählte damals zu den leistungsfähigsten Tendermaschinen Deutschlands. Ursprünglich war sie für den weiteren Vorortverkehr, insbesondere Münchens, gedacht, erwies sich aber auch für den Personen- und Eilzugdienst auf längeren Strecken als sehr geeignet. Die bayrische Staatsbahn besitzt 96 Maschinen dieser Bauart, die Pfalzbahn 31, die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen endlich

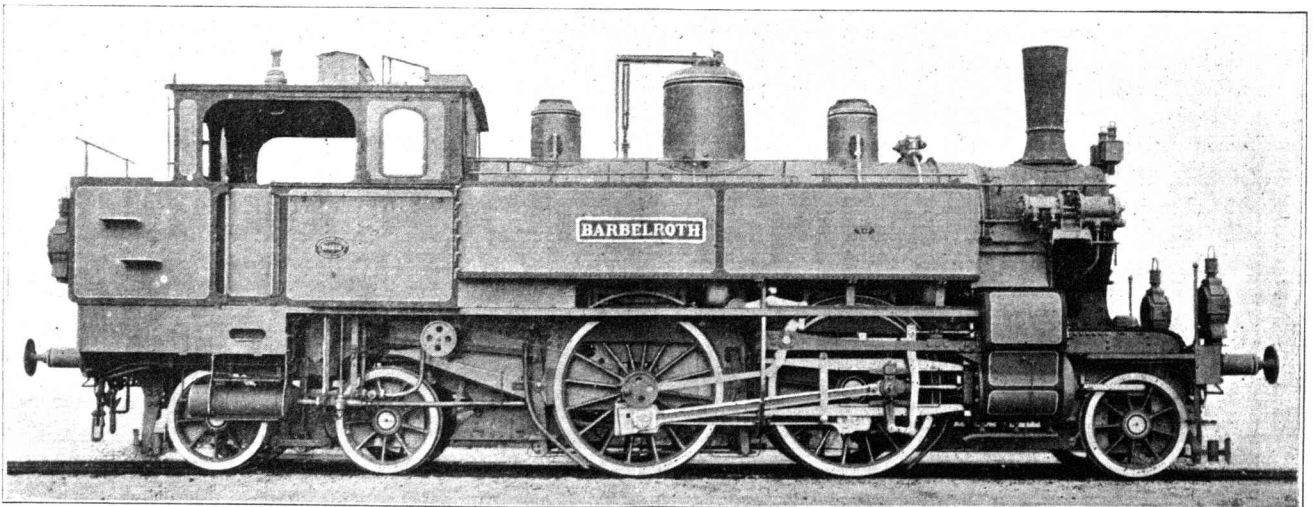


Abb. 7. $\frac{2}{5}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotive, erbaut 1901.

mit fest gelagertem Drehzapfen, durch schwächer gedrehte Spurkränze der Triebachse und durch ein hinteres zweiachsiges, amerikanisches Drehgestell mit zweimal 27 mm Seitenverschiebung erreicht wird; weiter durch einen leistungsfähigen Kessel mit 104.6 m² feuerberührter Heizfläche und durch ungewöhnlich groß bemessene Vorratsräume von 9.1 m³ für Wasser und 3.7 m³ für Kohlen und Briketts.

Die vorliegende Type wurde zum erstenmal im Jahre 1897 von der Lokomotivfabrik Krauß

haben 13 Stück im Betrieb, 5 weitere befinden sich zurzeit in Bau, sämtliche Maschinen mit Naßdampf arbeitend.

Eine Lokomotive gleicher Achsanordnung ist mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer ausgerüstet; sie gelangte vor wenigen Wochen an die bayrische Staatsbahn zur Ablieferung und ist gegenwärtig auf der Nürnberger Ausstellung zu sehen. Die günstigen Eigenschaften des Heißdampfs, bezüglich des geringeren Verbrauchs an

Wasser und Kohlen — bei Tendermaschinen von erhöhter Bedeutung — sind geeignet, das Anwendungsgebiet dieser Lokomotive abermals zu erweitern: während die Naßdampfmaschine bei leichterem Profil Strecken bis zu 120 Kilometer ohne Ergänzung der Vorräte durchfahren kann, wird es die Heißdampfmaschine auf etwa 170 Kilometer bringen, was den Ansprüchen, welche man heute an eine Personenzug-Tenderlokomotive stellt, in hohem Grade gerecht wird.

Der Hauptrahmen ist als Plattenrahmen mit zwei Krauß'schen Wasserkästen im vorderen Teil ausgebildet. Da die Feuerbüchse zwischen die Rahmenbleche heruntergezogen ist, erfordert die Unterbringung der nötigen Rostfläche von 1·96 m² hinten eine größere lichte Rahmenweite als vorne ausführbar ist, wo mit Rücksicht auf die Räder des vorderen Drehgestells, dessen Kuppelachse um 25 mm nach jeder Seite geradlinig verschiebbar ist, sich ein Außenmaß der Rahmenbleche von 1270 mm ergibt, unter der Voraussetzung, daß bei vollkommen verschobener Kuppelachse ein Spiel von 20 mm zwischen Radreifen und Rahmenblech verbleibe. So ergab sich die Zusammensetzung jeder Rahmenplatte aus zwei Teilen, von vorne 18, hinten 23 mm Blechstärke, welche an der Triebachse durch Ueberlappung auf etwa einen Meter Länge kalt vernietet sind. Die Gesamtlänge der vernieteten Bleche, 10592 mm, hätte eine Teilung noch nicht unbedingt erfordert; ist beispielsweise das Rahmenblech der $\frac{3}{7}$ -gekuppelten Vorort-Tendermaschine der Madrid—Saragossa & Alicante-Eisenbahn *) in einer Länge von 12·0 m in einem Stück durchgeführt.

Die beiden Rahmenhälften sind im vorderen Teil durch die beiden Wasserkästen mit zusammen 3·4 m³ Fassungsraum, im hinteren durch sechs Querwände sehr solid versteift.

Die Unterstützung des Rahmens wird in folgender Weise bewirkt: vorne durch eine Doppel-Querfeder, welche sich mittels eines Stahlgußzapfens auf ein Gleitlager stützt, das an den durchgehenden Achslager-Verbindungsblechen der sich in Krümmungen gegenüber dem Hauptrahmen verdrehenden Laufachse angebracht ist; in der Mitte durch die zwei gekuppelten Achsen, deren Längsfedern von 850 mm Stützweite sich auf die Achskisten stützen und ihre Spannung durch eine als nachgiebiger Längshebel wirkende Blattfeder von 1200 mm Länge ausgleichen; endlich unter dem Führerstand durch zwei seitliche Stützzapfen, welche in Rotguß-Gleitlagern vom Drehgestell getragen werden. Dieses selbst ist in drei Punkten unterstützt, da die Längsfedern der hinteren Achse durch einen Querhebel verbunden sind. Der Hauptrahmen wird demnach in 5 Punkten getragen. Bemerkenswert ist, daß die führende Achse bei der Vor- und Rückwärtsfahrt zur Erhöhung der

Sicherheit des Laufes in einem mittleren Punkt belastet wird.

Der Gang dieser Maschine ist, wie dies der große Gesamt-Achsstand und die vorzügliche Kurvenbeweglichkeit erwarten lassen, ein äußerst ruhiger. Die höchste zulässige Geschwindigkeit ist auf 90 Kilometer in der Stunde festgesetzt, entsprechend einer Umlaufzahl der Triebäder von 291 in der Minute bei neuen Radreifen. Die gewählte Achsanordnung ist für die Rückwärtsfahrt insofern günstiger, als bei ihr das Drehgestell mit elastischer Seitenverschiebung vorausläuft und deshalb das Einfahren in Krümmungen etwas sanfter erfolgt; praktisch ist jedoch ein Unterschied kaum bemerkbar; das Personal bevorzugt die Vorwärtsfahrt, da in diesem Fall die Armatur in der Fahrtrichtung vor Augen und zur Hand liegt.

Der Kessel zeigt die normale deutsche Bauform: Langkessel aus zwei zylindrischen Schüssen bestehend, Feuerkasten mit runder Decke, tiefe, lange und schmale Büchse, welche zwischen den Rahmenblechen Platz findet. Der Kessel ist unterstützt unter der Rauchkammer durch einen Blechsattel, unter dem hinteren Schuß durch Gleitlager und an den Feuerkasten-Seitenwänden durch L-förmige Stahlguß-Träger, welche in Bronze-Schuhen auf den Rahmen-Winkeln gleiten können.

Die Maschine arbeitet mit Rücksicht auf ihr Anwendungsgebiet, welches häufiges Anhalten und nur relativ kurz dauernde Beharrungszustände mit sich bringt, mit einstufiger Dampfdehnung. Die teilweise entlasteten Flachschieber haben Trick-Kanal und werden durch eine Heusinger-Steuerung mit symmetrisch gelagerter Kulissee bewegt. Der Parallel-Verschiebbarkeit der vorderen Kuppelachse ist durch Ausbildung der Kuppelzapfen als Kugelzapfen Rechnung getragen; damit sich die Kuppelstange schräg einstellen kann, arbeitet sie auch auf der Triebachse auf Kugelzapfen.

Ausrüstung. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Einkammer-Luftdruckbremse Bauart Schleifer, welche mit zwei senkrecht stehenden unter dem hinteren Kohlenbehälter angeordneten Bremszylindern von 10" Durchmesser sowohl die Räder des seitenverschieblichen Drehgestells einseitig als auch die der festgelagerten Triebachse zweiseitig und durch Vermittlung der Kuppelstangen indirekt auch die Kuppelachse bremst. Die Summe der Bremsklotzdrücke beträgt bei einer Luftspannung von 3·5 kg/cm² in den Bremszylindern 25·8 t; es werden somit $100 \cdot \frac{25 \cdot 8}{63 \cdot 65} = 40 \cdot 5\%$ des

Dienstgewichtes bei mittleren Vorräten abgebremst. Die Durchbildung der Drehgestellbremse, welche vom festen Hauptrahmen aus angezogen wird, ist kinematisch sehr interessant. Im übrigen ist die Maschine mit den bei der Pfalz-Bahn üblichen Armaturen versehen: Staby'scher Rauchverminderer, Sturm'scher Funkenfänger, Geschwindigkeitsmesser Bauart Haußhalter u. s. w.

*) Vergl. »Die Lokomotive« 1905, Seite 35.

Ueber die Schlepp- und Geschwindigkeits-Leistungen dieser Lokomotive gibt nachstehendes Schaubild Aufschluß, vergl. Abb. 8,

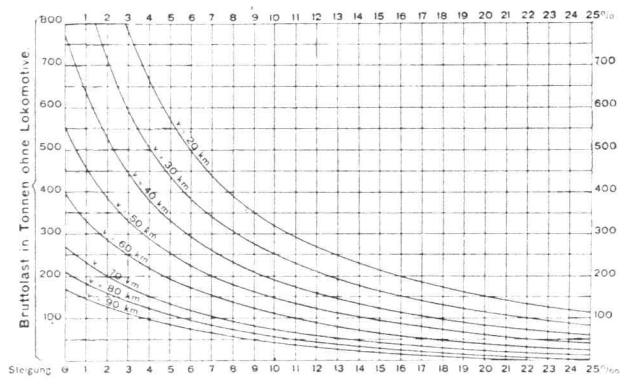


Abb. 8. Leistungslinien der $\frac{2}{5}$ -gek. Personenzug-Tender-Lokomotive.

welches für Fahrgeschwindigkeiten von 20 bis 90 Kilometer in der Stunde angibt, welche Lasten je nach den Steigungsverhältnissen von der Lokomotive geschleppt werden können.

Die Hauptabmessungen und Gewichte sind nachfolgend zusammengestellt:

Rostfläche 1.880×1.040	1.96 m ²
Heizfläche, feuerberührte der Büchse	8.37 »
» » » Siederohre	96.26 »
Gesamte feuerberührte Heizfläche	104.63 »
» wasserberührte »	116.92 »
Mittlerer Durchmesser des Langkessels	1320 mm
Siederohre $\frac{40}{45}$ mm; Anzahl	200 Stück
Länge zwischen den Rohrwänden	3830 mm
Kessel-Mittel über S. O.	2350 »
Dampfdruck	12 kg/cm ²
Zylinder-Durchmesser	450 mm
Kolbenhub	560 »
Triebrad-Durchmesser	1640 »
Zugkraft $0.65 p \frac{d^2s}{D}$	5395 kg
Vorräte an Wasser	9.1 m ³
» » Kohlen	1.85 t
» » Briketts	0.85 »
Leergewicht	52.95 »
Dienstgewicht	69.55 »
Reibungsgewicht bei vollen Vorräten	32.00 »
Gesamter Achsstand	8800 mm
Fester Achsstand	0 »
Geführte Länge	6900 »
Ganze Länge über Puffer	11.962 »
Gewicht pro m Länge	5.82 t/m

(Schluß folgt).

Die Lokomotiven auf der bayrischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg.

Vorbericht von Ingenieur J. Steffan, Wien.

Die 100jährige Wiederkehr der Erhebung Bayerns zum Königreiche wird durch eine Jubiläumsausstellung in Nürnberg gefeiert, wo bereits 1882 und 1896 mit größtem Erfolge eine bayrische Gewerbe- und Industrieausstellung stattfand.

Nürnberg, in seinem inneren Stadtbild der Spiegel mittelalterlicher Pracht, ein Schatz deutscher Kultur, ist als Industriezentrum ganz besonders dazu geeignet. Seine berühmte Maschinenindustrie, Waggonbau, Eisenkonstruktion etc. und das altberühmte Kunsthandwerk schufen hier ein Werk, das im Vereine mit der übrigen bayrischen Industrie ein imponantes Bild des bayrischen Gewerbefleißes bildet. Nürnberg selbst bietet dem Besucher Vieles, das ohnegleichen dasteht. Das Eisenbahn - Verkehrsmuseum, das germanische Museum und die Fülle althehrwürdiger Baudenkmäler, öffentlicher Gebäude und Stadthäuser.

Des beschränkten Raumes wegen werden wir eine eingehende Beschreibung der Ausstellung und des Eisenbahnmuseums im nächsten Hefte nachtragen. Wir bringen zunächst eine übersichtliche Zusammenstellung der ausgestellten Lokomotiven und Motorwagen. Ausgenommen davon sind zwei kleine $\frac{2}{4}$ -gekuppelte Industrielokomotiven von Krauss & Co., die nichts besonderes bieten, sondern der altbewährten in Hunderten von Ausführungen erprobten Krauss'schen Type entsprechen.

Die Eisenbahnausstellung zerfällt in zwei Teile. 1. ein geschlossener Pavillon des königl. bayrischen

Verkehrsministeriums enthält außer zahlreichen Modellen, Plänen etc. (die wir nächstens eingehend würdigen wollen) die Fahrzeughalle der königl. bayrischen Staatsbahnen.

Hier fällt als erste ins Auge die $\frac{2}{6}$ -gek. vierzylindrige Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive, Bauart Weiß, mit Schmidt Ueberhitzer, vorderem und rückwärtigem Drehgestell und dem größten Treibrad-Durchmesser (2200) des europäischen Festlandes.

In Paris war eine $\frac{2}{7}$ und in St. Louis eine $\frac{2}{6}$ Schnellbahnlokomotive ausgestellt, die aber wegen mangelhaften Triebwerkes ihren Zweck nicht erreichten. Diese Type schließt die Bürgschaft des Erfolges an sich. Frei rotierende Treibräder ohne schlagende Gegengewichte, der Einbau eines Ueberhitzers in den gewaltigen Kessel, da sich der dünnflüssige Heißdampf ganz besonders für Schnellbetrieb eignet. Diese Lokomotive, von der noch zwei weitere Stück im Bau sind, soll die 200 km lange Strecke Nürnberg—München in zwei Stunden zurücklegen und mit einer Wagenlast von 180 t auf günstigen Strecken eine Geschwindigkeit von 150 km erreichen. Der Tender faßt 26 m³ Wasser.

2. In der Industriehalle sind vier Lokomotiven ganz am Ende etwas ungünstig ausgestellt. Die $\frac{2}{5}$ Pfalz, $\frac{3}{6}$ Spanien und die beiden $\frac{2}{2}$ -gek. Industriebahnlokomotiven von Krauss.

Drei der ausgestellten Lokomotiven waren bereits in »Die Lokomotive« 1906 beschrieben.

G⁴/₅, auf Seite 1, ²/₅ Pfalz auf Seite 55, Pt. ²/₅ auf Seite 100 (dieses Heft).

Die überwiegende Mehrzahl der Lokomotiven hat Ueberhitzer von Schmidt. Außerdem ist ein kompletter Barrenrahmen mit Hochdruckzylindersattel und ein S³/₅ Kessel von Maffei ausgestellt. Nachstehende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht der ausgestellten Lokomotiven.

Uebersicht der ausgestellten Lokomotiven.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Schnellzuglokomotiven			Personenzuglokomotiven				Güterzuglokomot.	Lokalbahnlokomotiven	Motorwagen	
	Gattung										
	4-4-4	4-6-0	4-4-2	4-6-0	2-4-4	2-4-2	2-6-4	2-8-0	0-4-0	0-4-0	0-4-0+4
Sb ² / ₆	Sc ³ / ₅	S ² / ₅	P ² / ₅	Pt ² / ₅	Ptb ² / ₄	³ / ₆	G ⁴ / ₅	PL ² / ₂	PL ² / ₂	Mcci	
Fabrikant	Maffei in München			Lokomotivfabrik Krauss & Co., München				Maffei			
Fabriks Nr.	2519	2520	2532	2522	5500	5501	—	5338	5502	—	—
Bahn	k. Bayr. St. B.		Pfalz	k. Bayr. St. B.			Spanien	königl. Bayr. St. B.			
Bahn-Inv. Nr.	3201	3329	133	3826	—	—	—	2137	4504	—	—
Zylinderdurchmesser . Hochd. mm	410	340	360	340	500	440	400	540	305	265	200
Nied. »	610	570	590	570	—	—	—	—	—	—	—
Kolbenhub. »	640	640	640	640	560	540	600	610	400	2×280	2×260
Laufrad-Durchmesser . . . »	1006	940	—	850	1006	1006	—	1006	—	—	—
Treibrad-Durchmesser . . . »	2200	1870	2010	1640	1640	1546	1200	1270	1006	990	990
Zulässige Fahrgeschwindigkeit . . . km/St.	150	100	100	90	90	75	50	60	50	50	50
Dampfdruck Atm.	14	16	15	15	12	12	12	12	12	12	16
Kessel-Durchmesser innen . mm	1707	1577	1665	1500	1320	1320	—	1640	1000	1080	1300
Zahl der Ueberhitzer Mantelrohre	18	18	—	—	14	14	—	—	12	10	14
Innen-Durchmesser dieser Mantelrohre mm	126	126	—	—	118	118	—	—	1005	106	106
Anzahl gewöhnl. Siedrohre Stück	208	172	285	240	125	112	—	260	76	124	196
Innen-Durchmesser dieser Siedrohre mm	51·5	74·5	50	475	40	40	—	46	33·5	33·5	33·5
Lichte Länge dieser Siedrohre »	4900	4550	4700	4300	3830	3700	—	4500	2200	2000	1500
Heizfläche der Feuerbüchse feuerberührt m ²	16·5	14·5	13·8	115	90	57	—	107	2·6	2·9	3·47
Heizfläche der Siedrohre . . . m ²	198	149	209·2	154	801	713	—	169	25·9	32·6	37·7
» des Ueberhitzers m ²	38·5	34·5	36·0	—	202	192	—	—	79	65	69·5
Gesamt-Heizfläche m ²	252·5	198	223	1655	1093	962	98	179·7	36·4	42	48·12
Ueberhitzer-System	Schmidt		Pielock	—	Schmidt		—	—	Schmidt		
Rostfläche innen	4·7	3·28	3·8	2·6	1·96	1·0-1·7	1·6	2·85	0·6	0·83	0·87
Achsdruck der vord. Lauf- räder t	27·5	23·4	26·44	20·8	14	11	—	9·2	—	—	—
Achsdruck der Treibräder . . . t	32	46·2	32	43·2	32	32	—	55·8	22	21	31
» hint. Lauf- räder t	22	—	15·83	—	25	14	—	—	—	—	23
Dienstgewicht der Maschine . . t	81·5	69·5	74·3	64	71	57	53·4	65	22	21	18·2 ¹⁾
» von » t	133·7	1206	122·3	109	—	—	—	110·5	—	—	50 ²⁾
Wasserinhalt des Tenders . . . m ³	26	21·8	20	18	9·1	8	—	18	2	2	4
Kohleninhalt » » m ³	8	7·5	8	6·5	2·77	1·8	—	0·65	0·55	0·4	0·7
Radstand der Maschine mm	11700	8850	10240	8150	8800	7300	9150	7100	3200	2900	2750 ¹⁾
» » » und Tender mm	18487	16712	16800	16012	—	—	—	15490	—	—	15705 ²⁾
Ganze Länge von Maschine und Tender mm	21132	19228	19728	18474	11894	10650	—	18310	6700	6534	20040 ²⁾

1) Des Motorgestelles. 2) Des Wagens.

(Fortsetzung folgt.)

³/₅gek. Tender-Lokomotive von 1 m Spurweite für die Sociedad an. de cala Bilbao in Spanien, gebaut von A. Borsig, Berlin.

Der wirtschaftliche Aufschwung der spanischen Industriebezirke hat einen erhöhten Lokomotivbedarf zur Folge, der bei dem Mangel einheimischer Fabriken durch das Ausland gedeckt wird. Während Spanien früher eine Domäne des eng-

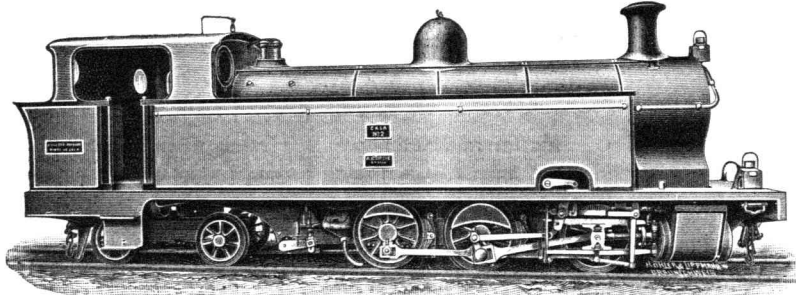
lischen und französischen Lokomotivbaues war, hat sich das seit einigen Jahren total verändert. Die aufstrebende deutsche Lokomotivindustrie hat in Spanien ein ausgedehntes Absatzgebiet gefunden, indem es ihr gelang, die englische und fran-

zösische Industrie durch billigeren Preis und raschere Lieferung bei mindestens gleich guter Ausführung zu verdrängen.

Außer den großen deutschen Lokomotivfabriken von Hannover, Cassel, haben sich Krauß in München und A. Borsig in Berlin das meiste Verdienst um die Erschließung des spanischen

zweiachsiges Drehgestell mit Seitenspiel sichert den leichten Lauf in Kurven.

Das Äußere der Lokomotive steht an Formenschönheit und Linienschwung den englischen Lokomotiven ebenbürtig zur Seite, ihr glattes Aussehen in Verbindung mit der hohen Kessellage machen einen imposanten Eindruck.



Spanische Tender-Lokomotive gebaut von A. Borsig, Berlin.

Absatzgebietes erworben. (Siehe »Die Lokomotive« 1905, Seite 33).

In beifolgender Abbildung bringen wir eine Lokomotive von A. Borsig, Berlin, die für eine Spurweite von 1 m ganz beträchtliche Abmessungen besitzt.

Zur möglichsten Erhaltung des Adhäsionsgewichtes sind die 3 gekuppelten Achsen vorne, was auch den Vorteil kurzer und geschützter Dampfwege zum Zylinder ergibt. Ein rückwärtiges

Nachstehend die wichtigsten Hauptdimensionen:

Spurweite	1000 mm
Zylinder-Durchmesser	430 »
Kolbenhub	500 »
Treibrad-Durchmesser	1000 »
Fester Radstand	2850 »
Ganzer Radstand	6900 »
Dampfdruck	13 Atm.
Heizfläche	120 m ²
Rostfläche	2·2 »
Leergewicht	35.000 kg
Dienstgewicht	47.000 »



Francis William Webb †. Fr. W. Webb ist am 4. d. M. im 71. Lebensjahre in Bournemouth gestorben. Mit ihm schied einer der hervorragendsten Lokomotivbauer Englands aus der Welt. Mehr als 4000 Lokomotiven wurden unter seiner Leitung in den Werkstätten der London & North Western Railway in Crewe fertiggestellt. Noch nicht 4 Jahre sind es, daß Webb sein Verhältnis zu dieser Gesellschaft, welcher er über 50 Jahre gedient, gelöst hat. Als Sohn eines Predigers in Staffordshire geboren, trat er im Jahre 1851 bei der London & North Western Eisenbahn ein und wurde ein Schüler und Freund des ersten Maschinendirektors Fr. Trevithick, eines Sohnes von Richard Trevithick. Der innige Kontakt zwischen den beiden Männern wurde nur durch eine 5jährige Periode unterbrochen, in welcher Webb die Leitung der Bolton Eisen- und Stahlwerke übernahm. Im Jahre 1871 wurde er zum Chefmaschineningenieur ernannt. Bei seinem Uebertritt in den Ruhestand bezog er ein Gehalt von 7000 £ (168.000 Kronen) aber keine anderen Gebühren für seine zahlreichen patentierten Erfindungen, welche in den Werk-

stätten in Crewe ausgeführt wurden. Während seiner langen Dienstzeit war er für alle auf der London & North Western Railway in Benützung gestandenen Lokomotiven, sowie überhaupt für alle anderen maschinellen Anlagen auf der Bahnstrecke der allein Verantwortliche. Für alle Zeiten bleibt Webbs Name mit den 3-Zylinder-Verbundlokomotiven, die soviel gelobt und getadelt wurden, verknüpft. Webb baute niemals nur Schnellläufer, sogenannte »Flyer« sondern er begünstigte immer die Type, die neben großer Geschwindigkeit auch noch genügend Zugkraft für die Beschleunigung der schweren Züge überschüssig hatte. Die besten Leistungen mit seinen Lokomotiven wurden täglich erzielt auf der Strecke von Crewe nach Carlisle, die 141·5 Meilen (227·7 km) lang ist und auf welcher die Schnellzüge fahrplanmäßig mit 67·2 Meilen (108·1 km) stündlicher Geschwindigkeit befördert wurden. Eine der bemerkenswertesten Lokomotiven Webb'scher Konstruktion war aber die berühmte $\frac{2}{3}$ -gek. Charles Dickens, welche im Jahre 1882 gebaut wurde. Nach 9 Jahren und 219 Tagen hatte sie 1,000.000 Meilen (1,609.000 km) und am 5. August 1902 im regelmäßigen Dienst 2,000.000 Meilen (3,218.000 km) durchlaufen und die Strecke London—Manchester 5.312 mal zurückgelegt. Durch seinen langen Aufenthalt in Crewe, welches erst durch die Werkstätten der London & North Western Railway seine Bedeutung erlangt hatte,

und durch seine Stellung daselbst, die ihn zum Vorgesetzten über 18.000 Männer machte, hatte Webb jederzeit das tiefste Interesse an allen Angelegenheiten der Stadt genommen und diente ihr zweimal als Bürgermeister. Unter ihm wurde ein Hospital errichtet und hauptsächlich nahm er tätig teil an der Gründung einer Unterrichtsanstalt für Handwerker, welche von der Gesellschaft ins Leben gerufen wurde. Webb hat sich durch seine Schöpfungen selbst ein Denkmal geschaffen, welches ihm für immer den Dank der Nachwelt sichert. Sein Tod fand allgemeine Teilnahme.

Stiftungsfest des Vereines deutscher Ingenieure in Berlin. In den Tagen vom 10. bis 14. d. M. feierte der Verein deutscher Ingenieure das fünfzigjährige Stiftungsfest verbunden mit der 47. Hauptversammlung in Berlin. Die Entwicklung des Vereines gibt ein glänzendes Bild des Aufschwunges deutscher Industrie und Technik und ist durch sie allein möglich geworden. 23 meist ganz junge Männer haben im Mai 1856 den Verein deutscher Ingenieure gegründet mit den Zielen, in ganz Deutschland die Bildung von Bezirksvereinen anzustreben und eine große technische Zeitschrift herauszugeben. Am Schluß des vierten Jahres betrug die Mitgliederzahl 367, das Vereinsvermögen 4 Tlr., die Auflage der Zeitschrift, unter der verdienstvollen Schriftleitung Grashofs, den der Verein als seinen Organisator neben Euler, Weisbach, Zauner, Werner, Siemens mit Stolz zu seinen Ehrenmitgliedern zählt, 700. Heute ist die Mitgliederzahl auf über 20.000 (1200 in Oesterreich), das Vermögen auf rund 1,160.000 Mark, die Auflage auf 24.300 angewachsen. Diese Zahlen zeigen aufs deutlichste die Bedeutung des Vereines als wichtigsten Faktor für die wissenschaftlichen und materiellen Interessen der deutschen Ingenieure. Das Stiftungsfest nahm Sonntag, den 10. Juni mit einem Begrüßungsabend, dargeboten vom Berliner Bezirksverein, seinen Anfang, Montag fand die erste Sitzung der Hauptversammlung im Sitzungssaal des Reichstages statt, der auch Kaiser Wilhelm II. beigewohnt hat. Das Programm der weiteren 3 Festtage wurde durch Sitzungen in der königl. technischen Hochschule, Besichtigung von industriellen Werken und Festvorstellungen zu Ehren des Vereines im kgl. Opernhaus und im kgl. Schauspielhaus ausgefüllt. Am Stiftungsfeste haben teilgenommen als Delegierte des österreichischen Verbandes von Mitgliedern des »Vereines deutscher Ingenieure« die Herren Direktor F. R. Metz, Ing. R. Fritsche, Ing. J. Zoller, Ob.-Ing. A. Roth.

Amerikanischer Werkstättenrekord. In den Bahnwerkstätten der New-York Central & Hudson RR zu Albany N. Y. wurden kürzlich wie wir der »Engineering Review« entnehmen auf einer neuen 90 zölligen Schnelldrehbank für Radsätze in 9 $\frac{1}{3}$ Stunden 10 Radsätze von 1600 bis 2000 mm Durchmesser fertig gedreht. Die eigentliche Dreharbeit mit 16 Umdrehungen zum Vorschoppen und 8 zum

Fertigdrehen erforderte 44 Minuten, 10 Minuten das Auswechseln, macht zusammen 54 Minuten pro Radsatz.

Lokomotivbestellung der k. k. österreichischen Staatsbahnen. Von dem Eisenbahnministerium wurden zur Deckung des laufenden Bedarfes an Lokomotiven und Tender folgende Bestellungen vergeben. Die Lokomotivfabrik in Wr.-Neustadt, vormals G. Sigl erhielt 2 Lokomotiven, Serie 108 und 2 Tender, Serie 56. Der Lokomotivfabrik in Floridsdorf wurden 2 Lokomotiven der Serie 110 und 1 Lokomotive, Serie 329 nebst 1 Tender, Serie 56 und 1 Tender, Serie 76 zugesprochen. Bei der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahngesellschaft in Wien gelangten 5 Lokomotiven der Serie 206 und 4 Stück der Serie 229, außerdem auch 3 Stück Tender, Serie 56 zur Bestellung. An die böhmisch-mährische Maschinenfabrik in Prag wurden 5 Stück Lokomotiven Serie 206 und 3 Tender, Serie 56 vergeben, während die Lokomotivfabrik von Krauß & Co. in Linz 2 Lokomotiven der Serie 99 zur Ausführung erhielt. Die Maschinenfabrik von Ringhoffer in Prag und die Waggonfabrik in Sanok erhielten je einen Tender, Serie 56, während der Firma Bromovsky, Schulz & Sohr in Königgrätz 3 Tender dieser Serie zugesprochen wurden. Die Lieferung dieser insgesamt 21 Lokomotiven und 15 Tender soll erst im Laufe des Jahres 1907 erfolgen.

Neue Gebirgslokomotive der königlich ungarischen Staatsbahnen. Von der ungarischen Staatsmaschinenfabrik wurde eine $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$ -gek. Lokomotive, System Mallet gebaut. Dieselbe hat vor kurzem auf der Fiumaner Strecke ihre Probefahrten gemacht und dabei einen 230 t schweren Zug über eine Steigung von 25 $\frac{0}{00}$ mit einer Geschwindigkeit von 30 km pro Stunde befördert, was einer Leistung von rund 1100 Pferdestärken gleichkommt. Das vordere bewegliche Gestell der Lokomotive trägt die Niederdruckzylinder und hat noch eine Laufachse. Einige Hauptdimensionen der Lokomotive, über welche wir später noch hoffen mehr berichten zu können, sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck	390 mm
» Niederdruck	635 »
Kolbenhub	650 »
Treibradurchmesser	1440 »
Dampfdruck	16 Atm.
Gesamtheizfläche	235·75 m ²
Rostfläche	3·55 »
Gesamtgewicht der Maschine, leer	68·42 t
» » » ausgerüstet	75·32 t

Der Achsdruck beträgt bei allen Treib- und Kuppelachsen über 16 t, bei der Laufachse 10 t.

Lokomotivzylinder aus Stahlguß. Wir haben bereits im Jännerheft d. J. über diesen Gegenstand kurz berichtet. Das Bestreben, im Lokomotivbau die Stärke und Leistungsfähigkeit der Kessel zu erhöhen, legte die Aufgabe nahe, das hierdurch entstehende Mehrgewicht an anderen Konstruktionsteilen zu sparen. Dieses veranlaßte die Penn

Steel Casting & Machine Company in Chester, Pa. für die schwerste amerikanische Lokomotivtype die Zylinder aus Stahlguß herzustellen, und kommen voraussichtlich im April mehrere mit solchen Zylindern ausgerüstete Lokomotiven auf der New-York Zentral- und Hudson-Eisenbahn in Betrieb. Die für die schwerste Lokomotivtype erforderlichen Zylinder wiegen im Stahlguß 7250 kg zusammen. Die Schiebergehäuse und alle Kanäle zu denselben sind mit dem Zylinder in einem Stück gegossen, was schwierige Kerne ergab. Die Zylinder haben 600 mm Durchmesser bei 837 mm Hub und 38 mm Wandstärke. Sie sind mit einem gußeisernen Zylinder von 20 mm Wandstärke ausgebüchst, ebenso haben die Schiebergehäuse von je 420 mm Durchmesser Gußeisenbüchsen. Die Zylinder wurden bei der hydraulischen Prüfung einem Druck von 42 kg pro cm³ unterworfen. Zwei von demselben Material gegossene Probestäbe von je 50 mm Durchmesser zeigten eine Dehnung von 30, bzw. 28 % und eine Kontraktion 40·9 bzw. 38·2 %. Die Penn Steel Casting & Machine Company hat auf die Zusammensetzung des verwendeten Materials Patente nach-gesucht.

Lokomotivbestellungen. Die Königliche Eisenbahndirektion in Berlin hat Auftrag erhalten, weitere 270 Lokomotiven verschiedener Gattung bei den Werken, die bisher für die preußisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung geliefert haben, in Bestellung zu geben. Die Anlieferung dieser Lokomotiven soll in den Monaten April bis Juni 1907 erfolgen.

Die angekündigten Schnellfahr-Versuche auf preußischen Bahnen haben in der Zeit vom 16. bis 28. d. Mts. auf der Strecke Spandau—Lehrte stattgefunden. Bei diesen Versuchsfahrten kamen $\frac{2}{3}$ -gek. Schnellzug-Lokomotiven mit drei, bzw. sechs vierachsigen Wagen und durchgehenden Bremsen (Bauarten Westinghouse, Knorr, Siemens & Halske und Schleifer) für besonders schnell fahrende Züge zur Verwendung. Es sollte diesmal versucht werden, mit den Dampflokomotiven Geschwindigkeiten bis etwa 130 Kilometer in der Stunde zu erreichen. — Bei dieser Gelegenheit dürfte die Mitteilung von allgemeinem Interesse sein, daß jetzt, nach Errichtung neuer, praktischer Wasserkräne, Lokomotivfahrten von 357 km von Dortmund nach Stendal, mit Wechsel des Lokomotivpersonals in Hannover ermöglicht werden, kürzere, aber noch ganz respektable Strecken, die unter ähnlicher Voraussetzung durchfahren wurden, sind Stendal—Gütersloh (277 Kilometer), Hannover—Berlin und umgekehrt (263 Kilometer), wobei die zur Anwendung gelangenden Atlantic-Lokomotiven hannoverscher Bauart rund 15.000 km pro Monat leisten.

Verkauf alter Lokomotiven. Die Eisenbahndirektion zu Cassel verkaufte vor kurzem 10 alte Lokomotiven, wofür Preise zwischen 3156 und 5770 Mark erzielt wurden.

Die bisher im Simplontunnel verwendeten elektrischen Lokomotiven haben versagt. In einem Berichte des Berner »Bund« über eine Besichtigung der Reparaturwerkstätten der Bundesbahnen in Biel finden wir folgende nähere Darlegung: Die zwei am Simplon bei den Traktionsversuchen verunglückten elektrischen Lokomotiven enthielten jede zwei Motoren von 450 HP, die insgesamt auf 1100 HP gesteigert werden können. Im Güterverkehr mit einer Belastung von 400 Tonnen und einer Steigung von 25 v. T. sind sie imstande, 35 Kilometer in der Stunde zurückzulegen. Mit Schnellzügen und einer Belastung von 200 Tonnen ist eine Schnelligkeit von 70 Kilometern in der Stunde vorgesehen. Beide Lokomotiven wurden von der Valtelinbahn den S. B. B. für Versuche geliehen und hatten bereits seit einem Jahre im Dienst befriedigende Resultate ergeben. Eine dieser Lokomotiven ist heute in Yverdon völlig unbrauchbar und die andere wird zur Zeit in den Reparaturwerkstätten der Bundesbahnen zu Biel auseinander genommen, um die Motoren zur Reparatur an die Firma Brown & Boveri in Baden zu schicken. Ueber die Ursachen dieser Störungen sind die Ingenieure selbst nicht einig. Dagegen wurde von Herrn Dr. Crelier, Professor am Technikum, eine Hypothese aufgestellt, die auch von den anwesenden Fachleuten, Maschinen- und Elektroingenieuren, als höchst plausibel erklärt wurde. Danach hätte man es im Simplontunnel nicht nur mit außergewöhnlichem Luftdruck, sondern noch mit anderen Faktoren zu tun. Die elektrischen Lokomotiven, die aussehen wie zwei zusammengekuppelte Automobile und 12 m lang sind, nehmen zwei Drittel vom Raume des Tunnels ein. Unter solchen Verhältnissen fällt der Lokomotive die Rolle eines Pumpenkolbens in einem Zylinder zu, d. h. die Luft des Tunnels wird in höchstem Maße komprimiert. Der kolossale Luftdruck wirkt direkt auf die inneren Organe der Lokomotive ein. Wenn man andererseits auch die große Masse Wasser, die im Tunnel zirkuliert (900 Liter per Sekunde) sowohl als die hohe Temperatur einiger Quellen, die bis 45 Grad erreicht und der Felsenwände, die 35 Grad beträgt, in Betracht zieht, so ergibt sich ohneweiters, daß die Luft übermäßig mit Wasserdampf gesättigt wird. Die unausbleibliche Folge dieses Zustandes scheint nach Herrn Dr. Crelier zu sein, daß die Isolationsschichten der Motoren vom Wasserdampf durchdrungen werden. Bekanntlich ist der Wasserdampf ein guter Leiter des elektrischen Stromes. Infolgedessen geht der Strom nicht durch die Drähte der Spule, sondern wird von einer Schicht zur andern direkt abgeleitet und es entstehen daraus Kurzschlüsse. Dadurch wird der Motor verbrannt. Man muß ferner auch annehmen, daß der Widerstand der Luftkolonne den Reibungskoeffizienten bedeutend verstärkt. Es entsteht demnach eine größere Wärmeentwicklung, welche die Isolationsschichten erweicht und den Durchgang

des Wasserdampfes erleichtert. Ist diese Hypothese richtig, so muß die Lösung des Problems darin bestehen, Isolationsmethoden zu suchen, welche die Spulen in genügendem Maße vor der Feuchtigkeit schützen und die dem elektrischen Strom den richtigen Weg weisen, so daß Kurzschlüsse unmöglich sind. Andernfalls werden die elektrischen Lokomotiven sofort, wie es bereits am Simplon zweimal geschehen, außer Dienst gesetzt.

Wechsel im Eisenbahnministerium. Infolge Parlamentarisierung des Kabinetts ist der bisherige Leiter dieses Ministeriums, Sektionschef W r b a, in den Ruhestand getreten. An seine Stelle wurde Reichsratsabgeordneter Dr. Heinrich Derschatta Edler von Standhalt zum Eisenbahnminister ernannt. Er wurde zu Zara als Sohn eines Feldmarschallleutenants geboren, widmete sich den juristischen Studien und betrat frühzeitig das politische Leben. Im steirischen Landtag bekleidete er lange Zeit hindurch die Stelle des Eisenbahnreferenten. Seine nächste Aufgabe ist die Verstaatlichung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und der übrigen Bahnen (Oe. N.-W.-B. und St.-E.-G.).

LITERATUR.

La Locomotive actuelle. Récent Types de locomotives a grande puissance. Par M. Demoulin. Paris 1906. Verlag von Ch. Béranger, Editeur, Paris, 15 Rue des Saint-Pères. Format 19×27. 333 Seiten mit 132 Abbildungen und 40 Tafeln. Preis elegant in Leinen gebunden 40 Franks.

M. Demoulin ist der bekannte Verfasser des großen vierbändigen ausführlichen Werkes: »Traité pratique de la Machine locomotive«, das 1897 im gleichen Verlage erschienen ist. Seit dieser Zeit hat der Lokomotivbau eine derart lebhaft und unerwartete Entwicklung angenommen, daß sich der Verfasser veranlaßt sah, seinem berühmten Werke gleichsam als Ergänzung, jedoch unabhängig davon, eine vollständige Uebersicht des Lokomotivbaues seit 1900 zu geben. Wie der Verfasser in seinem Vorworte erwähnt, gibt es bereits heute in Europa Lokomotiven, welche imstande sind auf der Horizontalen einen Zug von 400 t mit einer Geschwindigkeit von 100 bis 110 km/St. zu befördern. Manche Güterzug-Lokomotiven befördern Züge von 800 bis 1000 t, über Steigungen von 8—10‰ mit einer Geschwindigkeit von 20—25 km/St. Noch ist kein Ende der Entwicklung abzusehen, die Zuglasten steigen fortwährend, immer dringender ist der Zug der Zeit mit Beschleunigung der Züge und ökonomischer Beförderung hoher Lasten. Das Profil des lichten Raumes läßt noch Spielraum, nur der begrenzte Achsdruck hemmt den jeweiligen Fortschritt. Der Verfasser hat sich zwei Ziele zur Aufgabe gestellt: 1. Allgemeine Darlegung der jetzigen Lokomotivtypen, ihre besonderen Fortschritte in den einzelnen Ländern und eine vergleichende Betrachtung des Verbundsystems und des Heißdampfes. 2. Eine Uebersicht der gebräuchlichsten Lokomotivtypen in Europa und den Vereinigten Staaten seit 1900, mit Einschluß einiger erst im Bau befindlicher Typen. Sämtliche Zeichnungen wurden dazu separat nach Originalen in durchaus mustergültiger Weise angefertigt. Die gestellte Aufgabe ist dem Verfasser vortrefflich gelungen.

Wir können keine bessere Würdigung geben, als einige Uebersicht des reichen Inhaltes.

Unter den neuen französischen Lokomotiven fällt vor allem das Verdrängen der $\frac{2}{4}$ -gek. Lokomotiven

durch $\frac{3}{5}$ -gek. mit großem Treibrad-Durchmesser (ca. 2000 mm) auf, wie sie namentlich bei der Ouest, Est & PLM. dargestellt und durch Tafeln erläutert sind.

Die $\frac{4}{5}$ -gek. Type findet nicht nur für Güterzüge steigende Verwendung, auch für Personenzüge bei Steigungen wird sie stark verwendet.

Als neueste Type ist jene der Orleansbahn (Tafel IX) vorgeführt, mit dem in Europa bis jetzt unerreichten Treibrad-Durchmesser von 1550 mm. Sie befördert 400 t auf 10‰ mit 65 km Geschwindigkeit und 250 t über 25‰ Steigung mit 20 km Geschwindigkeit.

Unter den vielen großen Tenderlokomotiven fällt eine $\frac{4}{6}$ und eine $\frac{3}{4}$ -gek. Vierzylinder Type auf (Tafel X).

Unter den englischen Lokomotiven finden wir besonders die durch ihre guten Leistungen bekannte $\frac{2}{4}$ -gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive der Midlandbahn (Tafel XI), die neue breitboxige Atlantictype der Great Northern Railway (Tafel XII), die 2—6—2 Tenderlokomotive der Lancashire & Yorkshire Railway (Tafel XIV) und viele andere hervorragende Typen.

Unter den belgischen Typen sind besonders gut dargestellt, die beiden $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Heißdampflokomotiven, wie sie in Lüttich ausgestellt waren. Eine Verbundlokomotive mit Vor- oder Zwischenübersetzung des Dampfes und eine Vierlings-Hochdrucklokomotive.

Der deutsche Lokomotivbau ist besonders sorgfältig bearbeitet und reichlich vertreten durch viele Tafeln und Abbildungen. Aus der überreichen Fülle nehmen wir bloß die Tafeln XV und XVI, die $\frac{2}{5}$ und die $\frac{3}{6}$ badischen Schnellzuglokomotiven. Die erstgenannte war die erste breitboxige Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive Europas und unübertroffen in ihren Leistungen. Die zweite Type ist erst bei Maffei in Konstruktion und wird Ende des Jahres fertig. Sie ist die erste Pacific-type Europas und wird Leistungen bis zu 1800 Pferdekraften ergeben. Sie erhält vier Zylinder in einem Sattel, welche die mittlere Kuppelachse treiben, einen gewaltigen Heißdampfkessel von 45 m² Rostfläche und 260 m² Heizfläche mit 16 Atm. Dampfspannung. Die Treibrad-Durchmesser von 1860 mm, genügen für die Geschwindigkeit von 100 km/St.

Wir finden ferner die neuen $\frac{2}{5}$ und $\frac{3}{5}$ bayerischen und $\frac{2}{5}$ pfälzischen Typen, die preussischen Heißdampflokomotiven etc.

Unter den österreichischen Lokomotiven finden wir alle neuen Serien der k. k. Staatsbahnen, Serie 30, 106, 108, 129, 9, 110, 170, 180, ferner die $\frac{2}{5}$ Kaiser Ferdinands-Nordbahn und die erste $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive Oesterreichs, die erste in Europa mit vier Zylinder in einem Sattel, die Serie 36 der Stats-Eisenbahngesellschaft. (Irrtümlich als k.k. St. B.)

Die italienischen Lokomotiven finden sich durch Tafeln 19 und 20 mit ihre neuesten Typen $\frac{3}{4}$ und $\frac{4}{5}$ vertreten. Erstere mit Verbund Innenzylinder und Krauß-Drehgestell mit schwingendem Zapfen und Außensteuerung durch Kolbenschieber, letzterer mit breiter Box, vier Zylinder in einem Sattel, zwei Hochdruck- und zwei Niederdruckzylinder, auf je einer Seite durch einen Kolbenschieber gesteuert.

Leider ist die noch interessantere Prärietype in der Entwurfskizze nicht den nunmehrigen Ausführungen mit fester rückwertiger Laufachse und vorderem Krauß-Gestelle entsprechend. Auch sind die Radstände nicht richtig.

Die neuen Typen der Schweiz, Schweden und Norwegen (je eine $\frac{4}{5}$ -gek. Type) sind entsprechend dargestellt, sowie jene Spaniens, die in neuerer Zeit sämtlich aus dem Deutschen Reiche stammen.

Von den amerikanischen Lokomotivtypen finden wir interessante Details, Kessel, Zylinder und Barrenrahmen sowie einige neuere Typen. Der Text ist sehr flüssig geschrieben und übersichtlich geordnet. Jedem Lokomotivkonstrukteur kann dieses Buch als wertvolles Nachschlagewerk dauernden Wertes nur bestens empfohlen werden.

Pacific Type Passenger Locomotives, herausgegeben von der American Locomotiv Company 111. Broadway, New-York.

Diese soeben erschienene Broschüre enthält alle, von den vereinigten Lokomotivfabriken der American Locomotiv Company in den letzten Jahren an die verschiedenen amerikanischen Eisenbahnen gelieferten Schnell- und Personenzuglokomotiven, die nach der »Pacific-Type« (d. i. 4-6-2 Type) gebaut sind. Sie beginnt, an Hand von Zeichnungen für die typische Ausführung solcher Lokomotiven mit einer Beschreibung derselben und einer Aufzählung aller Vorteile, welche diese Type für die glatte Abwicklung des starken Personenverkehrs gewährt und bringt auch eine kurze Darstellung mit Skizzen von zwei verschiedenen Konstruktionen der Laufachsen, die eine als Radialachse, die andere mit Außenlagern als Deichselgestell, wie sie mit größtem Erfolge für diese Lokomotivtype adoptiert wurden. Auf zwei Tafeln sind die Hauptdimensionen aller in dem Büchlein abgebildeten Typen enthalten und erscheinen daselbst nach der Größe ihres Totalgewichtes geordnet. Der übrige Teil des Büchleins ist der Darstellung, der bis jetzt ausgeführten 17 verschiedenen Varianten dieser Lokomotivtype gewidmet und enthält bei jedem Blatt die nötigen, für die Konstruktion von Bedeutung erscheinenden Angaben.

The Pennsylvania Railroad System at the Louisiana Purchase Exposition. Locomotive tests and exhibits. St. Louis 1904. 1. Auflage. Philadelphia 1905. Preis 5 Dollar = 25 Kronen.

Das Werk enthält einen ausführlichen Bericht über die Versuchsergebnisse der acht Lokomotiven, welche auf der von der Pennsylvania Eisenbahn ausgestellten Lokomotivprüfungsanlage in der Weltausstellung in St. Louis ausprobiert wurden. Die Prüfungsergebnisse jeder einzelnen Lokomotive sind in sehr übersichtlicher Weise tabellarisch und graphisch zusammengestellt; auch sind die Hauptteile der geprüften Lokomotiven auf einer großen Anzahl von Tafeln wiedergegeben. Mit seinen 725 Druckseiten und den zahlreichen Abbildungen bietet das Werk dem Fachmann reiches Material, das mit ebensoviel Nutzen im Lokomotivbau als auch im Lokomotivbetrieb verwendet werden kann. Ueberdies ist der Preis in Anbetracht der reichen Ausstattung, der musterhaften Herstellung der Tafeln und der außerordentlich klaren textlichen Darstellung äußerst gering zu nennen.

Wir behalten uns in einer der nächsten Nummern unserer Zeitschrift noch eine eingehende Würdigung des Inhaltes dieses, für die Fachwelt so bedeutsamen Werkes vor.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland angemeldete und erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Victor Tischler, Wien, VII., Siebensterngasse 39.

Gegen die zur Auslegung gelangten Anmeldungen kann auf Grund des § 58 des Patentgesetzes innerhalb zwei Monaten vom Auslegungstage ab gerechnet, Einspruch erhoben werden.

Auszüge aus diesen Anmeldungen sind erhältlich

In Oesterreich ausgelegt:

Hugo Lentz, Berlin — **Gehäusebefestigung für unmittelbar auf Lokomotivtreibachsen wirkende Dampfturbinen**: Das Turbinengehäuse ist an den Achsbüchsen befestigt, um eine Relativbewegung des oder der Turbinenräder gegen die Leitvorrichtung hintanzuhalten. — A. 2126—05.

Alexander Hillisch, Innsbruck — **Dampfheizung für Eisenbahnwagen**: An die mit Dampf einlaßventil und mit Ausströmhahn versehene Hauptdampfleitung ist die Nebendampfleitung jedes Wagens mittels eines Reduzier- und Rückschlagventiles angeschlossen, ferner sind an die Nebendampfleitung die Kondenswasserleitung,

gegebenenfalls die zur Beheizung von Nebenräumen dienenden Heizkörper und mittels Regulierschiebern die Heizkörper der Wagenabteilungen angeschlossen und weiters ist die Kondenswasserleitung mit den von den Schiebern, beziehungsweise von den Nebenheizkörpern abführenden Rohren verbunden und endet in einem Wasserabscheider. — A. 5358—04.

Christian Hagans, Erfurt. — **Ueberhitzer mit vorgeschaltetem Kühlraum für Lokomobil-, Lokomotivkessel** und dergleichen, die außerhalb des Kessels angeordnet sind und direkt beheizt werden, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ueberhitzerraum ein durch Wasser gekühlter Raum vorgeschaltet ist, um die in den oder um die Heizröhren des Ueberhitzers strömenden Feuergase vorher abzukühlen, wobei das Kühlwasser, Kesselwasser oder Speisewasser sein kann. — A. 5879—05.

Joh. Kopelent und Josef Bezdék, Pilsen. — **Luftsaugbremsen für Lokomotiven**: In die den Luftsauger mit der Bremszylinderoberkammer der Zuglokomotive verbindende Rohrleitung ist ein ausschaltbares Rückschlagventil eingeschaltet oder die Lokomotivbremsleitung ist mit der Wagenbremsleitung auf der Zuglokomotive durch einen Durchgangshahn verbunden, zum Zwecke, die Zuglokomotive gleichzeitig mit den Wagen von einer Vorspannlokomotive aus bremsen zu können. — A. 5379—04

Hermann Liechty, Bern. — **Kombinierte Adhäsionslokomotive**: Die Laufachsen eines Drehgestelles werden im Bedarfsfalle durch ein besonderes Triebwerk angetrieben, das mit dem Drehgestell derart verbunden ist, daß die Einstellung des letzteren nicht gehindert wird. A. 2815—04.

Oesterr. Siemens-Schuckertwerke. Wien. — **Einrichtung zur Betätigung von akustischen Signallvorrichtungen mittels der Abluft von Luftsaugpumpen**: Durch Schließen der Ausströmventile der Aufpuffung wird die Luft gezwungen, durch eine Pfeife ins Freie zu entweichen. — A. 4226—05.

Druckfehlerberichtigung.

Im Aufsatz: »Neue deutsche Schnellzuglokomotiven« der letzten Nummer unserer Zeitschrift soll es heißen auf Seite 72 rechte Spalte 2. Zeile von oben 92'7 statt 927, auf Seite 75 in der Beschreibung der Fig. und 6 soll es heißen S 7 statt Serie 7, auf Seite 76, rechte Spalte 6. Zeile von unten kommt 90 statt 60, auf Seite 80 linke Spalte 4. Zeile von oben ist symmetrisch statt systematisch zu setzen und 23. Zeile von oben Stopfbüchsen statt Kopfbüchsen. — In dem Artikel » $\frac{3}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive von 1 m Spurweite der Lokalbahn Innsbruck-Igls« auf Seite 83 rechte Spalte 7. Zeile von oben ist zu setzen statt Schnellzuglokomotiven, Schmalspurlokomotiven.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Österreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. **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.

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: Ingenieur Hans Steffan.
Redaktion und Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse 5.
Druck von J. & M. Wassertrüding, Wien, VII., Richter gasse 2.

DIE LOKOMOTIVE

Illustrierte Monats-Fachzeitung für Eisenbahn-Techniker.

Erscheint am 20. 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 = Fracs. 5.—

Verlag A. BERG.

Chef-Redakteur: Ingenieur ERNST PROSSY

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

3. Jahrgang.

Juli 1906.

Heft 7.

— INHALT: —

Lokomotiven und Dampfwagen auf der bayrischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906. Von Georg Lotter, München. Seite 109.
— Die elektrischen Simplon-Lokomotiven. (Schluß von Seite 81.) Seite 115. — Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand. Von Ing. J. Steffan, Wien. Seite 119. — Allgemeines. Seite 126. — Patentbericht. Seite 128.

Die Lokomotiven und Dampfwagen auf der bayrischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906.

Von Georg Lotter, München.

Anschließend an den Vorbericht auf Seite 102 dieses Jahrganges seien nachstehend die Ausstellungsgegenstände der Lokomotivbauanstalten Maffei und Krauß in München und sodann die vom kgl. bayr. Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten zur Schau gestellten Lokomotiven und Dampfwagen besprochen.

I. Die Ausstellung von J. A. Maffei, München.

Dieselbe umfaßt:

1. Die $\frac{2}{3}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Heißdampf - Schnellzugslokomotive der bayrischen Pfalzbahn, Betr. Nr. 133, mit Ueberhitzer, Bauart Pielock. Diese in der Maschinenhalle ausgestellte Lokomotive unterscheidet sich von ihren im vergangenen Jahr gelieferten Schwesternmaschinen, welche auf Seite 56 dieses Jahrganges bereits eingehend beschrieben sind, dadurch, daß der Pielock-Ueberhitzer zur Erzielung höherer Dampftemperaturen näher gegen die hintere Rohrwand gerückt ist, weiter dadurch, daß die Rohre des Brüggemann'schen Druckluft-Sandstreuers vor die Räder der Trieb- und Kuppelachse geführt sind, um bei scharfen Krümmungen, starkem Seitenwind u. dergl. die Wirkung des Sandstreuers zu steigern.

2. Die $\frac{3}{5}$ -gekuppelte Vierzylinder-Verbund-Heißdampf - Schnellzugslokomotive der bayri-

schen Staatsbahn, Betr. Nr. 3329, mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer, zur Schau gestellt in der Fahrzeughalle des Verkehrsministeriums. Die Maschine unterscheidet sich von den 28 anderen seit 1903 beschafften der gleichen Klasse¹⁾ durch den Einbau des Ueberhitzers und entsprechende Vergrößerung der Zylinderabmessungen.²⁾

Die bayrische Staatsbahn hat in der Frage der Einführung der hohen Ueberhitzung im Lokomotivbetrieb längere Zeit eine abwartende Haltung eingenommen. Der erste diesbezügliche Vorschlag der Erbauung einer $\frac{2}{3}$ -gekuppelten Tenderlokomotive mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer wurde bereits im Jahre 1903 von der Krauß'schen Fabrik gemacht, welche diese Ueberhitzerbauart, die sich heute allgemeinen Eingang verschafft, in Deutschland zur erstmaligen Ausführung gebracht hat, u. zw. an der im Oktober 1903 in Betrieb genommenen $\frac{3}{4}$ -gek. Heißdampf-Verbund-Tenderlokomotive der Lokalbahn-Aktiengesellschaft München.³⁾

Heute ist diese Frage von der bayrischen Staatsbahn augenscheinlich zu Gunsten des

¹⁾ Vergl. »Die Lokomotive« 1904, Seite 127.

²⁾ In der Zusammenstellung der Hauptabmessungen auf Seite 163 d. J. sind irrthümlicher Weise die Zylinder-Durchmesser der Naßdampf-S $\frac{3}{5}$ angegeben.

³⁾ Vergl. »Die Lokomotive« 1905, Seite 2.

Schmidt'schen Rauchröhren - Ueberhitzers entschieden: Auf der Ausstellung erscheinen nicht weniger als sieben verschiedene Bauarten mit diesem Ueberhitzer gegenüber nur zwei Naßdampfmaschinen (P ³/₅, G ⁴/₅).

Von der in Rede stehenden Lokomotive ist bemerkenswert, daß die Zylinder mit gewöhnlichen Kolbenschiebern mit federnden Dichtungsringen gesteuert werden.

Nachstehende Zusammenstellung läßt die Unterschiede der Naß- und Heißdampf-S³/₅ erkennen.

	Naßdampf	Heißdampf
Betr.-Nr.	3301—3328	3329
Feuerberührte Heizfläche der Büchse	14·5 m ²	14·5 m ²
der Siederohre	191·0 »	149·0 »
des Ueberhitzers	—	34·5 »
Gesamte feuerber. Heizfläche	205·5 m ²	198·0 »
Rostfläche 3.000×1.075	3·28 »	3·28 »
Dampfdruck	16 kg/cm ²	16 kg/cm ²
Zylinder-Durchmesser	340/570 mm	360/590 mm
Kolbenhub	640 mm	640 mm
Zylinder-Raumverhältnis	1 : 2·81	1 : 2·69
Triebrad-Durchmesser	1870 mm	1870 mm
Zugkraft	6900 kg	7400 kg
Leergewicht	62·2 t	63·2 t
Dienstgewicht	68·6 t	69·5 t
Reibungsgewicht	45·6 t	46·2 t

3. Naßdampfkessel einer Lokomotive der Klasse S ³/₅, ohne feine Armatuur, ein Schau-

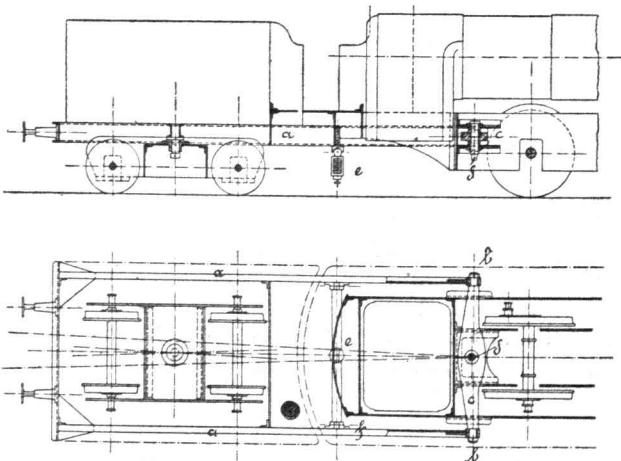


Abb. 1. Stütztender, Bauart Engerth-Klose.

stück exakter Kesselschmiede-Arbeit, ausgestellt in der Fahrzeughalle. Lange, zwischen die Räder eingezogene, jedoch auf dem Barrenrahmen stehende, tiefe Büchse; runder Feuerbüchsmantel; Langkessel aus drei zylindrischen Schüssen von 1577 mm mittlerem Durchmesser.

4. Barrenrahmen, zu dem genannten Kessel gehörig, allseitig bearbeitet, mit gebördeltem

Pufferblech, montiert mit den innenliegenden Zylindern, welche samt Schieberkammern und Rauchkammersattel in einem Stück gegossen sind, mit sämtlichen Querversteifungen. Dieser Rahmen erregt die allgemeine Bewunderung aller Fachleute und gibt ein glänzendes Zeugnis der hoch entwickelten Werkstätenttechnik der ausstellenden Firma. Die außerordentliche Ausbreitung der Maffei'schen Vierzylinder-Lokomotiven bei den bayrischen (S ²/₅, S ³/₅), pfälzischen (S ²/₅), badischen (S ²/₅ u. S ³/₆), schweizerischen (S ⁴/₅) und italienischen Bahnen (G ³/₅) ist an die Wiedereinführung des geschmiedeten Rahmens eng geknüpft.

II. Die Ausstellung der Lokomotivfabrik Krauß & Co., München.

Das Stammwerk am Marsfeld ist in der Industriehalle durch eine ³/₆-gek., schmalspurige, Stütztender-Lokomotive, das Werk in München-Sendling durch zwei ²/₂-gek. Tenderlokomotiven »System Krauß«, eine vollspurige und eine für 600 mm Spurweite vertreten.

Die ³/₆-gek. Schmalspur-Stütztender-Lokomotive.

Zu den interessantesten Konstruktionen, welche in neuerer Zeit aus den Krauß'schen Werken hervorgegangen sind, zählt die Stütztender-Lokomotive. In der ausgestellten Form wird sie seit etwa drei Jahren gebaut, tritt aber erst jetzt gleichzeitig mit einer zur Zeit in Mailand zur Schau gestellten ⁴/₆-gek. Stütztendermaschine der niederösterreichischen Landes-Eisenbahnen zum erstenmale vor die Oeffentlichkeit.

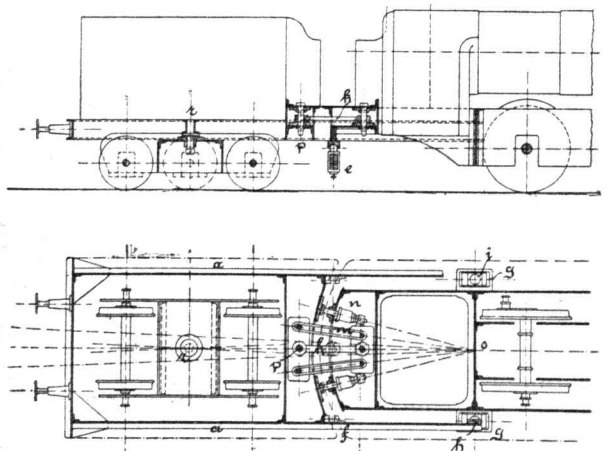


Abb. 2. Stütztender, Bauart Krauß (D. R. P. Nr. 160.755.)

Geschichtlicher Rückblick auf die Entwicklung der Stütztender-Lokomotive.

Die Stütztender-Lokomotive blickt auf eine mehr als fünfzigjährige Zeit der Entwicklung zurück. Ihre bauliche Gestaltung in verschiedenen Modifikationen knüpft sich enge an Engerth, Maffei, Beugnot, Behne-Kool und Klose. Der letzt-

genannte beschäftigte sich seit Anfang der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts mit dem Studium der Tenderkupplung und erbaute für die Vereinigten Schweizer-Bahnen den ersten einachsigen, um einen ideellen Drehpunkt schwingen-

Bahn herangezogen, da die Bauart der in Rede stehenden Lokomotive eine Weiterentwicklung dieser letztgenannten ist.

Der »Stütztender, Bauart Engerth-Klose« mit gefederter Abstützung des hinteren Loko-

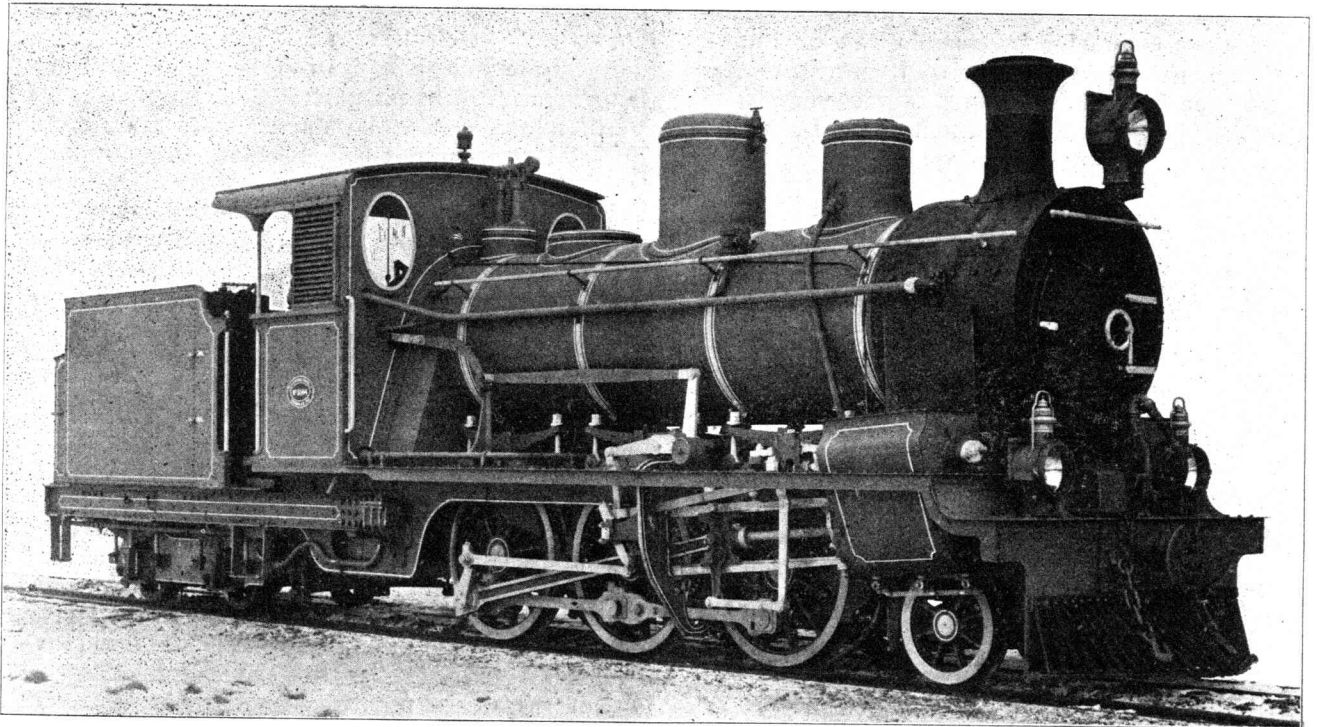


Abb. 3. $\frac{3}{6}$ -gek. Stütztender-Lokomotive für Spanien, gebaut von Krauß & Co. in München.

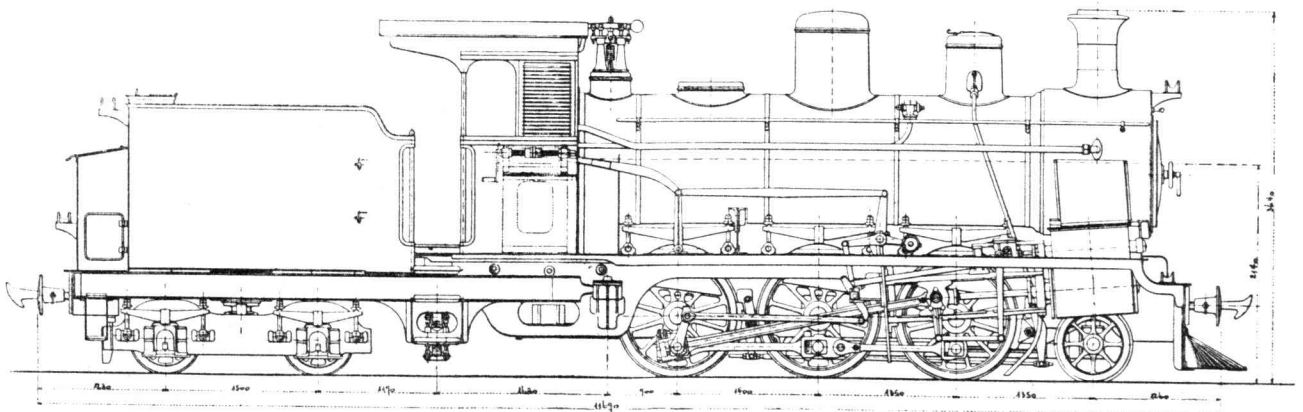


Abb. 4. $\frac{3}{6}$ -gek. Stütztender-Lokomotive für Spanien, gebaut von Krauß & Co. in München.

den, das hintere Lokomotivende jedoch nicht stützenden Tender in den Werkstätten zu Rorschach.

Eine eingehende Besprechung der Konstruktionen der oben genannten Ingenieure und die Darlegung der grundsätzlichen Unterschiede dieser sehr interessanten Lokomotiv- und Tenderbauarten würde zu weit führen, es sei lediglich der von Klose im Jahre 1889 zum erstenmale ausgeführte zweiachsige Stütztender der Bosna-

motivendes gelangte zur ersten Ausführung als einachsiges Fahrzeug im Jahre 1885, u. zw. bei den bekannten, von Krauß erbauten $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotiven der Bosna-Bahn, welche gleichzeitig Klose's radial verstellbare Kuppelachsen zum erstenmale aufwiesen. Die Anordnung des Stütztenders der bereits erwähnten, im Jahre 1889 folgenden $\frac{3}{5}$ -gek. Bauart, welche inzwischen in verschiedenen Achsanordnungen mehrfach geliefert

wurde¹⁾, ist aus Abbildung 1 ersichtlich: die vorderen Enden der aus \square Eisen gebildeten Tenderlangträger a greifen an den Endzapfen b eines Querbalkens c an, welcher um einen am Lokomotivrahmen befestigten Bolzen d in wagrechter Ebene schwingen kann. Das hinten überhängende Ende der Lokomotive stützt sich unter Vermittlung einer Querfeder in einem mittleren Punkt e auf die genannten Tenderlangträger. Die Zugkraft der Lokomotive wird somit vom Hauptrahmen der Maschine durch den Dreh- und

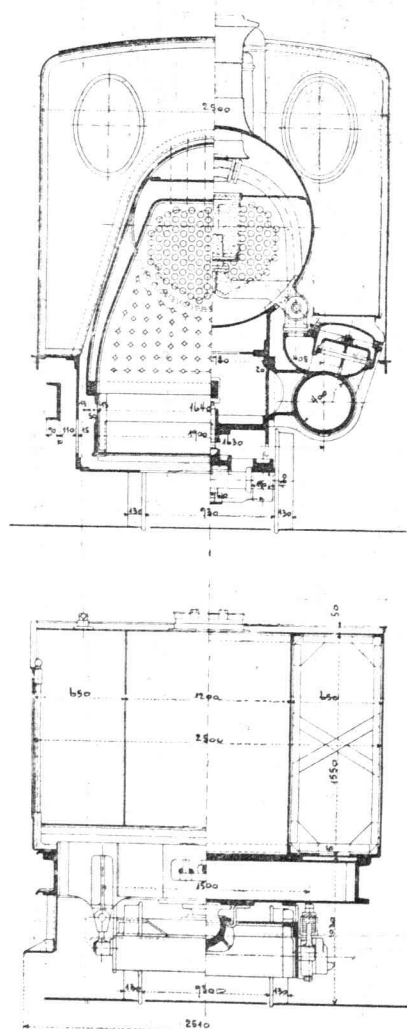


Abb. 5. Querschnitte von Lokomotive und Tender.

Kupplungsbolzen d in die \square Eisen a und von hier auf die Kupplung am hinteren Tenderende übertragen.

Hievon abweichend ist die Anordnung der in Nürnberg ausgestellten Lokomotive, eine Bauart, welche seit 1903 mehrfach zur Ausführung gekommen ist. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, erfolgt die Abstützung des hinteren Lokomotivendes wie früher, die Tenderlangträger haben jedoch im Gegensatz zu ersten Anordnung Zug-

kräfte nicht zu übertragen; vielmehr ist hiezu die gewöhnliche Zug- und Stoßkupplung vorgesehen. Der bei den vorgenannten Klose-Maschinen körperlich ausgebildete Zapfen d ist, um Platz und Gewicht zu sparen, nicht ausgebildet, sondern durch die Zugvorrichtung und zwei seitlich am Lokomotivrahmen befestigte Prismenführungen g ersetzt, in welcher letzteren die vorderen Enden der Tenderlangträger a mittels Kugelzapfen h längsverschieblich gelagert sind. Die gegenseitige Verdrehung von Lokomotive und Stütztender erfolgt somit um einen ideellen Drehpunkt o , welcher sich als Schnittpunkt der Querverbindungsline der Kugelzapfen h mit der Mittellinie des Kuppeleisens ergibt. Um sich der Drehung um diesen Punkt anzupassen, sind das Kuppeleisen k und die Spannpufer n der Stütztenderkupplung nach o hin gerichtet. Die Verbindung der Lokomotive mit dem Stütztender wird somit in der Querrichtung durch die Gleitstücke i , in der Längsrichtung durch die Kupplung hergestellt.

Die ausgestellte Lokomotive. Achsanordnung, Bauart des Rahmens. Die Maschine ist für eine meterspurige Gebirgsbahn Spaniens bestimmt; sie ruht, wie aus den Abbildungen 3 und 4 ersichtlich, auf sechs Achsen, welche eine ungewöhnliche Anordnung zeigen. Nur die vierte Achse, die Triebachse ist fest gelagert; die zweite Kuppelachse ist um 2×35 mm parallel verschiebbar und mit der führenden Laufachse zu einem Krauß-Helmholtz'schen Drehgestell vereinigt; die erste Kuppelachse endlich hat 2×15 mm freie seitliche Verschiebbarkeit und kann somit ihren durch die Reibung zwischen Rad und Schiene hervorgerufenen Seitenschub durch ihren eigenen Spurkranz unmittelbar auf das Geleise übertragen, ohne den Rahmen in Mitleidenschaft zu ziehen. Beim Durchfahren von Krümmungen laufen die beiden Achsen des Krauß'schen Gestells außen an, ebenso drängt auch die zweite Achse nach außen, die Lokomotive führt sich somit beim Vorwärtsgang mit den drei vorderen Achsen am äußeren Schienenstrang, der Seitendruck wird auf drei Spurkränze verteilt, die Geleise und Radreifen werden außerordentlich geschont. Der Stütztender ruht in einer Kugelplanne auf einem zweiachsigen Drehgestell, welches Unebenheiten des Geleises für sich folgt, ohne den Tenderrahmen in Mitleidenschaft zu ziehen. Dieser kann samt seinem Drehgestell um den Punkt o der Abbildung 2 in der oben beschriebenen Weise frei schwingen.

Die geschilderte, äußerst kurvenbewegliche Achsanordnung empfiehlt sich in erster Linie für Schmalspur-Lokomotiven mit großen Heiz- und Röstflächen, (welch letztere in sehr bequemer Weise uneingeschränkt in die Breite entwickelt werden können,) insbesondere dann, wenn Strecken mit außergewöhnlich vielen und engen Kurven mit größerer Geschwindigkeit, etwa 40—50 km/St. befahren werden müssen; weiter ist diese An-

¹⁾ Siehe »Die Lokomotive« 1906, Seite 83.

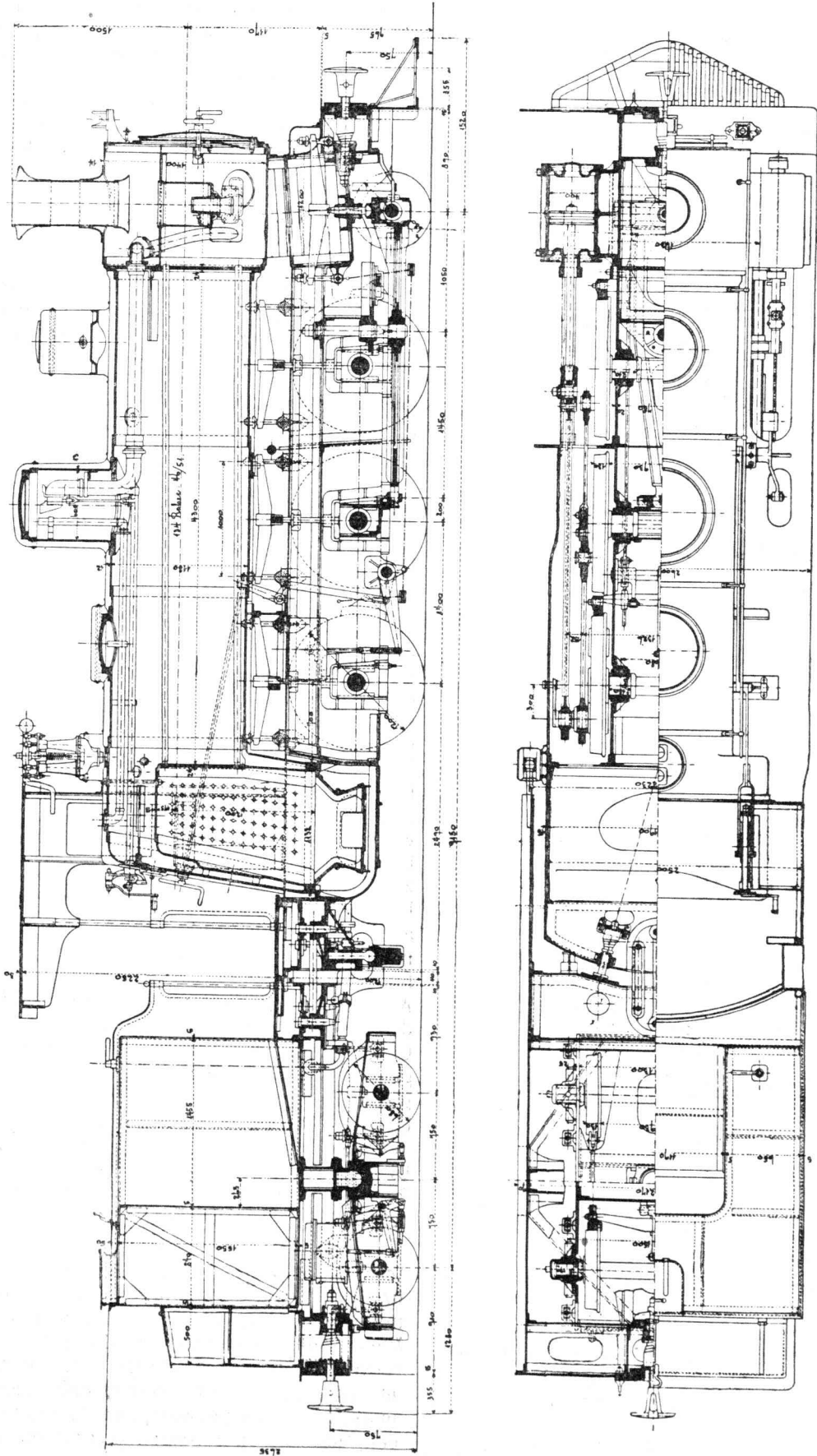


Abb. 6. $\frac{3}{16}$ -gek. Stütztender-Lokomotive für Spanien, gebaut von Kraus & Co. in München.

ordnung in einer besonders durchgebildeten Form durch das Konkurrenzprojekt des Dr. Ingenieurs H. Mehliß für normalspurige Schnellzugslokomotiven mit besonders hoher Fahrgeschwindigkeit (bis zu 150 km/St.), ausgearbeitet in Gemeinschaft mit der Krauß'schen Fabrik, bereits im Jahre 1903 in Vorschlag gebracht und vom Verein deutscher Maschinen-Ingenieure mit einem Preis bedacht worden. Dieser Entwurf einer Vierzylinder-Verbund-

des Tenderrahmens trägt (vergl. Abbildung 3). Die Längs- und Querversteifung der Haupttrahmenbleche ist in der aus Abbildung 4 ersichtlichen Weise sehr solid durchgebildet. Die Bleche des hinteren Rahmenteiles sind bis zum Gleitbahnträger vorgezogen, ohne jedoch die Zugänglichkeit zum Triebwerk und zur Steuerung zu beschränken.

Die gekuppelten Achsen werden durch von einander unabhängige, über den Achskisten angeordnete Längsfedern belastet, die führende Laufachse des Krauß'schen Drehgestells trägt das Maschinenvorderteil unter Vermittlung einer Längsfeder in einen mittleren Punkt; die Maschine ist somit bei ausgehängtem Stütztender in sieben Punkten unterstützt. Wird letzterer angekuppelt, so wird das hintere Lokomotivende in einer im Bunde der Querfeder kugelig gelagerten Pendelstütze, die Lokomotive also in acht Punkten getragen.

Der Außenrahmen des zweiachsigen Tender-Drehgestells ist an die vier unmittelbar auf den Achskisten stehenden Längsfedern angehängt. Der Tenderrahmen selbst ruht in einem gußeisernen Kugelzapfen auf dem Drehgestell, so daß dieses — unabhängig von der Lokomotive — den Unebenheiten der Bahn folgen kann. Diese Unterstützung in einem mittleren Punkt kommt insbesondere bei der Einfahrt in Krümmungen zur Wirkung, wobei sich wegen der allmählich eintretenden Ueberhöhung des äußeren Stranges zuerst die Lokomotive samt dem Tenderrahmen, nicht aber das Tender-Drehgestell in senkrechter Ebene schräg stellt. Die ganze Stütztender-Lokomotive wird demnach in $(1 + 6 + 1) + 1$, d. h. in neun Punkten getragen.

Der Kessel mit 88.9 m^2 gesamtener feuerberührter Heizfläche erzeugt Naßdampf von 12 kg/cm^2 höchster Spannung. Der Langkessel hat drei zylindrische Schüsse, der Feuerkasten eine runde Decke, die Feuerbüchse, deren Rost durch zwei Schürlöcher beschießt wird, die für eine Schmalspurlokomotive bemerkenswerte lichte Breite von 1640 mm. Die Rauchkammer mit zylindrischem Kamin zeigt die in England vorzugsweise übliche Bauform des Anschlusses an den Langkessel mittels eines geschweißten Winkelrings. Die Verankerung der ebenen Kesselwände erfolgt, wie Abbildung 4 zeigt, in der in Deutschland üblichen Weise.

Das Triebwerk ist gegen die Wagrechte stark geneigt, um die Zylinder außerhalb des Bereiches der sich in Krümmungen verdrehenden Laufachse zu bekommen. Die gewählte Achs- und Zylinder-Anordnung bedingte eine große Triebstangenlänge (2600 mm). Die die I. und III. Kuppelachse verbindende Kuppelstange ist in der Querichtung nicht nachgiebig, arbeitet jedoch wegen der Parallel-Verschiebbarkeit der I. Kuppelachse an den Rädern der beiden genannten Achsen auf

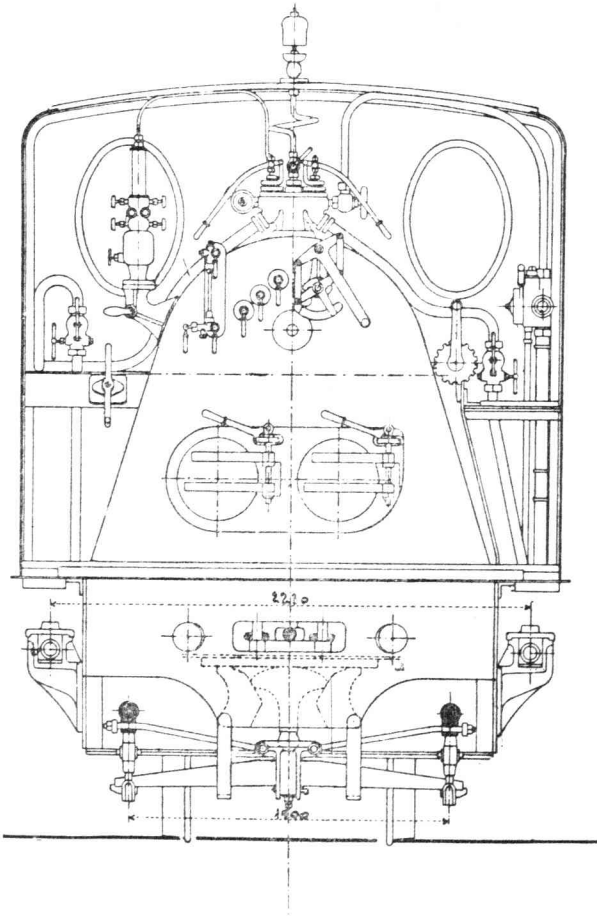


Abb. 7. Rückansicht und Armaturausteilung.

Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Schlickschem Massenausgleich, durchgebildet als neunachsige Schleppender-Lokomotive mit einem, der Lokomotive und dem Tender gemeinschaftlichen, mittleren, zweiachsigen Drehgestell ist (mit einer großen Anzahl von Photographien Krauß'scher Lokomotiven) in der Maschinenhalle in Zeichnungen vorgeführt.

Der Lokomotivrahmen der Stütztendermaschine zerfällt in einen vorderen, als Innenrahmen ausgebildeten Teil, in welchem die gekuppelten Achsen gelagert sind, und in einen hinteren Teil, welcher den über die Spurweite auf 1792 mm verbreiterten Feuerkasten umfaßt und außen, unterhalb der Laufbleche, die vorerwähnten Gleitlager für die längsverschieblichen Eisen

Kugelzapfen. Die mittlere Kuppelachse hat zylindrische Kuppelzapfen mit Ansätzen. Die Steuerung, welche die normalen Flachschieber der mit einstufiger Dampfdehnung arbeitenden Zylinder bedient, ist die Heusinger'sche mit gerader, symmetrisch gelagerter Kulisie, Bauart von Helmholz.

Der Stütztender hat einen aus Profilleisen gebildeten Rahmen, auf welchem der in Hufeisenform ausgebildete Wasserkasten mit 6 m³ Fassungsraum sitzt. Die Plattform für den Führer- und Heizerstand samt dem Führerhaus ist, wie aus Abbildung 4, 5 und 6 ersichtlich, mit dem Hauptrahmen der Lokomotive fest verbunden.

Von der Ausrüstung der Maschine ist bemerkenswert: die Bremsenrichtung, automatische Vakuumbremse, welche mit je einem Bremszylinder die Räder der zweiten und vierten Maschinenachse einseitig und ebenso die des Stütztender-Drehgestells bremst. Außerdem können die Bremsklötze der Lokomotivachsen durch eine auf der Heizerseite angebrachte Kurbel von Hand bedient werden.

Die Maschine zeigt gefällige Formen, ihr Aussehen ist glatt und elegant. Nachstehend die wichtigsten Hauptabmessungen und Gewichte.

I. Lokomotive.	
Spurweite	1000 mm
Rostfläche 0,980×1,640	1,6 m ²
Heizfläche, feuerberührte der Büchse	5,62 »
Heizfläche, feuerberührte der Siederohre	83,27 »
Gesamte feuerberührte Heizfläche	88,89 »
Dampfdruck (p)	12 kg/cm ²
Mittlerer Durchmesser des Langkessels	1180 mm
Länge zwischen den Rohrwänden	4300 »
Siederohre 46/51 mm; Anzahl	134 Stück
Höhe des Kessel-Mittels über S. O.	2140 mm
Zylinder-Durchmesser (d)	400 »
Kolbenhub (s)	600 »
Triebbraddurchmesser (D)	1200 »
Zugkraft 0,5 p d ² s/D	4800 kg
Achsstand der Lokomotive, gesamter	4100 mm
Achsstand der Lokomotive, fester	0 »
Geführte Länge	3050 »
Leergewicht	32,5 t

II. Stütztender.	
Achsstand	1500 mm
Geführte Länge	3600 »
Vorräte an Wasser	6,0 t
Vorräte an Kohlen	2,8 t
Leergewicht	9,1 t

III. Stütztender-Lokomotive.	
Gesamt-Achsstand	9150 mm
Ganze Länge über Puffer	11690 »
Dienstgewicht	53,4 t
Reibungsgewicht	30,0 t

(Fortsetzung folgt.)

Die elektrischen Simplon-Lokomotiven.

(Schluß von Seite 81.)

Die elektrische Zugförderung mit Drehstrom wurde zuerst 1898 auf der Schweizer Nebenbahn Burgdorf—Thun (circa 40 Kilometer) von Brown,

Der geringe Verkehr auf der kurzen Strecke und leichte Züge (50—100 t) stellen die Bahn aus der Reihe von Vollbahnen in eine Nebenbahnstufe.

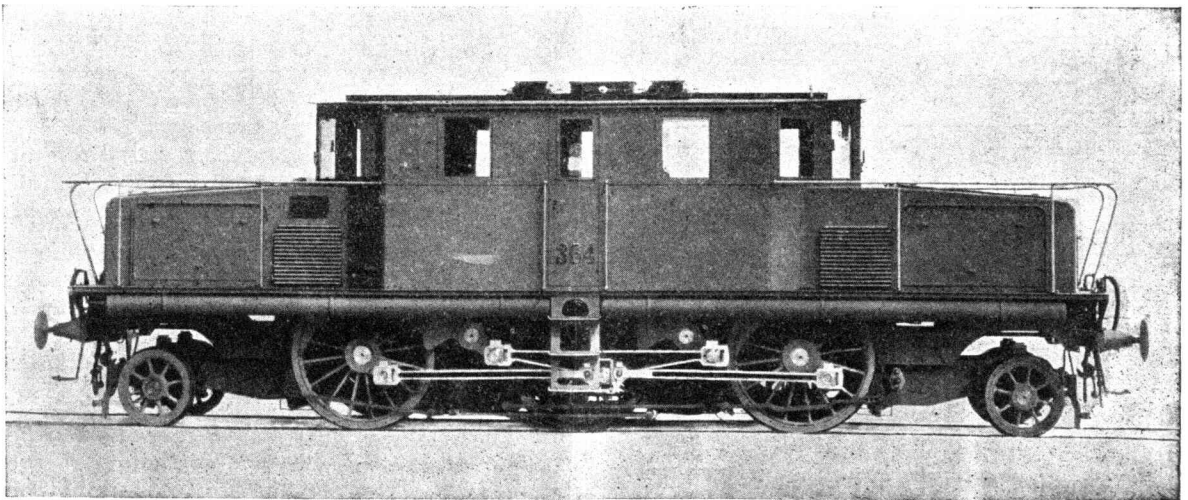


Abb. 1. $\frac{3}{5}$ -gek. elektrische Simplon-Lokomotive gebaut von Brown, Boveri & Co., in Baden, Schweiz.

Boveri & Co. in Baden (Schweiz) eingeführt.*) Für die Personenzüge wurden Motorwagen mit Beiwagen, für den Lastendienst eine zweiachsige elektr. Lokomotive neben Dampflokomotiven verwendet.

*) Siehe W. Kübler, der Drehstrommotor als Eisenbahnmotor, Leipzig 1903, mit 104 Seiten und 23 Tafeln, 6 M.

Eine größere Länge von 106 km und eine Verkehrsleistung wie jene der Eisenbahn Wien—Aspang weist die 1902 auf elektrischen Betrieb umgebaute Valtellinabahn in Norditalien auf.

Wenn man auch diese Bahn aus obigen Gründen nicht als Vollbahn bezeichnen kann, so trifft dies jedoch zu, bei der nunmehr dem Betriebe über-

gebenen Simplontunnelstrecke, welcher bloß der Mangel zu geringer Länge (ca. 20 km) anhaftet. Hier soll sich nun im Dauerbetriebe die allfällige Ueberlegenheit des elektrischen Betriebes zeigen. Für die Schweiz und Italien kommt in erster Linie das ökonomische Interesse in Betracht wegen Mangels an Kohle aber großem Reichtum an Wasserkraften.

Da die Simplonstrecke nach dem Muster der Valtellinabahn eingerichtet wurde und von denselben Lokomotiven betrieben wird, wollen wir eine kurze Beschreibung dieser interessanten Bahn nachtragen.*)

Sie besteht aus der Stammlinie Lecco—Colico 38 km und den beiden Zweigen Colico—Sondrio 40 km und Colico—Chiavenna 28 km. Lecco liegt etwa 60 km. nördlich von Mailand über Monza, die ganze Strecke Lecco—Colico am Ufer

7500 PS. (35 m Gefälle mit 25 m³/sek.) im Kraftwerke den Strom von 20.000 Volt für die Speiseleitung, der durch Transformatoren in 9 Unterstationen auf 3000 Volt herabgespannt wird. Mit ebensolchem Drehstrom (3000 Volt mit 15 Perioden) wird auch die Simplonstrecke direkt vom Kraftwerk betrieben. Die Stromzuführung erfolgt durch eine zweifache Oberleitung von je 8 mm Hartkupferdrähten, als 3. Leiter dienen die Fahrstienen. Die Stromabnahme erfolgt durch Rollbügel. Anfänglich geschah der Betrieb der Eil- und Personzüge durch 10 Stück vierachsige Motorwagen von 53 t Gewicht, die im Stande waren noch 7 Anhängewagen (circa 100 t) auf 10% mit 65 km/St. zu befördern. Später wurden dann 3 bedeutend stärkere $\frac{3}{5}$ -gek. Lokomotiven beschafft, welche der Simplontype entsprechen und daher im mechanischen Teile nachfolgend eingehender besprochen werden

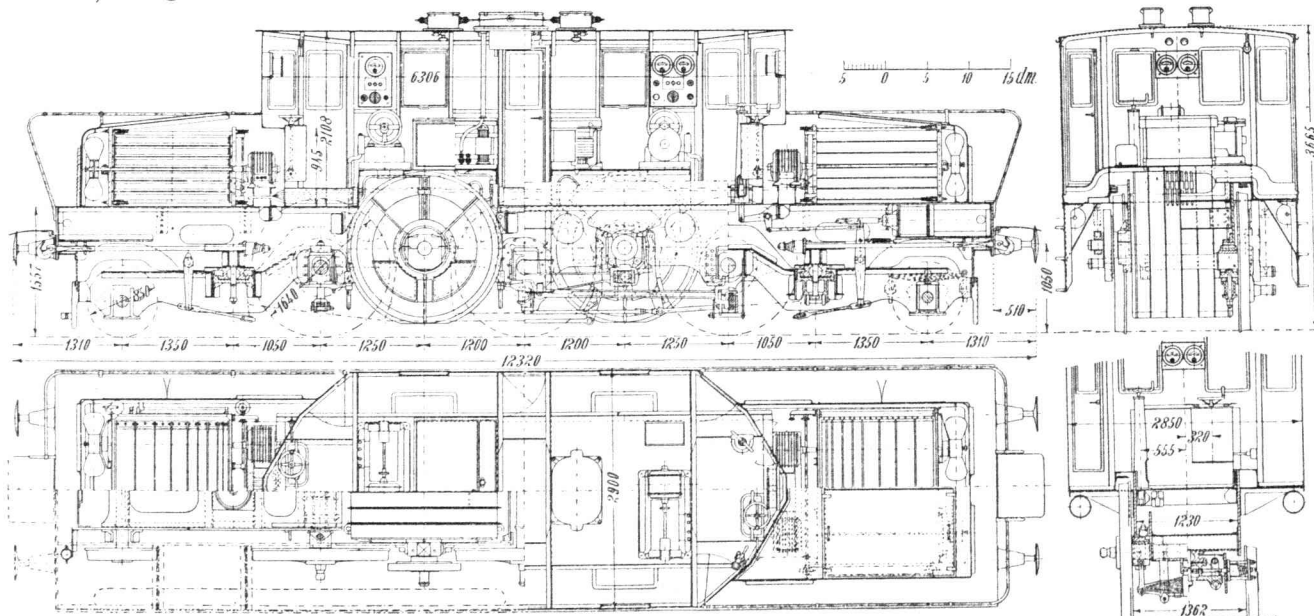


Abb. 2. $\frac{3}{5}$ -gek. elektrische Simplon-Lokomotive, gebaut von Brown, Boveri & Co., in Baden, Schweiz.

des Comosees, Sondrio im Veltintal (Valtellina), von wo die Poststraße zum Stifiserjoch führt, Chiavenna liegt am Splügenpaß.

Die größte Steigung ist 20‰, der kleinste Halbmesser 300 m. Die Adda liefert mit circa

*) Einschlägige Fachliteratur mit ausführlicher Beschreibung :

E. Cserhâti und K. v. Kando. Der Betrieb der Valtellinabahn mit hochgespanntem Drehstrom. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure Berlin, 1903, Seite 185, 276, 303. (Heft 6, 8, 9) mit 80 Abbildungen.

E. Cserhâti. Erfahrungen und Ergebnisse des zweijährigen elektrischen Betriebes mit hochgespanntem Drehstrom auf der Valtellinabahn. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1905, Seite 125.

E. Cserhâti. Die neuen elektr. Lokomotiven der Valtellinabahn. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1905, Seite 351 und 394 mit 56 Abbildungen.

B. Valatin. Die neuen elektr. Lokomotiven der Valtellinabahn. Zeitschrift für elektrische Bahnen und Betriebe. München 1905 mit 163 Abbildungen.

sollen. Der Betrieb der Lastzüge erfolgt durch vier Stück 4-achsige Doppellokomotiven, welche bei 46 t Gewicht über eine Zugkraft von 9000 kg. verfügen und damit eine Last von 400 t auf 10‰ mit 30 km Geschwindigkeit befördern. Der Dienst auf den Lokomotiven und Motorwagen wird durch einen Mann besorgt.

Die elektr. Ausrüstung der beiden älteren Typen, Motorwagen und Lastzuglokomotiven ist gleich 2 Achsen mit Hochspannungsmotor, die anderen 2 mit Niederspannungsmotor für die Kaskadenschaltung, welche gestattet, mit zweierlei Geschwindigkeit 30 und 68 km/St. zu fahren. Die Lastzuglokomotive verfügt bloß über die einzige Geschwindigkeit von 30 km/St.

Der Rotor der Motoren hat als Achse eine konzentrische Hohlachse über die Tragachsen, welche das Federspiel gestatten muß, da der Stator direkt am Gestelle (abgedeutet) befestigt ist.

Eine gegliederte Kupplung überträgt das Drehmoment des Motors direkt auf die Radspeichen. Abgesehen von der Vierteiligkeit der Kupplung die sich sonst bewährt hat, sind dadurch die Motoren schwer zugänglich, besonders bei Reparaturen kann der Rotor nur durch Abpressen der Räder freigelegt werden.

Die Einrichtung des elektr. Betriebes bewährte sich so gut, daß noch vor Ablauf der Garantiezeit die Bahn übernommen wurde. Nach den Erfahrungen eines mehr als zweijährigen Betriebes ergab sich die Unzweckmäßigkeit der Motorwagen gegenüber Lokomotiven. Ihr Vorteil des geringeren Eigengewichtes wird aufgehoben durch die Nachteile, denn bei Untersuchungen, Reparaturen muß auch der Wagen (bezw. Personenwagen) aus dem Verkehre gezogen werden. Da die meisten Teile unter dem Wagenboden liegen, sind sie vom

erfüllbare Aufgaben stelle und schlug deshalb den Antrieb mit Kuppelstangen vor.

Bei der konstruktiven Durchbildung wurde die Mittellinie der Motoren um die Länge der Antriebskurbel über die Ebene der Treibachsen gelegt, wodurch die Motoren leicht zugänglich werden. Die Konstruktion wurde von der Rete Adriatica (derem Bahnnetze, die Valtellinabahn damals angehörte) angenommen und für 3 Lokomotiven bestellt, deren elektr. Ausrüstung von Ganz & Co. in Budapest stammt, während der mechanische Teil von der Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatbahnen in Budapest herrührt.*)

Gleichzeitig wurde dieselbe Type auch bei Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) bestellt, deren mechanischer Teil von der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur stammt. Diese 2 Lokomotiven wurden nun gleich

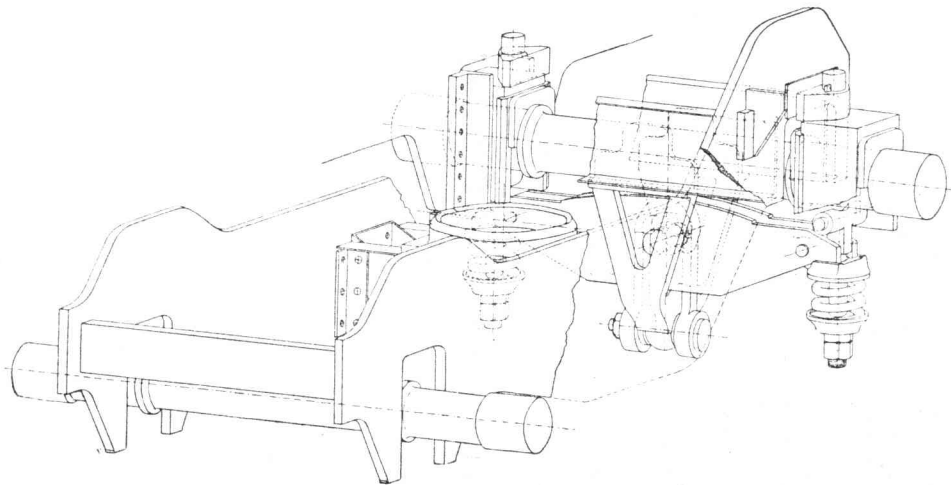


Abb. 3. Drehgestell der elektr. Simplon-Lokomotive.

Wageninnern schwer zugänglich. Durch das notwendige Zerlegen des Bodens etc. wird auch die innere Einrichtung leicht beschädigt. Auch das Verschieben mit Motorwagen ist unpraktisch wegen der geringen Aussicht auf die Strecke bei Rückwärtsfahrt und des wiederholten Durchgehens durch das Wageninnere.*)

Die gewonnenen Erfahrungen sollten bei der Bestellung von 3 Lokomotiven berücksichtigt werden, weshalb eine vierachsige Drehgestelllokomotive in Aussicht genommen wurde.

Mittlerweile hatte Herr Karl Gölsdorf, k. k. Oberbaurat im Eisenbahnministerium die Valtellinabahn bereist, da auch für die österr. Alpenbahnen und den Arlbergtunnel der elektr. Betrieb ins Auge gefaßt wurde. Auf Grund des Studiums der dortigen Lokomotiven sprach sich Gölsdorf dahin aus, daß die Gelenkkupplung bei all ihren guten Eigenschaften dem Konstrukteur sehr schwer

zum Betriebe am Simplon herangezogen. Infolge des vorübergehenden Betriebsunfalles, worüber wir auf Seite 106 kurz berichteten, mußten einige Dampflokomotiven zum Ersatz herbeigezogen werden. Für die entliehenen Valtellina-Lokomotiven wurden daselbst ebenfalls Dampflokomotiven eingestellt, so daß nunmehr auf beiden Bahnen gemischter Betrieb stattfindet, mit vorwiegend elektr. Betriebsmitteln bei deren Nachschaffung, respektive Instandsetzung der Dampfbetrieb wieder verschwinden wird.

Wir wollen nun den mechanischen Teil der Simplonlokomotive etwas ausführlicher beschreiben, da sie auch für Dampflokomotiven manches Interesse bieten und verweisen bezüglich der elektrischen Ausrüstung auf die elektrotechnische Fachliteratur.**)

*) Eine Lokomotive ist seit Anfang Juni auf der Internationalen Ausstellung in Mailand ausgestellt, die Pläne sind im Pavillon der ital. Staatsbahnen zur Besichtigung ausgehängt.

***) S. Herzog. Die Simplonlokomotiven. Schweizerische elektrotechnische Zeitschrift. Zürich, Ambergers Verlag. Heft 11, 12, 13 mit 11 sorgfältig kotierten Detailzeichnungen der elektr. Ausrüstung.

*) Dieselben Gründe haben auch beim elektr. Versuchsbetrieb der Wiener Stadtbahn zur Anwendung von Lokomotiven geführt.

Der Unterschied gegenüber den Valtellina-Lokomotiven von Ganz & Co. liegt in der Verschiedenheit der Treibraddurchmesser (1640 gegen 1500 mm) und etwas größere Länge (12'320 m gegen 11'540 m).

Ihre Hauptabmessungen sind:

Radstand der Kuppelachsen	4900 mm
» insgesamt	9700 »
Treibrad-Durchmesser	1640 »
Laufrad- »	850 »
Adhäsionsgewicht	42 t
Gewicht des mechanischen Teiles	34 »
» » elektrischen »	28 »
Gesamtgewicht	62 »
Leistung der beiden Lokomotivmotoren normal im Betriebe	900 HP.
Maximalleistung beider Motoren	2300 »
Gewicht eines Motors mit den Antriebskurbeln und Gegengewichten	10 75 t
Normale Geschwindigkeiten	68 und 34 km/St.
Zugkraft bei 68 km/St. normal	3500 kg
» » 68 » maximal	9000 »
» » 34 » »	14.000 »
» » 34 » »	6000 »

Im Betriebe werden beim Anfahren mit großer Geschwindigkeit (Personenzüge) 68 km/St. und 300 t Zuggewicht 7500 kg Zugkraft für eine Beschleunigung von 0'15 m/sek., beim Anfahren mit kleiner Geschwindigkeit (Güterzüge) 34 km/St. und 400 t Zuggewicht 9000 kg Zugkraft für eine Beschleunigung von 0'11 m/sek. benötigt.

Ein Elektromotor hat ein Gewicht von 10'75 t, der bis jetzt erreichte kleinste Wert für die Maximalleistung von 1150 HP. Gegenüber der Valtellina-Lokomotive von Ganz & Co. bedeutet dies eine Gewichtersparnis von 2 $\frac{1}{2}$ t pro Motor, welche durch die Vermeidung der Tandemschaltung erreicht wurde. Die zweifache Geschwindigkeit von 34 und 68 km/St. wird vielmehr erzielt durch Umschaltung der Ständerwicklung von 16 auf 8 Pole, wodurch die minutlichen Drehzahlen sich ändern von 112 auf 224.

Der Fahrschalter ist mit Luftventil für den Reversier- und Polumschalter und mit mechanischem Antriebe der Widerstände versehen. Die Valtellina-Lokomotiven von Ganz & Co. hatten teilweise Flüssigkeitsanlasser, welche sich durch besonders sanftes Anfahren auszeichneten. Die Abkühlung der Widerstände erfolgt durch 2 Ventilatoren von 3 HP. Ein Kompressor liefert Druckluft zur Betätigung der Westinghousebremse während der zweite Kompressor Druckluft erzeugt zur Bedienung der akustischen Signale, der Sandstreuapparate und der im Hochspannungskasten untergebrachten elektrischen Steuerapparate, nämlich Reversierschalter und Polumschalter. Die Lokomotive ist mit 2 Stromabnehmern ausgerüstet, bei welchen durch Druckluft ein Parallelogramm an die Fahrdrabtleitung angedrückt wird, welche sich auf offener Bahnstrecke 6 m über Schienenoberkante befindet, dagegen im Tunnel auf 4'4 m herabsteigt. Mit niedergelegten Stromabnehmern geht die Lokomotive durch das Profil.

Ungleich wichtiger für uns ist der mechanische Teil der Lokomotive. Wie bereits früher erwähnt und aus den Abb. 1 und 2 ersichtlich ist, sind die Motore zwischen den Kuppelachsen gelagert und durch eine dreieckige Treibstange mit dem mittleren Kuppelzapfen verbunden. Da die Motoren am federnden Rahmengestelle befestigt sind, so muß das Federspiel im Hauptkuppelzapfenlager aufgenommen werden. Das Lager muß daher in der Treibstange in lotrechter Richtung je zirka 50 mm Luft haben. Die Kraftübertragung ist deshalb trotz gleichmäßigen Drehmomentes der Elektromotoren nicht gleichförmig, da bei horizontaler Treibkurbelstellung keine Kraft übertragen werden kann. Es müssen daher wie bei der Dampflokomotive die beiden Kurbelseiten rechts und links gegeneinander um je 90 $^{\circ}$ versetzt sein, um jederzeit anziehen zu können. Dies hat zwar noch nicht den Nachteil der Kolbenmaschine, da nur drehende Massen in Betracht kommen, welche vollständig ausgeglichen werden können. Die Kurbeln mit der ganzen Treibstange sind durch Kurbelscheibengegewichte, — wegen des vertikalen Spieles im Zapfen wäre das Gegengewicht auf den Rädern unwirksam — die Kuppelstangen durch gewöhnliche eingegossene Gegengewichte im Radstern.

Die Lokomotive hat 3 gekuppelte Achsen mit je einer Endlaufachse. Nur die mittlere Kuppelachse ist festgelagert. Die anderen Kuppelachsen bilden mit ihren Laufachsen ein zweiachsiges Drehgestell mit eigener Rahmenkonstruktion. Das eine Drehgestell hat festen Drehzapfen, ist somit nach der Originalkonstruktion Krauß-Helmholtz,^{*)} während das andere Drehgestell schwingenden Drehzapfen, bezw. Wiegenaufhängung hat, also eine Abart des obigen darstellt.

Die Endkuppelachsen haben ein Seitenspiel von jederseits 25 mm, welche beim Drehgestell mit festem Mittelzapfen nach Maßgabe der Abstände vom Drehpunkt einen entgegengesetzten Ausschlag der Laufachse bedingen. Da bei Anwendung von zwei Original-Krauß-Helmholtz-Drehgestellen die geführte Länge, bezw. der Radstand zu groß ausgefallen wäre, wurde eine derartige Abänderung getroffen, daß durch eine Wiegenaufhängung mit ebenfalls 25 mm Seitenspiel ein beliebiges Einstellen von Lauf- und

^{*)} Dieses Drehgestell ist eine Erfindung des Ingenieurs R. v. Helmholtz, Chefkonstrukteur der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München, welches zuerst 1888 für die $\frac{3}{4}$ -gek. Lokalbahnlokomotive, DVIII der kgl. bayrischen Staatsbahnen für die Linie Reichenhall—Berchtesgaden zur Ausführung kam und derzeit an mehr als 1700 Lokomotiven aller Spurweiten, Größen und Bestimmungen verwendet wird. Diese Konstruktion wurde auch in die preussischen Normallokomotiven aufgenommen, wobei sich namentlich die $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotive besonderer Beliebtheit erfreut, war doch die $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotive im Stande unter Ersparung einer Laufachse die $\frac{3}{8}$ -gek. Type zu verdrängen.

Kuppelachse gegeneinander möglich ist. Abb. 3 zeigt in axonometrischer Darstellung das ganze Drehgestell, während Abb. 4 die möglichen Lagen beider Achsen zeigt, bei einer Seitenverschiebung von bloß 20 mm.

Das Laufachsgestell ist derart auf die Lager der Treibachse aufgehängt, daß die Laufachse sich radial einstellen kann, ohne die Treibachse zu beeinflussen. Die Uebertragung des Gewichtes erfolgt direkt auf die 4 Lager.

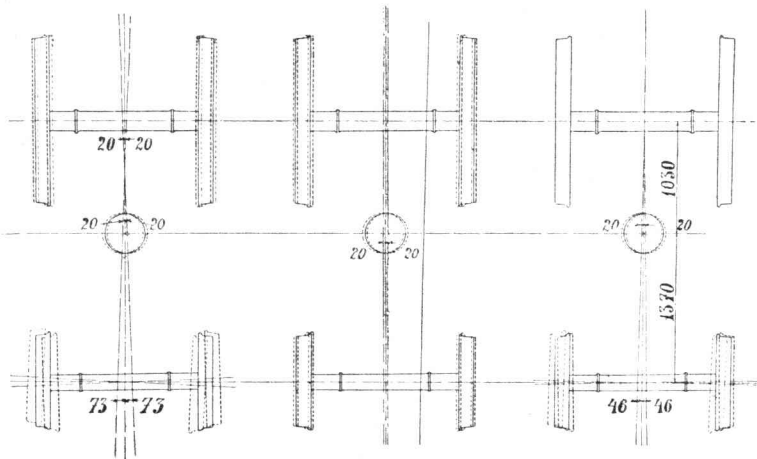


Abb. 4. Einstellung des Drehgestelles.

Die mittlere Treibachse und der Mittelpunkt des festen Gestelles bilden die geführte Länge ohne Seitenbewegung, während sich die übrigen Achsen relativ verschieben können.

Aus den dargestellten Verschiebungen des Drehgestelles ergibt sich bloß im ersten Falle ein Vorteil des größeren Seitenspieles der Laufachse.

hervorgerufen durch das gleichgerichtete Seitenschwingen der Wiege gegenüber der Originalkonstruktion von Helmholtz. Die zweite dargestellte Lage kann nur in der Geraden vorkommen und würde ein Pendeln um die Mittellage bedeuten, was nicht gerade von Vorteil ist. Die dritte Lage stellt die alleinige Verschiebung der Laufachse vor ohne Beeinflussung der Kuppelachse, also wie bei einem Deichselgestelle oder einer Adams-Laufachse. Man beachte den Unterschied im Seitenspiel der Laufachse gegenüber der ersten Lage (46 mm gegen 73 mm).

Diese Drehgestellkonstruktion hat bei allen neuen $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotiven der italienischen Staatsbahnen, zuerst bei Serie 380 Verwendung gefunden, ebenso sind die Prärietypen (2—6—2) damit versehen. Die Lokomotiven laufen leicht in die schärfsten Kurven hinein und gehen bei den höchsten Geschwindigkeiten sehr ruhig.

Vertragsgemäß lassen die Motoren eine 50% Ueberlastung auf eine Stunde zu. Die nachfolgenden Leistungsangaben der Valtellina-Lokomotiven dürften auch für jene der Simplon-Lokomotiven mindestens zutreffen.

Steigung	Geschwindigkeit	Zuglast
10 ⁰ / ₀	31 km/St.	460 t
20 ⁰ / ₀	31 »	250 »
10 ⁰ / ₀	64 »	270 »
20 ⁰ / ₀	64 »	90 »

J Steffan.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. J. Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 100.)

Nach Mitteilung von geschätzter Seite sind anfangs Juni noch folgende Lokomotiven ausgestellt worden: Eine $\frac{3}{3}$ (0—6—0) Verbund-Tenderlokomotive der italienischen Staatsbahnen, Gruppe 835, Bahn Nr. 8351, gebaut von E. Breda in Mailand; eine $\frac{3}{4}$ -gek. (2—6—0) Schnellzuglokomotive, Gruppe 630, Bahn Nr. 6301, gebaut von Ansaldo, Armstrong & Co. in Sampierdarena, mit dreiachsigem Schlepptender und schließlich eine $\frac{3}{5}$ (2—6—2) elektrische Lokomotive der Valtellina-bahn Nr. 381, gebaut von Ganz & Co. in Budapest, deren Beschreibung sich in diesem Hefte befindet. Unter den separat ausgestellten Einzelteilen sind noch erwähnenswert ein Wasserrohrkessel, System Robert, für eine Schnellzuglokomotive der Paris—Lyon—Mittelmeerbahn bestimmt, von derselben Bauart, wie der im Oktoberhefte 1905 beschriebene Kessel einer algerischen Güterzuglokomotive. Bei der $2 \times \frac{3}{4}$ Lokomotive der französischen Nordbahn

ist ein Blasrohr mit schraubenförmigen Flügeln ausgestellt, dessen Wirkung bei den Schnellzuglokomotiven sich so gut bewährt haben soll, daß ein Drehgestellwagen mehr befördert werden konnte. Bei der italienischen $\frac{3}{5}$ Lokomotive von E. Breda sind noch zwei Details ausgestellt: Ein Doppelsitzregulator, Patent Zara, mit Hilfsventil zum leichten Oeffnen, nach dem Prinzip der in Oesterreich schon vor 1880 erfundenen Injektor-dampfventile, System Friedmann, die seither bei allen Lokomotiven verwendet werden, ferner eine Achslagerführung, Patent Zara, mit Kugelnzapfen und geneigten Schleifflächen, um das Schrägstellen der Achsen zu ermöglichen, eine Nachahmung der von Oberbaurat Gölsdorf seit Jahren angewendeten Konstruktion, die wir bei Gelegenheit der Beschreibung der Serie 280 auf Seite 94 auch abgebildet haben.

Bei den ausgestellten österreichischen Lokomotiven wäre noch die in der Uebersichtstabelle (Seite 99) angegebene Fahrgeschwindigkeit der Serie 108 auf 100 km richtig zu stellen, welche statt der sonst hier zulässigen 90 km, wegen ihres ruhigen Ganges gestattet wurde.

Ueberhaupt zeichnen sich alle Lokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen, die sämtlich von Oberbaurat Gölsdorf konstruiert wurden, durch ihren vorzüglichen ruhigen Lauf selbst bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten aus.

In nachstehender Zusammenstellung sind jene Typen angeführt, die sich durch besonders hohe Geschwindigkeit auszeichnen, bezüglich minutlicher Drehzahl und mittlerer Kolbengeschwindigkeit, sowohl bei der im Betriebe normal zulässigen Fahrgeschwindigkeit als auch jener der Polizeiprobefahrten. Letztere erfolgen bei

großen Lokomotiven mit etwa 55 t Belastung, bei kleinen Lokomotiven mit etwa 22 t Belastung. Die sonst üblich angegebene Geschwindigkeit bei Leerfahrten wäre hier natürlich noch größer. Besonders auffällig ist der vorzügliche Lauf der $\frac{3}{5}$ -gek. Lokomotive mit der Achsanordnung der Prärietype (2—6—2), Serie 30, 229, 110. Namentlich Serie 229 läuft sehr ruhig, weshalb ihr Triebwerk für eine neue Type Serie 329 mit Schleppender Verwendung findet. Dies ist zugleich ein Wink für jene, welche noch immer dem führenden Drehgestell als »Pfadfinder« einen besonders günstigen Einfluß auf die gute Führung der Lokomotive zuschreiben. Tatsächlich hat noch selten eine $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinderlokomotive mit führendem Drehgestell eine höhere Geschwindigkeit als 105 km/St. erreicht.

Zusammenstellung der Betriebs- und Probefahrts-Geschwindigkeiten von Lokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen.

Lauf-Nummer	Serie	Type		Treibradurchmesser in mm	Anzahl der Dampfsylinder	Kolbenhub in mm	Im Betrieb zulässige			Bei der Probefahrt erreichte			Zulässige Drehzahl nach den technischen Vereinbarungen	Ausgestellt	Beschreibung in der „Lokomotive“		
		alt	neu				Fahrgeschwindigkeit in km/St.	minutliche Drehzahl	mittlere Kolbengeschwindigkeit in m/sec.	Fahrgeschwindigkeit in km/St.	minutliche Drehzahl	mittlere Kolbengeschwindigkeit			Jahr	Seite	
1	108	$\frac{2}{5}$	4—4—2	2140	4	680	100	248	5·63	140	347	7·85	360	} Mailand 1906 Paris 1900	04	56	
2	110	$\frac{3}{5}$	2—6—2	1820	4	720	90	262	6·3	118	350	8·4	310		05	177	
3	178	$\frac{4}{5}$	0—8—0	1140	2	570	50	232	4·4	60	278	5·45	200		dieses Heft	04	176
4	180	$\frac{5}{5}$	0—10—0	1300	2	632	50	204	4·3	62	253	5·35	180		06	89	
5	280	$\frac{5}{6}$	2—10—0	1450	4	720	70	255	6·1	—	—	—	280		04	53	
6	6—206	$\frac{2}{4}$	4—4—0	2140	2	680	90	223	5·05	130	322	7·3	320		04	53	
7	30	$\frac{3}{5}$	2—6—2	1300	2	632	60	214	5·15	92	370	7·8	260		—	—	
8	170	$\frac{4}{5}$	2—8—0	1300	2	632	60	244	5·15	84	342	7·2	260		04	27	
9	229	$\frac{3}{5}$	2—6—2	1614	2	720	80	262	6·3	110	360	8·63	260		04	17	
10	185	$\frac{2}{2}$	0—4—0	780	2	380	40	272	3·45	65	440	5·56	200		04	68	
11	186	$\frac{2}{2}$	0—4—0	950	2	430	50	279	4·0	75	420	6·0	200		05	117	

Geradezu überraschend sind die Geschwindigkeiten der beiden kleinen Lokomotiven Serie 185 und 186. Die erste $\frac{4}{5}$ -gek. Gebirgs-Personenzuglokomotive der Welt, Serie 170 fährt noch jetzt Schnellzüge mit 60 km Grundgeschwindigkeit auf günstigen Strecken des Arlbergs, Semmerings und am Brenner von Innsbruck bis Bozen. Vor Einführung der Serie 9 führte sie alle Schnellzüge auf der Strecke Salzburg—Wörgl stundenlang mit 60 km Geschwindigkeit. Auf der Südbahn (mit 44 Stück) ist sie mehr verbreitet wie bei den k. k. Staatsbahnen (zirka 15 Stück). In neuerer Zeit erhielt sie eine vergrößerte Rostfläche von 3·9 m². Trotz ihres kleinen Gewichtes übertrifft sie die bedeutend schwerere amerikanische $\frac{4}{5}$ Lokomotive der Pennsylvania R. R. schon bei einer Geschwindigkeit von 25 km aufwärts¹⁾.

Nach dieser Musterlokomotive wurden später ähnliche $\frac{4}{5}$ -gek. Personenzuglokomotiven für Gebirgsstrecken eingeführt, zunächst bei der französischen Südbahn, der Ostbahn und letzthin bei der Orleansbahn, mit Treibrädern von 1550 mm Durchmesser. In der Schweiz besitzen bereits die Bundesbahnen eine große Anzahl solcher Lokomotiven. Die Gotthardtbahn hat 8 Stück schwerster Gattung bei Maffei bestellt.

Einzelbeschreibung der ausgestellten Lokomotiven.

Nr. 1.¹⁾ **Serie 108 der k. k. Staatsbahnen**, die in unser Zeitschrift 1904, Seite 56, bereits beschriebene Lokomotive wurde in 18 Stück unverändert ausgeführt. Von da an wurden einige kleine unwesentliche Aenderungen eingeführt. Aus Herstellungsrücksichten wurde die Feuerboxdecke statt geneigt, horizontal ausgeführt, wodurch 15 oberste Siede-

¹⁾ Siehe Ing. Dr. R. Sanzin, Vergleich der Leistungsfähigkeit einer amerikanischen mit einer österreichischen Lokomotive. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereines, 1906, Nr. 7, Seite 99.

¹⁾ Die Nummernfolge bezieht sich in allen folgenden Beschreibungen auf die Zusammenstellung auf Seite 99.

rohre entfielen. Am Zylindermodell wurden die Hochdruckschieberkasten vergrößert und die Ausströmung fast gerade durchgeführt. Das Gewicht blieb ungeändert.

Die Aenderungen finden sich in folgender Zusammenstellung:

	alt	neu
Anzahl der Siederohre . . .	329 m ²	314 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse .	16·6 »	16·46 »
» » Siederohre . . .	210·9 »	201·28 »
» insgesamt . . .	227·5 »	217·74 »

Der zugehörige ausgestellte vierachsige Tender, Serie 86, faßt 21 m³ Wasser. (»Die Lokomotive« 05, Seite 22.)

Dezember 1905 ausführlich von Herrn Obering. Rihosek in dieser Zeitschrift besprochen worden.

Nr. 3. $\frac{1}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive Serie 178 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Gebaut von Krauß & Co. in Linz a. D.

Diese Tenderlokomotive für Nebenbahnen wurde erst im Jahre 1900 als Normalie der k. k. Staatsbahnen eingeführt für die Lokalbahn Karlsbad-Johann-Georgenstadt, welche bis zu 50^{0/00} Steigungen aufweist und ist gegenwärtig in 40 Stück vorhanden. Sie läßt sich jedoch zurückführen auf die $\frac{1}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive der Schneebergbahn Abb. 1. Die im Jahre 1897 erbaute

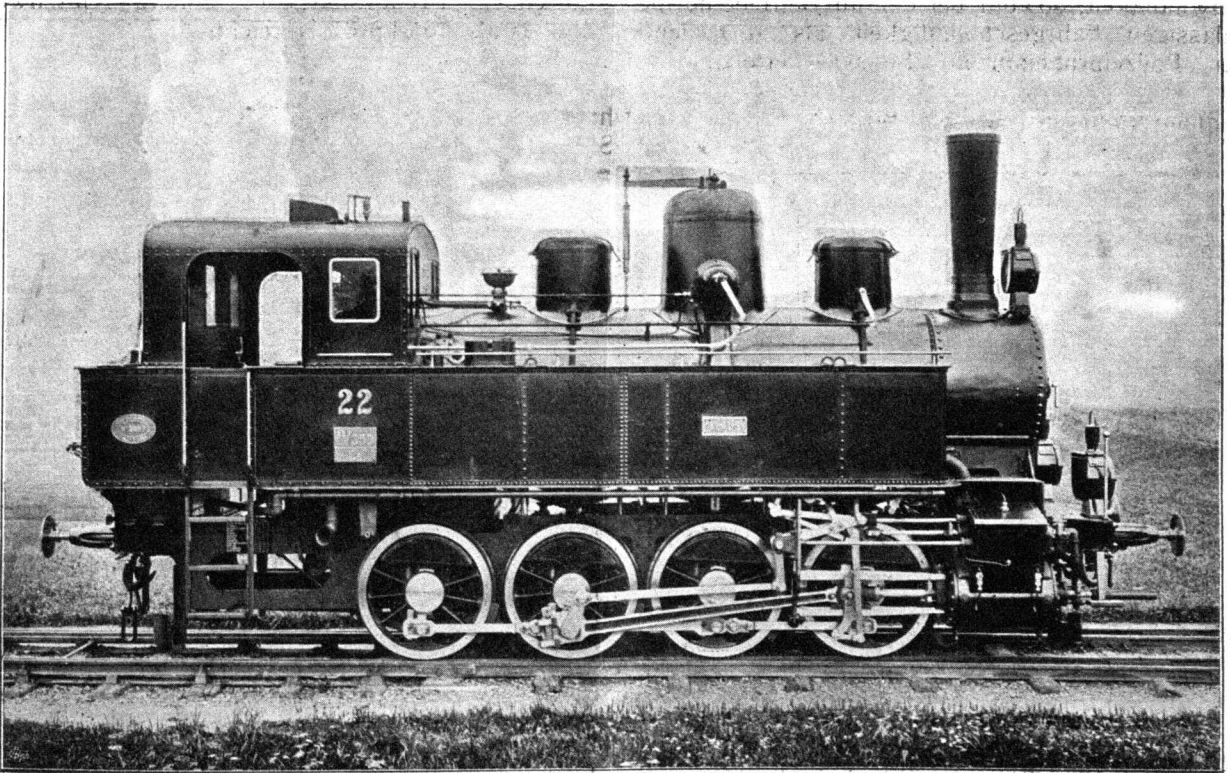


Abb. 1. $\frac{1}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive der Schneebergbahn, gebaut von Krauß & Co. in Linz a. D.

Diese Lokomotive hat namhafte Verbesserungen bei den österreichischen Bahnen (k. k. Staatsbahnen und Südbahn) bewirkt. Auf der Strecke Wien—Gloggnitz leistet sie alltäglich 1350 HP. Das Triebwerk der 4 Verbundzylinder ergibt ein so gleichförmiges Drehmoment, daß nach einer Untersuchung von Ing. Dr. Schlöss¹⁾ die Zugkraft der Lokomotive 6870 kg. beträgt, was bei einem Reibungsgewichte von bloß 29 t einen Adhäsionskoeffizienten von 4·3 entspricht.

Nr. 2. 2—6—2 Schnellzuglokomotive Serie 110 der k. k. österr. Staatsbahnen war im

¹⁾ Ueber die Bestimmung der Leistungen von Lokomotiven aus dem Verlaufe der Geschwindigkeitskurven. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereines, 1905, Seite 637.

Bahnstrecke Wiener-Neustadt—Puchberg, welche an die Schneebergzahnradbahn daselbst anschließt und außer einem lebhaften Personenverkehr auch einen umfangreichen Güterverkehr bewältigt, liegt von beiden Enden aus in Steigungen von 43^{0/00} und kleinsten Krümmungen von 150 m. Der zulässige Achsdruck beträgt 11 t.

Das von den Lokomotiven geforderte Programm bestand in der Beförderung eines Zuges von 110 t über eine Steigung von 43^{0/00} mit 15 km Geschwindigkeit. Der Bau von 4 Lokomotiven¹⁾ wurde an die Lokomotivfabrik Krauß & Co. übertragen. Unter besonderer Mitwirkung

¹⁾ Zwei solche wurden später noch von der Wiener-Neustädter Lokomotivfabrik vormals G. Sigl, an die Schneebergbahn geliefert.

des Herrn k. k. Oberbaurates Karl Gölsdorf entstand diese Type.

Beide Typen sind ziemlich gleich; die Unterschiede sind hauptsächlich in der möglichsten Gewichtersparnis bei der Schneebergbahn type begründet, welche nur 44 t wiegt, während Serie 178 46,8 t wiegt.

Die Schneebergbahnlokomotive hat außerdem Radsterne aus Stahlguß mit Speichen, gegen die Gußeisenradscheiben der Serie 178, ferner gewöhnliche Sicherheitsventile mit Federwage, gegen die 2 $\frac{1}{2}$ zölligen Pop-Ventile der Serie 178. Die Schneebergbahnlokomotive hat außer der Hand- und Vakuumbremse noch eine Luftgedrucktremse beim Talfahren.

Der rechte Hochdruckzylinder ist mit dem linken Niederdruckzylinder durch ein gerades weites Überstromrohr aus Gußeisen verbunden. Als Anfahrinrichtung ist die bereits an mehr als 2000 Lokomotiven verbreitete bewährte Einrichtung von Gölsdorf vorgesehen. Eigenartig ist die an dieser Maschine und an Lokomotiven Serie 99, Yv, in zirka 100 Ausführungen verbreitete Winkelhebelsteuerung von Gölsdorf. Sie bezweckt den Ersatz der in Herstellung und Instandhaltung kostspieligen Kulisse durch Winkelhebel. Wie aus Abb. 4 ersichtlich ist, wird die Kulisse durch einen Winkelhebel 23 ersetzt, der in gewöhnlicher Weise wie die Kulisse gelagert ist und vom Exzenter 12 angetrieben wird.

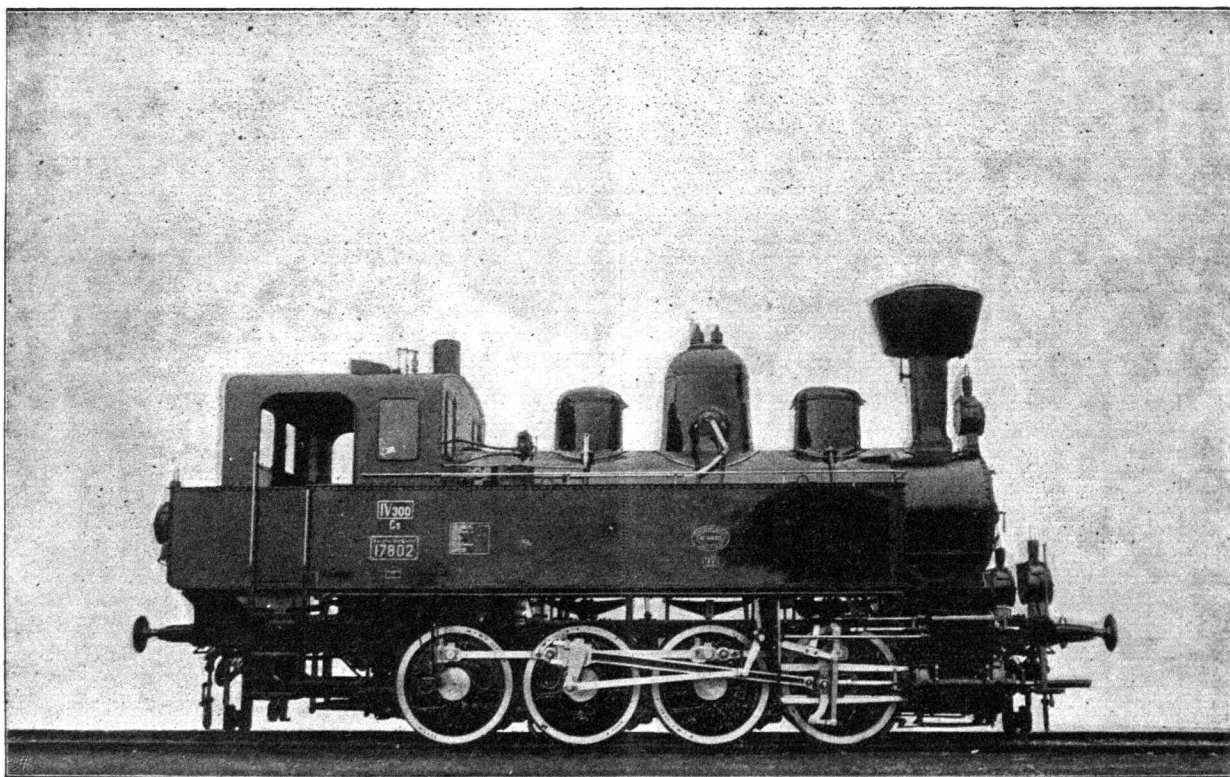


Abb. 2. $\frac{1}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive Serie 178 der k. k. Staats-Bahn, gebaut von Krauß & Co. in Linz.

Der für 13 Atm. Betriebsdruck bestimmte Kessel von zirka 100 m² Heizfläche liegt 2250 mm über Schienenoberkante, die Feuerbox liegt über dem Rahmen, der an dieser Stelle etwas niedriger gehalten und durch ein Blech verstärkt ist. Alle Kesselstöße sind zweireihig überlappt genietet. Der Langkessel aus 3 Schüssen mit einem mittleren Durchmesser von 1220 mm enthält 172 Siederöhre von 41/46 mm Durchmesser und 3750 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden. Der mittlere Kesselschuß trägt den Dom von 790 mm Durchmesser. Der Regulator hat die bekannte Bauart Gölsdorf für Verbundlokomotiven, bei welcher der ganze fertigmontierte Regulator von außen komplett eingeschoben wird. Dom und Rauchkammer können geschweißt werden.

Die strichpunktierte und mit entsprechenden römischen Ziffern bezeichnete Lage bei einer halben Radumdrehung zeigt deutlich die Wirkungsweise. Der Winkelhebel übersetzt 1 : 2. Im Punkte 3 hängt ein Lenker, dessen Länge gleich dem Winkelhebel ist und der in gewöhnlicher Weise in Punkt 4 vom Hängeisen gehalten wird. Er wird bei jeder Bewegung des Hängeisens das ideale Kulissenmittel durchschreiten. In Punkt 4 greift nun auch der Gegenlenker wie die gewöhnliche Schieberschubstange an, die zu Punkt 5 am Voreilhebel führt. Der Winkelhebel ist doppelt ausgeführt, um die Schwingenebene zu halten. Die Steuerung eignet sich besonders gut für mittlere Maschinen. Die größere Füllung am Niederdruckzylinder ist durch eine andere Teilung am Voreilhebel erreicht.

Die Muschelschieber aus Bronze haben Trickkanal. Interessant ist die Federaufhängung mit verschränkten Balanziers, wobei die Federn der 1. und 2., 3. und 4. Achse verbunden sind. Zum leichteren Durchfahren der scharfen Kurven von 150 m Halbmesser erhielten die 2. und 4. Achse ein Spiel von beiderseits 23 mm, so daß sämtliche

Führerhaus liegen und die drei hinteren Achsen mit 70% der mittleren Belastung abbremsen. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit zwei saugenden »Friedmann«-Injektoren Klasse H, Nr. 7, »Marek«-Rauchverzehrer mit Chamottegewölbe, Dampfheizung, Einrichtung für Pulsometerbetrieb und Geschwindigkeitsmesser »System« Haushälter. Die

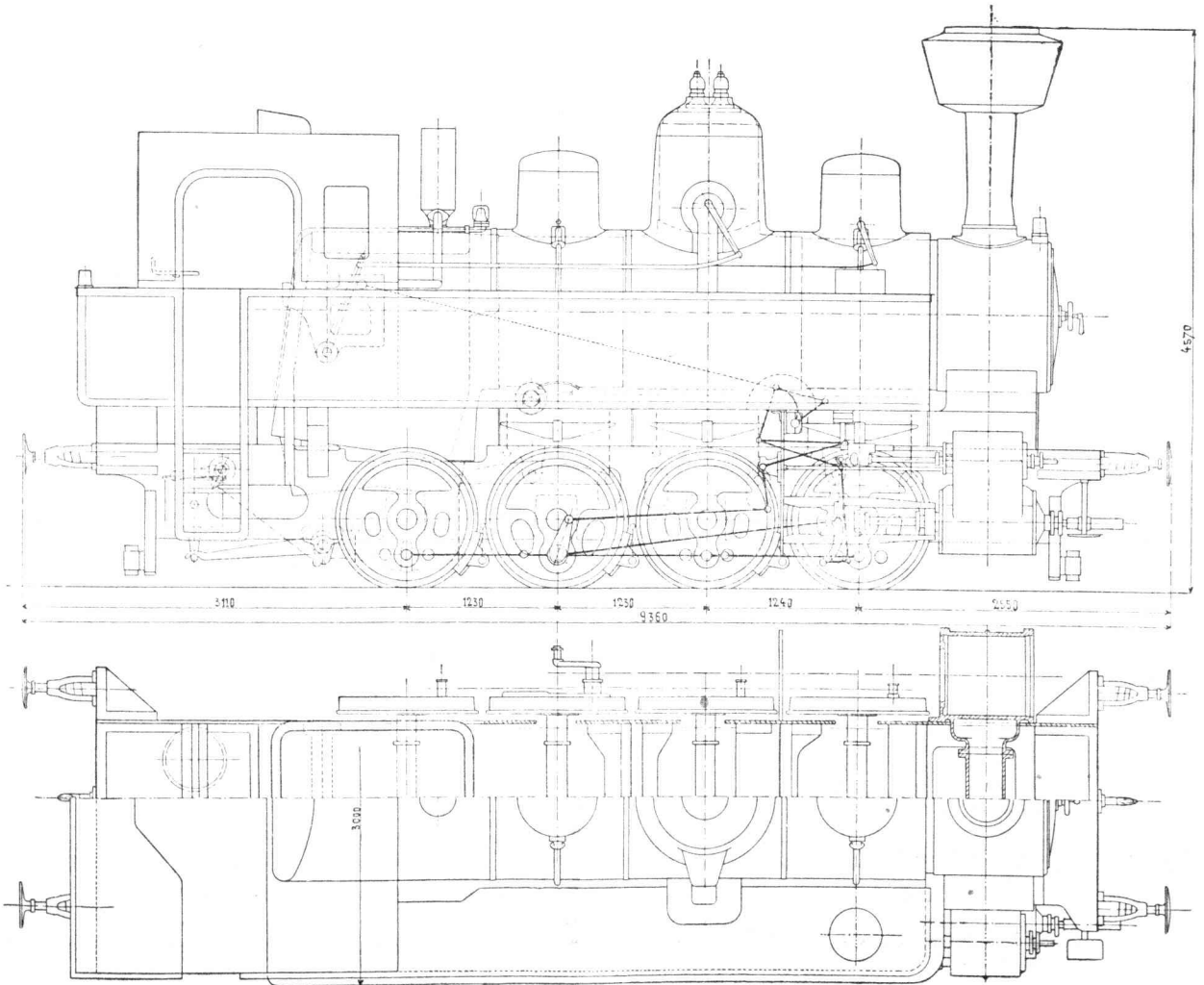


Abb. 3. $\frac{3}{4}$ -gek. Verbund-Tenderlokomotive Serie 178 der k. k. Staats-Bahn, gebaut von Krauß & Co. in Linz.

Spurkränze zum Anliegen kommen. Die Lokomotivfabrik Krauß & Co. in Linz war die erste, welche in richtiger Beurteilung der Vorteile der seitlichen, parallelen Verschiebbarkeit der Achsen von dieser Anordnung auf breiter Basis Anwendung gemacht hat.

Die beiden Wasserkästen von zusammen 5.2 m^3 Inhalt liegen seitlich; rückwärts ist der Kohlenkasten, der von außen gefüllt wird und 1.9 m^2 faßt. Unter dem Kohlenkasten liegt der Werkzeugkasten. Zwei Sandkästen, je einer für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt sitzen im Langkessel. Die Lokomotive ist mit der automatischen Vakuumschnellbremse, Bauart 1902 ausgerüstet, deren Bremszylinder unter dem

Lokomotive hat die geforderte Leistung übertroffen, indem sie auf der Steigung von 43% einen Zug von 110 t mit 22 km/St. Geschwindigkeit zog und dabei am Treibradumfang 6750 kg Zugkraft äußerte. Die Leistung betrug dabei 520 HP oder 5.2 HP pro m^2 Heizfläche.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Dampfdruck	13 Atm.
Durchmesser des Hochdruckzylinders	420 mm
Niederdruckzylinders	650 "
Volu"msverhältnis	1 : 2.4
Kolbenhub	570 mm
Radsterndurchmesser	1000 "
Treibraddurchmesser	1140 "
Zugkraft max.	7500 kg
Rostfläche	$1104 \times 1462 = 1.65 \text{ m}^2$
Anzahl der Siedrohre	172 St.

Durchmesser der Siedrohre	41/46 mm
Lichte Länge „ „	3750 mm
Heizfläche „ „	93.35 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse	6.55 „
Heizfläche insgesamt	99.8 „
Fester Radstand	2470 mm
Ganzer Radstand	3700 „
Leergewicht	36.6 t
Dienstgewicht	46.8 t
Inhalt der Wasserkasten	5.2 m ³
Inhalt der Kohlenkasten	1.9 „
Größte Höhe	4.570 mm
Größte Länge	9.360 „
Größte Breite	3.000 „
Gewicht pro m Länge	5.0 t
Zulässige Fahrgeschwindigkeit	50 km/St.
Leistung	520 HP

Nr. 6. $\frac{4}{6}$ -gek. Heißdampf-Stütztenderlokomotive der nieder-österr. Landesbahnen.

Gebaut von Krauß & Co. in Linz a. D.

Diese Lokomotive von 76 cm Spurweite ist für die Bergstrecke der Lokalbahn Kirchberg—Mariazell—Gußwerk bestimmt, welche Steigungen von 25‰ aufweist und auf welcher voraussichtlich ein großer Personenverkehr zu bewältigen sein wird. Der Umstand, daß in der Strecke Kurven von nur 80 m Radius vorkommen, bedingte die Verwendung einer sehr flexiblen Maschine. Die Lokomotivfabrik Krauß & Co., die durch ihre Spezialausführungen für die

bosnischen Schmalspurbahnen die größte Erfahrung auf dem Gebiete kurvenbeweglicher Lokomotiven besitzt, wurde mit dem Bau von 6 Lokomotiven betraut.

Außerordentlich geistreich ist die Kurvenbeweglichkeit dieser Lokomotiven. Nur die 1. Achse ist fest. Die 2. Achse hat jederseits ein Seitenspiel von 35 mm mit zylindrischem Kuppelzapfen, die 3. Achse (Treibachse) ist ohne Spurkranz, die 4. Achse ist auch seitlich verschiebbar und zwar wird wie bei dem Kraußschen Drehgestell durch die im Grundriß der Abb. 5 ersichtliche Anordnung die Einstellung von jener des Tender abhängig gemacht. Zudem ist der Tender durch einen vor der Feuerbüchse gelagerten Drehzapfen angehängen und hat selbst noch ein Dreh-

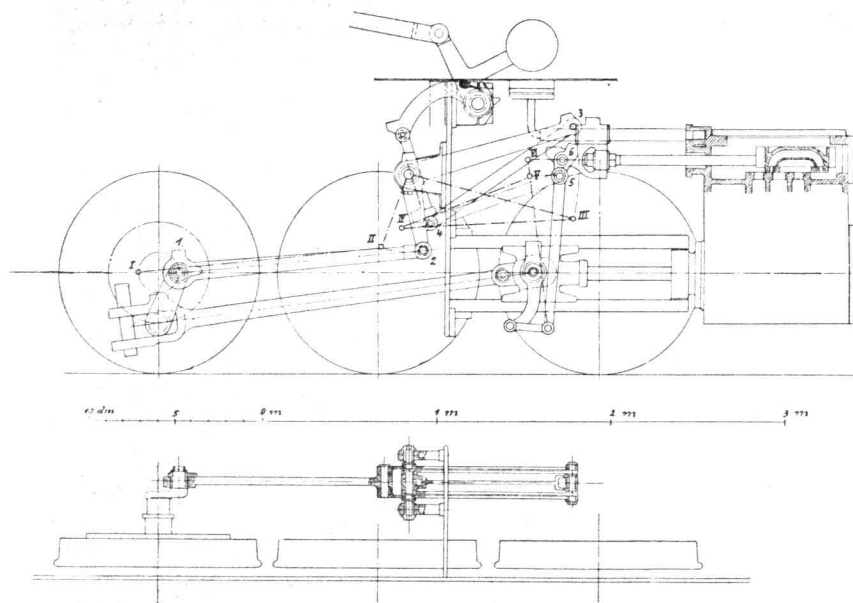


Fig. 4. Winkelhebelsteuerung, Bauart Gölsdorf.

Nr. 4. $\frac{5}{5}$ -gek. Verbund-Güterzugslokomotive Serie 180 der k. k. österr. Staatsbahnen.

Von dieser Lokomotive wurden 94 Stück nach der in unserer Zeitschrift (Dezember 1904, S. 176) ausführlich beschriebenen Originaltype gebaut. Um auch für mindere Kohlensorten Verwendung zu finden, wurde von da ab die Rostfläche durch Vertikalstellen der äußeren Boxwände auf 1430 mm verbreitet, wodurch die Rostfläche auf 3.42 m² stieg. Statt der zwei hinteren Pendelstützen mit Lager kam ein Pendelblech von 10 mm Stärke mit direkter Befestigung am Mantelring. Den leichteren Kohlensorten entsprechend, wurde ein Kobelrauchfang neuerer Konstruktion aufgesetzt. Die Heizfläche bleibt fast gleich, das Gewicht wurde um 0.8 t größer.

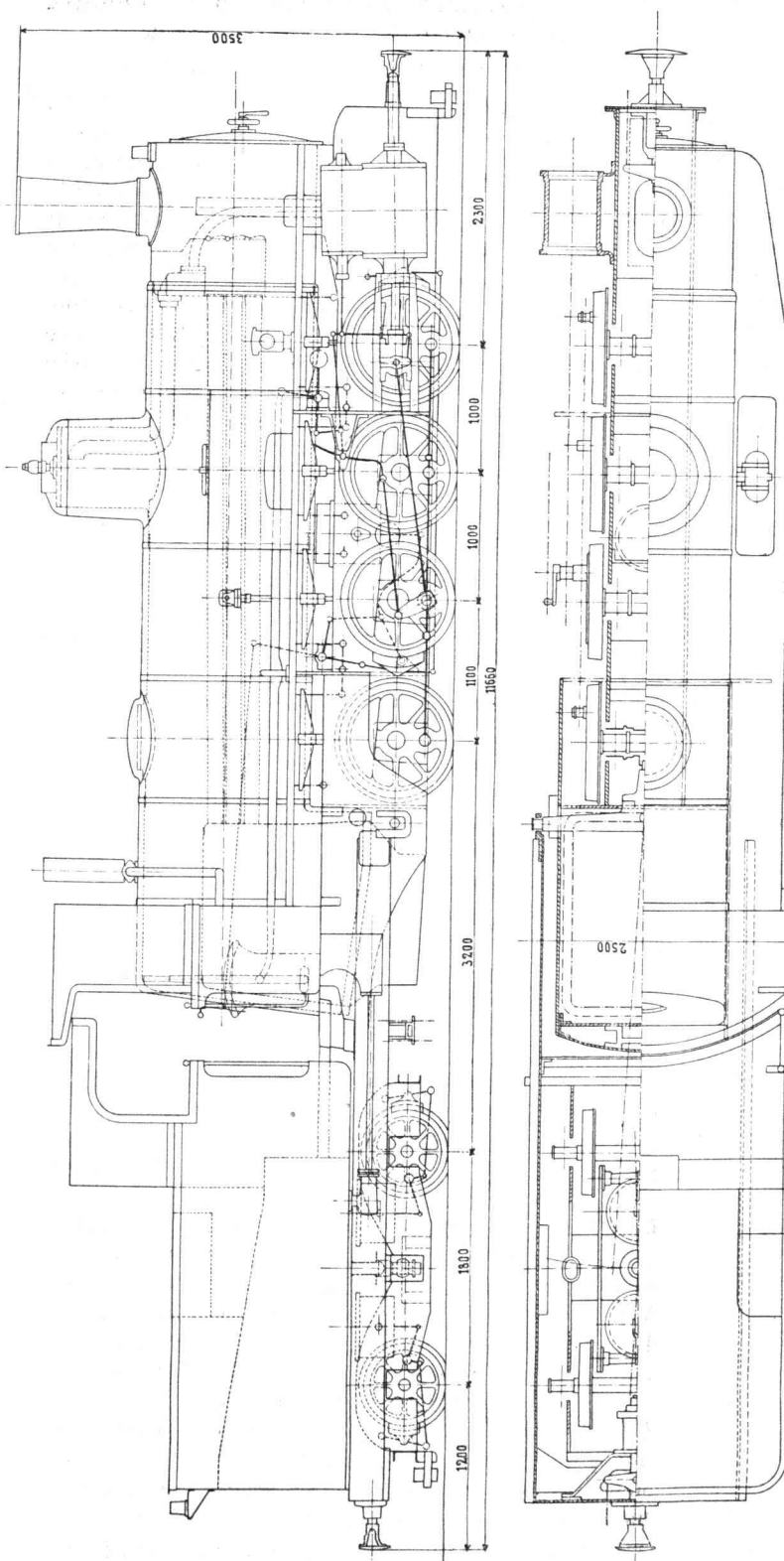
Zu den auf Seite 98 angeführten Typen wäre noch eine $\frac{5}{5}$ -Tenderlokomotive der westfälischen Landeseisenbahnen, gebaut von der Lokomotivfabrik Hannover zu nennen.

Nr. 5. Serie 280 ist ausführlich beschrieben im Juniheft d. J.

gestell zur freien Einstellung. Der Stütztender entspricht der Bauart Engerth—Klose, vergl. Abb. 1, am Beginn dieses Heftes, in welchem diese Konstruktion ausführlich dargestellt und besprochen ist.

Zur möglichsten Erhöhung der Leistungsfähigkeit und eines sparsamen Betriebes wurde ein Rauchröhrenüberhitzer, nach Pat. W. Schmidt eingebaut. Er setzt sich zusammen aus 15 Stück Mantelrohren von 112/121 mm Durchmesser und 4100 mm Länge, in welchen je 4 Überhitzerrohre von 26/33 mm Durchmesser liegen. Die gesamte Länge der Überhitzerrohre beträgt 225 m mit 23 m² Heizfläche, die zwischen und unter den Ueberhitzermantelrohren angebrachten 96 Stück Siedrohre von 41/46 mm Durchmesser, ergeben eine feuerberührte Heizfläche von 50.7 m².

Die Heizfläche der Mantelrohre beträgt 21.6 m², so daß sich die ganze feuerberührte Heizfläche der Rohre auf 72.3 m² stellt. Dank der Rahmenkonstruktion, welche vor der Feuerbüchse vom Innenrahmen zum Außenrahmen übergeht, konnte sich die Box ungehindert in günstigen Abmessungen entwickeln. Ihre größte Länge, Breite und



Höhe betragen 1424 mm, 1120 und 1310 mm, mit einer Heizfläche von 6'5 m², Rostfläche 1'6 m².

Die Zwillingsdampfzylinder haben Kolbenschieber Bauart Schmidt mit innerer Einströmung, wie man am Voreilhebel sieht, die Gegenkurbel ist

Abb. 6. ³/₆-gekuppelte Heißdampf-Stütztender-Lokomotive der niederösterreichischen Landesbahnen, gebaut von Krauß & Co. in Linz a. D.

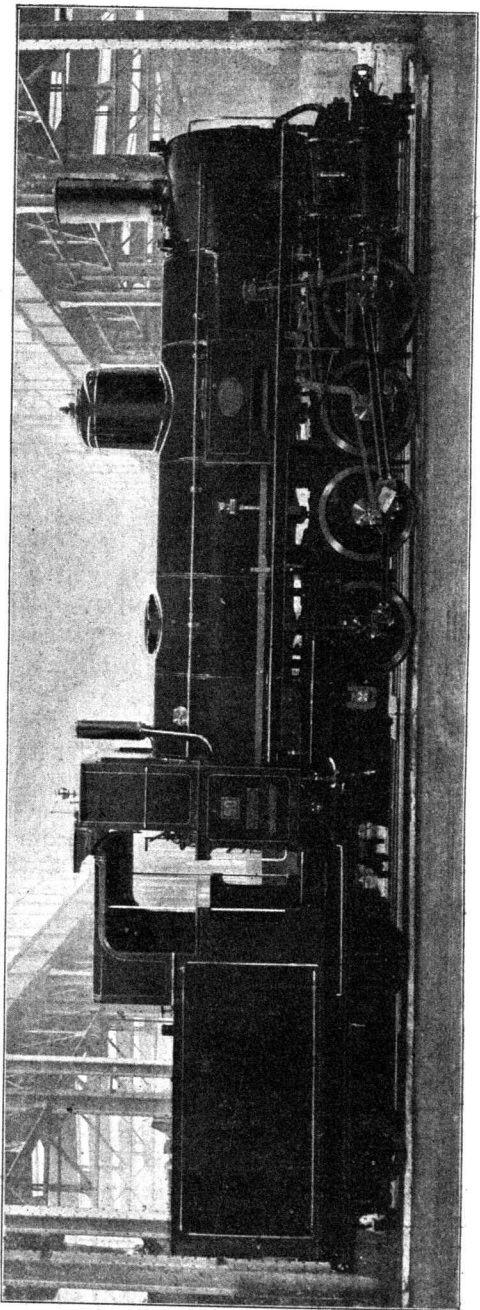


Abb. 6. ⁴/₆-gek. Heißdampf-Lokomotive der niederösterreichischen Landesbahnen, gebaut von Krauß & Co. in Linz a. D.

separat aufgesteckt. Sämtliche Federstützen sind durch Querhebel nach außen geführt. Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Pop - Sicherheitsventilen, Friedmann, nichtsaug. Injektor Cl. SZ. Nr. 7, Schmierpumpe und der automatischen Vakuumbremse.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Spurweite	760	mm
Zylinder-Durchmesser	410	»
Kolbenhub	450	»
Durchmesser der Treib- und Kuppelräder	900	»
Durchmesser der Laufräder	690	»

Gesamter Radstand	8100	mm
Dampfdruck	13	Atm.
Totale Heizfläche, feuerberührt	101·8	m ²
Rostfläche	1·6	»
Speisewasserraum	5	m ³

Kohlenraum	2·4	m ³
Dienstgewicht	45	t
Mittleres Adhäsionsgewicht (a)	30	t
Zugkraft (0·15 a) dauernd	4·5	t

(Fortsetzung folgt.)



Rumänischer Lokomotivbedarf. Der Minister für öffentliche Arbeiten bewilligte den Ankauf von 24 verschiedenen Tenderlokomotiven für die neue Linie Ploesti — Slobosia im Werte von 1,460.307 Franks.

Lokomotivbedarf in Chile. Die Regierung beabsichtigt Aufträge auf Lokomotiven und andere Fahrbetriebsmittel im Werte von 5 Millionen Pes. (zirka 25 Millionen Kronen) zu erteilen.

Rumänische Lokomotivbestellungen in Oesterreich. Die rumänischen Staatsbahnen haben bei der Lokomotivfabrik vormals G. Sigl in Wr.-Neustadt 5 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotiven mit zweiachsigen Tender für Nebenbahnen zum Preise von 58.300 Lei pro Stück bestellt. Die Lokomotive ist eine schwächere Ausführung (mit nur 10 t Achsdruck) der Lokomotiven, welche bei der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahngesellschaft im Bau sind.

Ausländische Lokomotivbestellungen in England. An größeren Aufträgen liefen bei Stephensohn & Co. in Darlington ein: 4 Lokomotiven für die türkische Eisenbahn von Smyrna nach Aidin, ferner 16 $\frac{4}{5}$ -gek. Lokomotiven für die große argentinische Westbahn und für diese Bahn noch 5 $\frac{5}{6}$ -gek. Lokomotiven, genau nach der bereits gebauten Versuchstype (siehe »Die Lokomotive« März 1906, Seite 36), deren Versuchsfahrten sehr zufriedenstellend ausgefallen sind.

Einlieferung von Lokomotiven und Tendern. Im I. Quartale 1906 wurden für die k. k. österr. Staatsbahnen 30 Lokomotiven eingeliefert. Sämtliche Lokomotiven sind mit Dampfheizung, Vakuumbremse, Rauchverzehrer, Geschwindigkeitsmesser und Feuerspritze, 8 mit Pulsometer ausgerüstet. Weiters wurden 18 mit Vakuumbremsen und Dampfheizung ausgerüstete Tender eingeliefert.

Neue $\frac{2}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotiven der kgl. ungarischen Staatsbahnen. Die ungarischen Staatsbahnen haben auf der Mailänder Ausstellung eine neue $\frac{2}{5}$ -gek. Atlantictype ausgestellt, die ihren Abmessungen nach die stärkste Type dieser Art in Europa darstellt. Ihre Anordnung entspricht im allgemeinen jener der berühmten badischen S $\frac{2}{5}$. Zwei innenliegende Hochdruckzylinder von 360 mm Durchmesser liegen in einer Querebene unter der Rauchkammer mit den beiden äußeren Nieder-

druckzylindern von 620 mm Durchmesser. Der gemeinsame Kolbenhub ist 660 mm. Alle 4 Zylinder wirken auf die vordere Treibachse mit Rädern von 2100 mm Durchmesser. Der Kessel von 16 Atm. Spannung bietet eine Heizfläche von 262·7 m² bei einer Rostfläche von 3·9 m². Das Dienstgewicht von 74 t ist nur möglich bei einen zulässigen Achsdruck von 16·2 t. Die Lokomotive ist mit vierachsigen Vanderbilt-Tender ausgerüstet, eine in Amerika ziemlich verbreitete Bauart mit zylindrischem Wasserbehälter und aufgesetztem Kohlenkasten. Er faßt 18 m³ Wasser und 8 t Kohle, bei einem Dienstgewicht von 47·43 t. Eine dieser Lokomotiven soll kürzlich bei einer Probefahrt zwischen Preßburg und Budapest eine Geschwindigkeit von 141 km/St. erreicht haben.

Eröffnung neuer Alpenbahnen. Anfangs Juli wurde die Vintschgaubahn Meran—Mals 60 km lang, eröffnet, am 19. wird die Linie Aßling—Triest eröffnet.

Neue Gebirgs-Personenzuglokomotiven der Gotthardtbahn. Die $\frac{3}{5}$ -gek. Gotthardtlokomotiven (»Die Lokomotive« 1905, Seite 5) genügen den heutigen Anforderungen zur Beförderung der schweren Schnellzüge nicht mehr, weshalb eine neue $\frac{4}{5}$ -gek. Type bei Maffei in München mit 8 Stück in Auftrag gegeben wurde. Ihr Programm besteht in der Beförderung eines Zuges von 200 t auf 26 $\frac{0}{100}$ Steigung mit 40 km/St. Geschwindigkeit. Die Fahrgeschwindigkeit soll im Gefälle bis 65 km gesteigert werden können. Um dies zu erreichen, werden die besten Errungenschaften des neueren Lokomotivbaues, wie er besonders von Maffei in München entwickelt wurde, verwendet. Barrenrahmen, Vierzylinder-Verbund mit Heißdampf in einem mächtigen Kessel von 220 m² feuerberührter Heizfläche vermehrt um 30 m² Ueberhitzerheizfläche. Die Rostfläche beträgt 3·75 m² bei bester Kohle. Das Adhäsionsgewicht stellt sich auf 62 t, das Dienstgewicht auf 75 t. Eine leichtere $\frac{4}{5}$ -gek. Naßdampflokomotive mit Plattenrahmen haben die Schweizer Bundesbahnen in großer Zahl (Siehe »Die Lokomotive« 1905, Seite 108).

Verhütung des Anrostens bei Heißdampflokomotiven. Nach einem Erlaß des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten hat sich bei mehreren Heißdampflokomotiven der Uebelstand gezeigt, daß die in dem Dampfkasten des Schmidtschen Ueberhitzers hervorragenden Rohrenden leicht anrosten und daß die Deckplatten der Ueberhitzerkammer sich verziehen und dadurch undicht werden. Zur Verhütung des Anrostens hat die königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld mit gutem Erfolge Entwässerungsleitungen mit

Ventilen in die Dampfkasten eingebaut, die sich öffnen, wenn der Regulator geschlossen wird und sie hat ferner die Deckplatten der Ueberhitzerkammer verstärkt. Der Minister hat die königlichen Eisenbahndirektionen beauftragt, bei deren Heißdampflokomotiven sich die gleichen Uebelstände besonders bemerkbar gemacht haben, diese Neuerungen versuchsweise bei mehreren Lokomotiven ausführen zu lassen und über die damit gewonnenen Erfahrungen nach Jahresfrist zu berichten.

Schmierpressen der Heißdampflokomotiven.

Nach einem Erlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten an die königlichen Eisenbahndirektionen haben sich die an den Heißdampflokomotiven angebrachten Schmierpressen nach Bauart Michalk und Ritter im allgemeinen bewährt. Beide Bauarten arbeiten bei vorschriftsmäßiger Behandlung zuverlässig und ermöglichen eine regelmäßige, ausreichende Oelversorgung der unter Dampf gehenden Teile; der Oelverbrauch ist mäßig und kann in einfacher Weise den Betriebsanforderungen angepaßt werden, Ausbesserungen sind nur in geringem Umfang erforderlich. Dabei verdient nach Ansicht der Mehrzahl der Eisenbahndirektionen die Michalk-Pressen wegen ihrer besonderen Zuverlässigkeit und ihres sparsamen Arbeitens, der leichteren Regelung der Oelzufuhr und der zweckentsprechenden Ausbildung des Antriebes den Vorzug vor der Presse nach Bauart Richter, bei der verschiedentlich ein Undichtwerden der Rohrverschraubungen und ein Aussetzen des Antriebrades festgestellt wurde. Der Minister veranlaßt die königlichen Eisenbahndirektionen, die Beobachtungen fortzusetzen und auf die Schmierpressen von Dicker & Werneburg auszudehnen, mit denen neuerdings eine größere Anzahl von Heißdampflokomotiven versuchsweise ausgerüstet wurde. Ueber die gewonnenen Erfahrungen, insbesondere die Wirkungsweise, den Oelverbrauch, die etwa notwendig gewordenen Ausbesserungen sowie über die besonderen Vorzüge und Nachteile jeder der drei Bauarten, namentlich hinsichtlich der Ausführung des Füllhahnes, der Stopfbüchsen, der Antriebsvorrichtung und der Druckkanäle, will der Minister einem eingehenden Bericht nach Jahresfrist entgegensehen. Dabei ist auch darzulegen, ob ein Nachölen von Hand im Bedarfsfalle leicht ausgeführt werden kann und ob es dem Lokomotivpersonal möglich ist, sich bei Tage und bei Nacht von dem Arbeiten der Presse zu überzeugen, ohne in der Beobachtung der Strecke behindert zu werden.

Wagenbestellung der Staatsbahnverwaltung.

Das Eisenbahnministerium hatte für das laufende Jahr außer den Bestellungen von Wagen für die Alpenbahnen und die bestehenden Staatsbahnlinien noch eine weitere Bestellung zum Zwecke der Vermehrung des Fahrparks in Aussicht genommen. Diese letztere Bestellung wurde nunmehr durchgeführt. Im ganzen wurden 420 Güterwagen mit

einem Kostenbetrage von 2,000.000 Kronen in Bestellung gebracht und zwar 220 gedeckte Wagen mit einem Ladegewicht von 15 t und 200 offene Wagen mit einem Ladegewicht von 20 t. Als endgültiger Lieferungsstermin wurde der 31. August d. J. bestimmt. Die Bestellung wurde auf die vereinigten sieben Wagenfabriken nach dem von ihnen angenommenen Schlüssel aufgeteilt.

Neulegung des verstärkten Oberbaues auf den österreichischen Staatsbahnen.

Im Jahre 1906 werden auf diesen 228 km Gleis mit der neuen verstärkten Schiene, wie solche auch auf den neuen Alpenbahnen zur Verwendung kommt, verlegt werden. Das Gewicht der in diesem Jahre zu verlegenden Art Schienen beträgt 20.000 t. Außerdem werden 38 km Gleis mit Stuhloberbau und 35 km Gleis schwerer Vignolschienen im Gewichte von 44·1 kg für das laufende Meter zur Verlegung gelangen. Das Gesamtgewicht der zu verlegenden Schienen der beiden letztgenannten Arten beträgt 9300 t, so daß das Gesamtgewicht sämtlicher in diesem Jahr zur Neulage kommenden schweren Schienen ungefähr 30.000 t beträgt. Für beide schweren Oberbauarten kommen ausschließlich Schienen in der Länge von 15 m — bisher wurden 12·5 m lange Schienen verwendet — zur Neulage. Bei der Südbahn ist bekanntlich gleichfalls schon seit zwei Jahren die Verlegung von schweren Vignolschienen im Gewichte von 44·1 kg in Durchführung begriffen. Bisher ist dieses Schienensystem auf der Teilstrecke Wien-Gloggnitz, ferner auf mehreren Teilstrecken im oberen Mürztale neugelegt.

Schnellfahrten in Nordamerika. In der Nacht des 8. April legte der sogenannte Twentieth Century Limited-Expreszug der Lake Shore and Michigan Southern-Eisenbahn die 108 Meilen betragende Strecke von Cleveland nach Toledo in 99 Minuten, also 65·5 Meilen = 114·8 km in der Stunde zurück. In der Nähe von Vermillion zeigte ein in einem Wagen untergebrachter Geschwindigkeitsmesser eine Geschwindigkeit von 96 Meilen = 153·6 km in der Stunde an. Leider vermag die »Railroad Gazette« die Zugstärke nicht anzugeben, doch vermutet sie, daß der Zug wie gewöhnlich aus sechs Wagen bestanden hat mit einem Gewichte von etwa 250 t. Die Lokomotiven sind von der Prärietype.

Preise für Eisenbahnwagen in Belgien. Bei einer von den belgischen Staatsbahnen erfolgten Vergebung, an der nur inländische Fabriken beteiligt waren, wurden Wagen II. Klasse zumeist zu 27.900 Franks zugeschlagen, einige zu 27.100 Franks, Wagen III. Klasse zu 19.975 und 22.300 Franks, Güterwagen für 15 t zu 2975—3575 Franks, Kohlenwagen von Holz zu 3048 Franks und von Eisen zu 3783 Franks, 20 t Kohlenwagen von Schwarzblech zu 4186 Franks.

Amerikanischer Lokomotivbau. Wie die »Railroad Gazette« ermittelt hat, wurden im Jahre

1905 in den Lokomotivbauanstalten der Vereinigten Staaten von Nordamerika, einschließlich derjenigen Kanadas, 5491 Lokomotiven gebaut, eine Anzahl, die die sämtlicher Vorjahre übertrifft. Dazu kommen noch die in den Eisenbahn-Werkstätten gebauten, die in obiger Zahl nicht enthalten sind. Unter den 5491 Lokomotiven befinden sich 140 elektrische, während im Jahre vorher nur 95 Lokomotiven dieser Art gebaut wurden. 583 Lokomotiven wurden nach dem Auslande geliefert, 4896 Stück im eigenen Lande verwendet. 177 dieser letzteren Lokomotiven arbeiteten nach dem Verbundsystem. Die Beschaffungskosten der 5491 Lokomotiven betragen etwa 388 Mill. Kronen. Seit dem Jahre 1892 wurden in den bezeichneten Lokomotivfabriken Lokomotiven in folgender Anzahl gebaut: 1892 2012, 1893 2011, 1894 695, 1895 1101, 1896 1175, 1897 1251, 1898 1875, 1899 2473, 1900 3153, 1901 3384, 1902 4070, 1903 5152, 1904 3441, 1905 5491.

Der Absatz deutscher Lokomotiven nach dem Ausland zeigt neuerdings eine nicht unbeträchtliche Zunahme. In den ersten elf Monaten 1905 wurden 20.588 t nach dem Auslande geliefert. An erster Stelle unter den Bezugsländern steht Japan mit 4399 Tonnen, dann folgen Spanien mit 3321, Chile mit 1884, Argentinien mit 1202, Egypten mit 944, Bulgarien mit 737, Niederländisch-Indien mit 663, Frankreich mit 551, England mit 529 t. Um einen besseren Ueberblick über die Ausfuhrfähigkeit des deutschen Lokomotivbaues zu gewinnen, wäre es wünschenswert, wenn in der amtlichen Statistik künftig auch die Stückzahl der ausgeführten Lokomotiven angegeben würde. Rechnet man ein Durchschnittsgewicht von etwa 40 t, so erhält man die stattliche Anzahl von 500 Lokomotiven als Export.

Oesterreichische Armaturen in Amerika.

Die österreichische Industrie hat sich in manchem Zweige einen Weltruf geschaffen. Mehr als 168.000 = 68% aller Lokomotiven der Erde sind mit Friedmanns Injektoren ausgerüstet. In neuerer Zeit finden Friedmanns Schmierpumpen sogar in Amerika wachsende Verbreitung, besonders bei Heißdampf-Lokomotiven. Eine andere österreichische Firma: Klinger in Gumpoldskirchen liefert ihre bekannten Wasserstände an viele amerikanische Bahnen als Normale, darunter an die führende amerikanische Eisenbahn die Pennsylvania RR. Hier gilt leider das traurige Wahrwort: »Der Prophet gilt nichts im Vaterlande«, denn in Oesterreich ist die Verbreitung dieser Wasserstände auf Lokomotiven sehr gering.

Die P. T. Abonnenten werden, gebeten das Abonnement für das 2. Halbjahr 1906 zu erneuern, damit in der Zusendung der Zeitschrift keine Unterbrechung eintritt.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland angemeldete und erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Victor Tischler, Wien, VII., Siebensterngasse 39.

Gegen die zur Auslegung gelangten Anmeldungen kann auf Grund des § 58 des Patentgesetzes innerhalb zwei Monaten vom Auslegungstage ab gerechnet, Einspruch erhoben werden.

Auszüge aus diesen Anmeldungen sind erhältlich.

In Oesterreich ausgelegt:

Wilhelm Olaf Nordström Kolding — **Kesselreinigungsmaschine.** — Nr. 24942.

Firma Gebrüder Hardy, Wien — **Kolben für Luftsaugebremszylinder.** — Nr. 24984.

Firma The Vacuum Brake Company Limited London, Generalrepräsentanz Wien — **Selbsttätig wirkende Luftsaugebremse** mit Antrieb der Entlüftungsvorrichtung von der zu bremsenden Achse aus. — Nr. 25097

Josef Egetz, Wama und Ignatz Tolmauer, Sarajewo — **Bremse für Eisenbahnfahrzeuge.** — Nr. 25229.

Georg Westinghouse, Pittsburg — **Zug- oder Puffervorrichtung.** — Nr. 25230.

Louis Charies Kohler, Milwaukee **Reibungsbremse** für Straßen- und Schienenfahrzeuge, insbesondere für Eisenbahnwagen. — Nr. 25235.

Firma Bergische Stahl-Industrie, Ges. m. b. H., Remscheid — **Untergestell für Geleisfahrzeuge.** — Nr. 25236.

The Westinghouse Brake Company Limited, London — **Beschleunigungsvorrichtung für selbsttätige Luftdruckbremsen:** Durch den Kolben des Dreiwegventiles werden zwei Ventile betätigt, von denen das eine zur Verbindung zwischen dem Hauptrohr, Hilfsbehälter, Bremszylinder und der Atmosphäre und zwischen dem Hauptrohr und der kleinen Entleerungskammer zwecks Beschleunigung der gewöhnlichen Bremsbetätigungen dient, während das andere Ventil, welches nur dann betätigt wird, wenn der Kolben einen beträchtlichen Weg zurückgelegt hat, die Verbindung zwischen dem Hauptrohr und einer größeren Entleerungskammer oder der Atmosphäre zwecks Beschleunigung der Notbetätigungen der Bremsen regelt. — A. 5213—05.

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 95 voriges Heft ist die innere Ueberdeckung des Hochdruckschiebers — 10·5 also negativ, ferner in der Uebersicht Seite 103, Spalte 2 und 4 der innere Durchmesser der Siederohre 47·5 mm.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Österreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telephone 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, Monrenstraße 9.

Annoucen

für die »Lokomotive« nehmen sämtliche Annoucen-Expeditionen des In- und Auslandes, sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

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

DIE LOKOMOTIVE

3. Jahrgang.

August 1906.

Heft 8.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. J. Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 126.)

Nr. 7. $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylindrige Verbund-Schnellzuglokomotive mit Vanderbilt-Tender der königl. ungarischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenfabrik der königl. ungarischen Staatsbahnen in Budapest.

Die ungarischen Staatsbahnen beförderten ihre Schnellzüge bis zum Jahre 1900 mit $\frac{2}{4}$ -gek. Tandem-Verbund-Lokomotiven. Die steigenden Anforde-

Durch die Verstärkung des Oberbaues auf den Hauptlinien auf 16 t war es möglich, eine Atlantictype mit reichlichen Kesselbemessungen zu bauen. Die günstigen Erfolge der ersten Vierzylindrigen Verbund-Atlantictype, der von Maffei gebauten badischen S $\frac{2}{5}$, wirkten nachhaltig im Lokomotivbau. Einen ähnlichen Aufbau zeigt die vor kurzem in Betrieb genommene neue Kategorie In der ungarischen Staatsbahnen, Abbildung 7—9, von

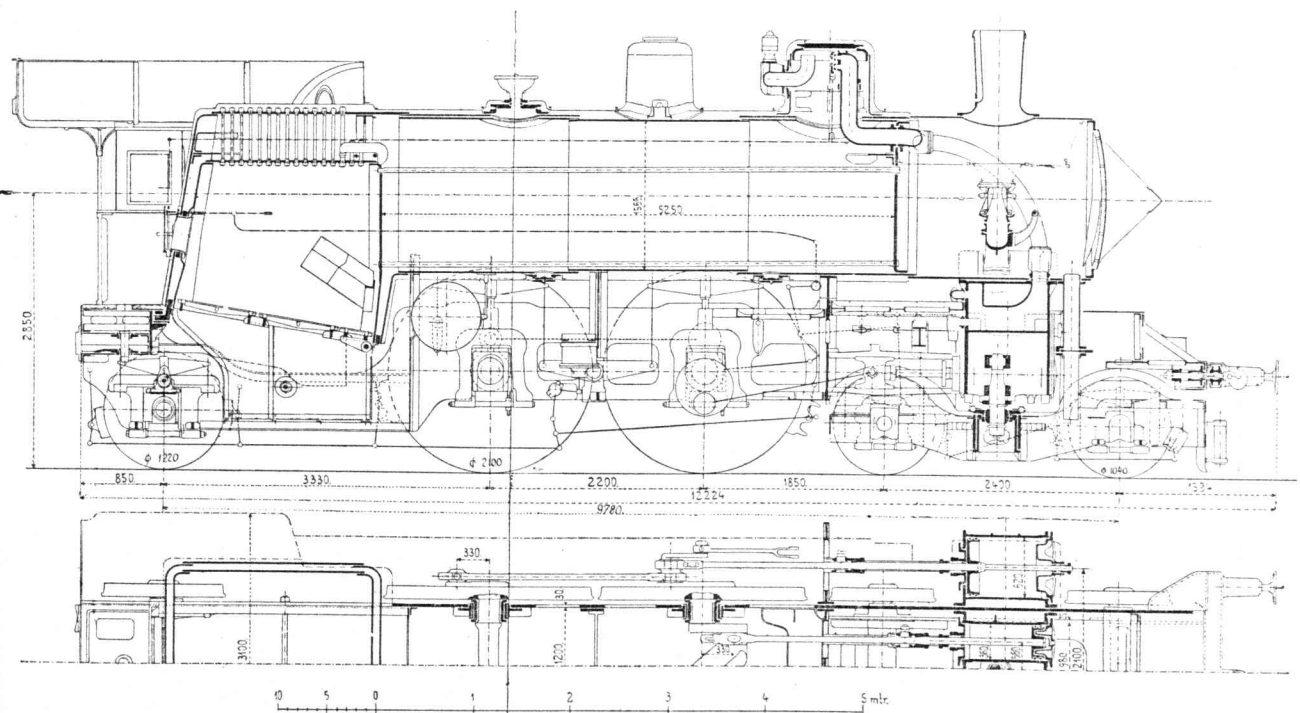


Abb. 7. $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. ungarischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Staatsmaschinenfabrik in Budapest.

rungen an Belastung und Geschwindigkeit führten zum Bau von zwei Versuchslokomotiven der Atlantictype, welche in Ausnützung des verstärkten Oberbaues bereits grössere Adhäsion besaßen. Doch war die Kesselleistung durch die schmale Feuerbüchse beschränkt.)*

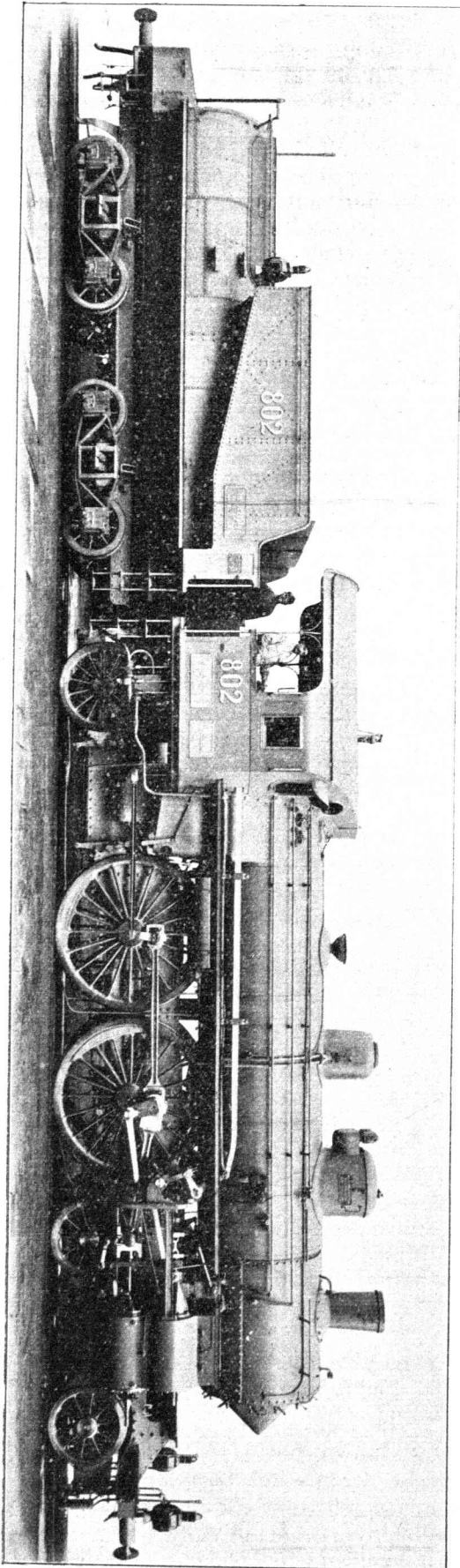
*) Eine eingehende Beschreibung dieser Lokomotive findet sich in der «Lokomotive» 1904, Seite 130.

deren Type eine Maschine in Mailand ausgestellt ist, der die vollste Beachtung der Fachwelt zuteil wird.

1. Bau der Lokomotive im allgemeinen.

Die vorderen vier Achsen befinden sich unter der Rauchkammer und dem Langkessel, während das fünfte Räderpaar unter der Feuerbüchse ist. Der Haupttrahmen befindet sich innerhalb der

Abb. 8. $\frac{3}{4}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive mit Vanderbilt-Tender, Kategorie In, der königl. ungarischen Staatsbahnen.



Räder. Der Antriebsmechanismus wird von zwei innerhalb des Rahmens befindlichen Hochdruck- und zwei ausserhalb des Rahmens angebrachten Niederdruckzylindern betätigt und wirken sämtliche vier Zylinder gemeinsam auf das erste Treibräderpaar ein.

Die zu dem auf einer Seite befindlichen Hoch- und Niederdruckzylinder gehörenden Kurbeln der Treibachse schliessen einen Winkel von 180° ein, während die zu den Zylindern mit gleich grossem Durchmesser gehörigen Kurbelarme einen Winkel von 90° bilden. Die Kurbeln der rechten Seite eilen vor. Die Steuerung der horizontal angeordneten Zylinder wird durch Kolbenschieber bewerkstelligt. Die Kolbenstangen der äusseren Zylinder sind durchgehend. Die breite Feuerbüchse ragt über die Breite des Rahmens hinaus.

Leichteres Durchfahren von Krümmungen bezweckend, ist das Drehgestell seitlich um 60 mm verschiebbar und kann sich die rückwärtige Laufachse, bei der die aus Stahlguss hergestellten Führungen der Achslager eine Kreiszyylinderfläche ($r = 2300$ mm) bilden, radial mit 25 mm Seitenspiel einstellen.

Nach dem Verlassen der Krümmungen wird das Drehgestell durch Blattfedern, die rückwärtige Laufachse hingegen durch Spiralfedern in die Mittellage gebracht.

Sämtliche Räderpaare können mittels der Westinghouse-Bremse gebremst werden.

2. Der Kessel, dessen Armaturen an der Rauchkammer und an dem Aschenkasten.

Der Kessel ist mit breiter Feuerbüchse versehen. Die Stehbolzen sind aus Kupfer und Phosphorbronze gefertigt. Von den in Zólyombrézó nach Patent Briede erzeugten nahtlosen Siederohren besitzt die eine Hälfte kurze innere, die andere Hälfte kurze äussere Kupferstutzen, ausgenommen sind die fünf Versteifungssiederohre ohne Stutzen. Diese Ankerrohre haben eine Wandstärke von 6 mm; sie werden mit ihrem, der Feuerbüchse zu gelegenen Ende in die Rohrwand derselben eingeschraubt und eingewalzt, wogegen das der Rauchkammerrohrwand zunächst liegende Ende sowohl diesseits als auch jenseits mit Schraubenmutter und Unterlagsscheibe versehen ist. Im Stehkessel sind 20 Putzlöcher, und zwar je vier, zusammen acht, an den Seiten des Stehkessels oberhalb der Plafonddecke, vier unten in den Ecken, zwei ober der Feuerungstüre in der Krümmung der Türwand, zwei in derselben Krümmung, jedoch in der Höhe der Plafonddecke, zwei in der Krümmung der Krebswand und zwei an der Decke des Stehkessels vor der Rohrwand; ausserdem sind in dem Feuerbüchsenrahmen insgesamt neun Reini-

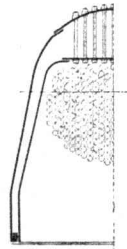


Abb. 9. Schnitt durch die Feuerbüchse.

gungsschrauben angebracht. In der ersten und dritten Trommel des Längskessels sind unten je ein Putzloch und unten in der Rauchkammerrohrwand zwei Reinigungsschrauben. In der dritten Trommel des Längskessels oben ist das Mannloch, auf dessen Deckel das Füllgefäss montiert ist. Der Umstand, dass die anstossenden Ränder der die erste Trommel bildenden Bleche am Beginne derselben zusammengeschweisst wurden, machte eine bedeutende Vereinfachung der zur Nietung verwendeten Laschenform möglich.

Der auf der ersten Trommel des Längskessels befindliche Dampfdom ist mit einem Wasserabscheider versehen, ebendort ist der mittels Doppelschieber wirkende Regulator angebracht.

Der Kessel ist mit dem Gusstücke der Hochdruckzylinder fest verbunden und kann sich, der Ausdehnung entsprechend, auf seinen anderweitigen Unterstützungen gleitend nach rückwärts bewegen. Die Unterstützungen des Stehkessels finden wir an der Börtelung der Krebswand und unterhalb der Türwandmitte angebracht. Hinten ist die Feuerbüchse schräg. Die Längsnähte des Längskessels haben Doppelaschen mit je dreireihiger Nietung, wodurch es ermöglicht wurde, die Festigkeit der Nietungsstellen bis auf 86 Prozent der Festigkeit vom ungeschwächten Bleche zu steigern.

Eine der fertigen Lokomotiven besitzt zwei Stück amerikanische Sicherheitsventile mit direkter Federnbelastung nach System Ashton, die andere hingegen verfügt über zwei Stück gewöhnliche Sicherheitsventile, die auf einem am Dampfdom befestigten Kniestück montiert sind.

Die Speisung des Kessels versehen zwei Friedmannsche Restarting-Injektoren mit einer Oeffnung von 11 mm.

Die Feuerbüchse ist mit einem aus besonders geformten Schamotteziegeln bestehenden Feuergewölbe versehen. Die Beschickung erfolgt durch eine zweiteilige Schubtüre.

Die gepresste Rauchkammertüre ist kreisförmig, einflügelig, innen ist sie mit Schutzblech und Schutzwand versehen, ihr äusserer Rand wird durch zwölf Reiber festgedrückt, die kegelförmige Bekleidung bezweckt eine Verminderung des Luftwiderstandes. In der Rauchkammer sehen wir das verstellbare Blasrohr, die als Funkenfänger dienenden Siebe, das Rauchkammerspritzrohr und das Aushilfsblasrohr. Um die Luftverdünnung in der Rauchkammer, beziehungsweise den Zug in derselben messen zu können, dient ein verschliessbares Kupferrohr als Verbindung der Rauchkammer mit einem im Führerhaus angebrachten, U-förmigen Glasröhrchen. Die Bauart des Aschenkastens ist derartig, dass auch die ausserhalb des Hauptrahmens befindlichen Rostflächen durch Anbringung seitlicher Ansätze von frischer Luft bestrichen werden können.

3. Die Maschine und das Laufwerk.

Der Dampf gelangt vom Regulator durch das Einströmrohr in die zwischen den Hauptrahmen befindlichen Hochdruckzylinder, von hier wird er in die in jedem der beiden Niederdruckzylinder sich befindende, von Hand stellbare Anfahrvorrichtung geleitet, je nach Stellung derselben gelangt er nun entweder direkt zum Auspuff oder in die Niederdruckzylinder.

Im Falle einer von einander unabhängigen Wirkungsweise der Hoch- und Niederdruckzylinder (beim Anfahren und bis die Lokomotive eine grössere Geschwindigkeit erreicht) wird in alle vier Zylinder frischer Dampf eingeführt, in die Niederdruckzylinder geschieht dies im Wege der Anfahrvorrichtung. Der Vorgang ist folgender: Der Dampfeinlass der Anfahrvorrichtung wird durch ein Gestänge geöffnet, dabei wird die Dampfausströmung des Hochdruckzylinders zum Auspuff frei, während hingegen die in den Niederdruckzylinder führende Dampfüberströmung abgesperrt wird, eine dem Dampfeinströmrohr des Hochdruckzylinders entspringende Zweigrohrleitung führt den frischen Dampf durch den Anfahrchieber hindurch in die Niederdruckzylinder.

Bei Verbundwirkung wird bei Absperrung der Einströmung in die Anfahrvorrichtung gleichzeitig die direkte Ausströmung der Hochdruckzylinder abgesperrt, hingegen die Oeffnung zur Ueberströmung in die Niederdruckzylinder geöffnet.

Die Zylinder der Kolbenschieber sind mit Büchsen gefüttert, die am ganzen Umfange der Dampfeinströmkanäle mit dicht nebeneinander befindlichen Rippen von schräger Richtung versehen sind, um die Entstehung von infolge der Abnutzung sich bildenden Einkerbungen auf der Oberfläche der Kolbenschieber-Spannringe zu vermeiden. Die Kolbenschieber bewirken eine äussere Dampfeinströmung. Die Steuervorrichtung ist nach System Heusinger, die Umsteuerung und Aenderung des Füllungsgrades wird durch eine flachgängige Schraube bewerkstelligt. Der Steuermechanismus ist aussen angebracht, die Steuerung der zu den betreffenden innen liegenden Zylindern gehörigen Schieber (die Kurbel des innen liegenden Zylinders bildet mit der des aussen liegenden einen Winkel von 180°) geschieht durch den aussen befindlichen Steuermechanismus mittels eines zweiarmigen, horizontal schwingenden Hebels, der mit der äusseren Schieberstange verbunden ist (Bauart Webb).

Die Schmierung sowohl der Kolbenschieber als auch der Zylinder besorgen zwei Schmierpumpen nach System Friedmann. Für den Leerlauf sind am Gusstück der Hochdruckzylinder und an den beiden Niederdruckzylindern je ein Luftventil angebracht, die mit den betreffenden Dampfeinströmräumen in Verbindung stehen. Von den Luftventilen der Niederdruckzylinder führt

eine Kupferrohrleitung zu dem im Führerhaus angebrachten Receiver-Manometer.

An jedem Schieberkasten der Niederdruckzylinder befindet sich ein auf sieben Atmosphären eingestelltes Dampfdruckreduzierventil.

Sämtliche Achsen der Lokomotive, ausgenommen die Triebachse, sind völlig durchbohrt, um deren innere Struktur noch vor der Bearbeitung untersuchen zu können. Bei der Triebachse sind die Achs- und Kurbelzapfen mit je einer Bohrung versehen, ebenso auch die in die Radsterne gepressten Kurbelzapfen.

4. Sandstreuvorrichtung, Dampfheizung, Bremse und Geschwindigkeitsmesser.

Die Sandstreuung bei den Trieb- und Kuppelrädern der Lokomotive geschieht durch komprimierte Luft nach dem System der königl. ungarischen Staatsbahnen. Die Lokomotive verfügt über eine Dampfheizungsvorrichtung und ist mit einem Haushälterschen Geschwindigkeitsmesser versehen. Sämtliche Räder werden mittels Westinghouse-Bremse gebremst, deren Gestängekonstruktion eine Druckausgleichung ermöglicht. Die Bremsklötze der hinteren Laufachse besitzen Cardansche Aufhängung. Mit der Bremse können 50 Prozent des auf das Drehgestell entfallenden Gewichtes und 70 Prozent des auf den anderen Achsen ruhenden Gewichtes abgebremst werden. Die Räderpaare des Drehgestelles werden durch einen vertikalen Bremszylinder von 10" Durchmesser, die übrigen Räderpaare jedoch durch zwei vertikale Bremszylinder von 13" Durchmesser gebremst.

5. Das Führerhaus.

An der rechten und linken Seite des vorne keilförmigen Führerhauses sind je ein fixes und ein verschiebbares, an der Stirnseite aber um die vertikale Mittellinie drehbare, wie auch kleinere fixe Fenster angebracht.

6. Hauptabmessungen der Lokomotive.

Rostfläche	3.9 m ²
Länge der Siederöhre (zwischen den beiden Rohrwänden)	5250 mm
Aeußere Durchmesser der Siederöhre:	
5 St. Ankerrohre	40 mm
286 St. Siederöhre	52 "
Anzahl der Siederöhre	291 St.
Heizfläche der Siederöhre	249.63 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse	12.65 "
Gesamte Heizfläche wasserberührt	262.28 "
Effektive Dampfspannung im Kessel	16 Atm.
Durchmesser der Hochdruckzylinder	360 mm
Durchmesser der Niederdruckzylinder	620 "
Volumsverhältnis	2.96 "
Kolbenhub	660 "
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	2100 "
Fester Radstand	2200 "
Totaler Radstand	9780 "
Dienstgewicht der Lokomotive	74.36 t
Adhäsionsgewicht	31.685 "
Leergewicht der Lokomotive	67.060 "
Zulässige Geschwindigkeit	100 km/St.

7. Der Vanderbilt-Tender.

Diese in Amerika zahlreich verwendete Konstruktion wurde hier zum erstenmale in Europa ausgeführt. Der Hauptvorteil liegt in der einfachen und billigen Herstellung des Wasserkastens.

Der Wasserbehälter ist zylindrisch, mit Ausnahme des vorderen oberen Teiles, wo die zylindrische Form wegen Unterbringung des verbreiterten Kohlenbehälters oberhalb des Wasserbehälters schief abgeschnitten ist. An dem Wasserbehälter sind unten zwei Längsträger angebracht, die zugleich den vorne und hinten am Wasserbehälter angefügten Kuppelkästen als Stütze dienen. Das Gewicht des Wasser- und Kohlenbehälters sowie der Kuppelkasten verteilt sich auf zwei zweiachsige Drehgestelle. Die Träger der Drehzapfen an den Drehgestellen, ebenso auch die auf den Drehgestellen ruhenden Stützen sind an die beiden unterhalb des Wasserbehälters längs desselben sich hinziehenden Längsträger befestigt. Das Gerippe jedes einzelnen der beiden zweiachsigen Drehgestelle besteht aus einem Stahlguss-Querträger von U-förmigem Querschnitte, an dessen beiden Enden der die Achsenlager festhaltende und aus flachen Flusseisenstäben gebildete Rahmen befestigt ist. Auf diesem Querträger lastet der aus Stahlguss gefertigte obere Teil mit I-förmigem Querschnitte, der in dem Querträger eine Führung besitzt und das Gewicht des Tenders mittels Federn überträgt. Sowohl der untere als auch der obere Teil des Drehgestelles sind um den Zapfen des Drehzapfenträgers gemeinsam drehbar, welch letzterer einerseits an dem unteren Teile des Wasserbehälters, andererseits an dem darangenieteten Längsträger befestigt ist. Das Gewicht der Wasser- und Kohlenbehälter und der Kuppelkästen des Tenders überträgt sich auf dem oberen Teil des Drehgestelles an der Basis des Drehzapfens und wird auf dasselbe ausserdem noch durch Stützen übertragen, die sich an jedem Drehgestell in der Mittellinie desselben, rechts und links vom Drehzapfen befinden und an dem Wasserbehälter und an den darangenieteten Längsträgern befestigt sind.

Das auf dem Oberteil des Drehgestelles ruhende Gewicht wird auf den Unterteil durch je zwei, zwischen diesen beiden Teilen in der Mittellinie des Drehgestelles, vom Drehzapfen rechts und links angebrachten, folglich an beiden Drehgestellen durch insgesamt acht Stück Zwillingfedern übertragen.

Hinter dem Kohlenbehälter sind in dem Wasserbehälter je vier Füllöffnungen, die zugleich als Mannlöcher dienen, rückwärts sind in demselben ein Ueberlauf und eine Wasserablassschraube angebracht. An der Vorderseite des Wasserbehälters befindet sich ein Wasserstandsanzeiger. Im Innern des Wasserbehälters sind Querwände angebracht, die als Schwallbleche dienen.

An das am unteren Vorderteil des Wasserbehälters befindliche Rohrgusstück sind zwei Tromben befestigt, die durch Dreiweghähne absperrbar sind und zur Aufnahme der Wasserleitungsrohre dienen. Je nach Stellung des Sperrhahnes kann jede einzelne Trombe mit dem Innern des Wasserbehälters in zweierlei Verbindungen gebracht werden; entweder durch die vordere, gewöhnlich zur Kesselspeisung benützte oder durch die rückwärtige, hauptsächlich zur Vorwärmung des Wassers, oder mit anderen Worten, zur Rückwärtsleitung des Dampfes dienende Kommunikation. Erstere besitzt vor der Verbindungsöffnung einen Filterkorb, letztere hingegen eine nach rückwärts geführte und dort mit Löchern versehene Rohrleitung. An den unter dem Wasserbehälter befindlichen Längsträgern sind rückwärts die Bahnräumer befestigt. Beide Seiten des Tenders sind in ihrer ganzen Länge durch Geländer zugänglich gemacht. Beide Drehgestelle des Tenders sind vollständig gleich und nach amerikanischem System gebaut.

Auch die Bremsgestänge beider Drehgestelle gleichen einander vollkommen, das Bremsen bewirkt ein horizontaler Bremszylinder mit einem Durchmesser von 10". An beiden Seiten des Tenders befindet sich bei den Aufstiegen je eine Schutztüre.

Hauptabmessungen des Tenders.

Grösste Länge des Tenders	8330 mm
Entfernung der beiden Drehzapfen von einander	3450 "
Höhe der Mittellinie des Wasserbehälters über den Schienen	1850 "
Grösste Breite des Tenders	3100 "
Grösste Höhe des Tenders	3350 "
Gewicht des leeren Tenders samt Ausrüstungsgegenständen	21.43 t
Gewicht des Tenders in vollständig ausgerüstetem Zustande	47.43 "
Rauminhalt des Wasserbehälters	18 m ³
Rauminhalt des Kohlenbehälters	8 t
Radurchmesser	875 mm
Radstand der Drehgestelle	1600 "
Entfernung der äussersten Achsen von einander	5050 "
Höhe der vorderen Brücke über den Schienen	1655 "

8. Das beim Bau der Lokomotive und des Tenders verwendete besondere Material.

Die Langkesselbleche sind aus Flusseisen erzeugt, dessen Festigkeit pro mm² 36—42 kg, Dehnung 22 Prozent beträgt, die Summe von Festigkeit und Dehnung musste mindestens 61 ergeben. Ausserdem hatte das Material die vorgeschriebenen Biegungs-, Schmiede-, Loch- und Schweissproben zu bestehen. Bei der Kurbeltriebachse wurde Nickelstahl verwendet, mit einer Festigkeit von 55—65 kg und einer minimalen Kontraktion von 40 Prozent, der Probestab wurde ferner einer Schlagprobe unterzogen. Die Radreifen der Lokomotive und des Tenders sind aus Chromnickelstahl, die Lagergehäuse der rückwärtigen Lokomotiv-Laufachse und der Tenderachsen aus Stahlguss. Die Querträger der

Tenderdrehgestelle sind aus Stahlguss mit einer Festigkeit von 40—50 kg und einer Dehnung von 15 Prozent.

Die unter dem Wasserbehälter befindlichen Längsträger wurden den für Rahmenbleche geltenden Vorschriften gemäss verfertigt. Die Tragbänder der Tenderlager bestehen aus Flusseisen, dessen Festigkeit 34—47 kg und dessen Dehnung 18 Prozent beträgt.

9. Leistung der Lokomotive.

Das Bauprogramm der Lokomotive forderte auf horizontaler Bahn bei guter Witterung und unter Benützung guter Kohle von sechsfacher Verdampfungsfähigkeit — ohne Einrechnung des Lokomotiv- und Tendergewichtes — die Beförderung einer Gesamtlast von 300 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 100 km pro Stunde.

Bei den vor kurzem stattgefundenen Leistungsproben beförderte die Lokomotive auf der Strecke Pressburg—Budapest auf der Horizontalen eine Zuglast von 357 t mit einer Geschwindigkeit von 110 km pro Stunde. Die Maschinenleistung berechnet sich daraus nach Barbier für vierzylindrige Verbundlokomotive und Drehgestellwagen (das Lokomotivgewicht zu 120 t angenommen):

$$W_1 = \left[3.8 + 0.9 \times 110 \times \frac{30 + 110}{1000} \right] \times 120 = 2136 \text{ kg für Maschine und Tender;}$$

$$W_2 = \left[1.6 + 0.3 \times 110 \times \frac{50 + 110}{1000} \right] \times 357 = 2456 \text{ kg für den Wagenzug;}$$

der Gesamtwiderstand zu 4592 kg.

Die Leistung beträgt $\frac{4592 \times 110}{270} = 1870 \text{ PS}$ oder 7.3 PS per m² wasserberührter Heizfläche, gewiss eine hervorragende Leistung.

Bei den Laufproben beförderte die Lokomotive in der Ebene eine Zuglast von 75 t mit einer Geschwindigkeit von 140 km pro Stunde und hofft man, im Laufe der weiteren Probe noch eine Geschwindigkeit von 150 km pro Stunde zu erreichen.

Nr. 8. $\frac{1}{4}$ -gek. Lokomotive für 760 mm Spurweite mit radial einstellbaren Endachsen nach Bauart Klien-Lindner.

Gebaut von der Maschinenfabrik der königl. ungarischen Staatsbahnen.

Diese Zwillinglokomotive, Type 68, Abbildung 10 und 11, hat vier gekuppelte Achsen, von denen sich die erste und vierte beim Durchfahren von Krümmungen radial einstellt; diese Endachsen sind nach System Klien-Lindner ausgeführt. Sämtliche vier Achsen sind im Aussenrahmen gelagert. Die erste und vierte Achse hat in der Mitte eine kugelförmige Verstärkung, um welche die mit den Rädern in einem Stück gegossenen Stahlguss-hohlachsen drehbar sind. Um einen ruhigeren Gang der Räderpaare zu sichern, sind diese Achsen beiderseits durch ein gelenkig gegliedertes Gestängesystem ver-

bunden, welches zwecks radialer Einstellung in Kurven entgegengesetzte Ausschläge der Achsen bewirkt. Bei einem totalen Radstande von 2445 mm kann die Lokomotive Krümmungen von 20 m Radius ohne jedes Hindernis durchfahren.*) Der Kessel ist mit schiefer Türwand versehen und für Holzfeuerung eingerichtet. Der Wasserstandszeiger ist nach System Klinger. Die Besandung der zwei mittleren Räderpaare geschieht von dem oben am Langkessel befindlichen Sandkasten aus, der durch Handbetrieb in Gang gesetzt werden kann. Das zweite und dritte $\frac{1}{4}$ -Räderpaar kann

durch eine Handspindelbremse gebremst werden. Der Schornstein ist mit einem Funkenfänger nach System Klein versehen. An der Stirnseite besitzt

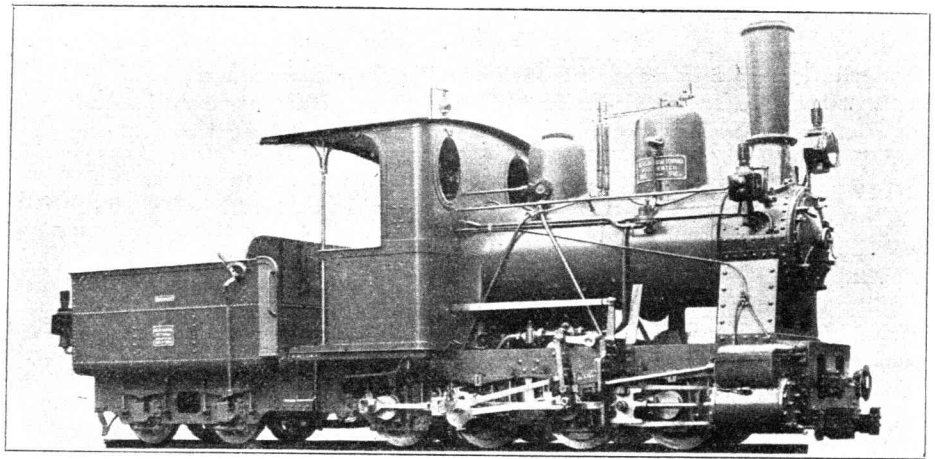


Abb. 10. $\frac{1}{4}$ -gek. Schmalspurlokomotive, Bauart Klien-Lindner.
Gebaut von der ungarischen Staatsmaschinenfabrik zu Budapest.

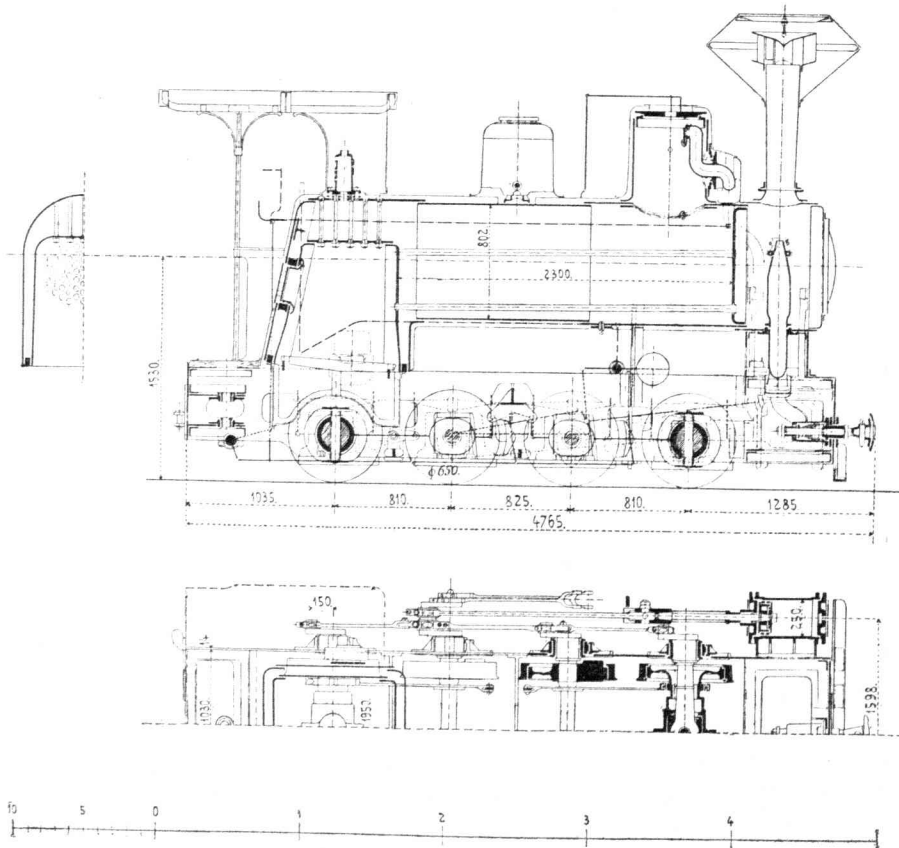


Abb. 11. $\frac{1}{4}$ -gek. Schmalspurlokomotive, Bauart Klien-Lindner.
Gebaut von der ungarischen Staatsmaschinenfabrik zu Budapest.

die Lokomotive einen zentralen Puffer und eine Zugvorrichtung. Zwecks Wassernahme wurde die Lokomotive mit einem Ejektor versehen, dessen zugehörige Gummischläuche an der Rückwand des Tenders angebracht sind.

Der zweiachsige Tender ist in der Mittellinie durch eine federnde Kupplung mit der Lokomotive verbunden; ausserhalb der Rahmen hingenegen befinden sich Sicherheitskettenglieder.

Die Wasserkommunikation zwischen Tender und Lokomotive bildet ein einfacher Gummischlauch, an dessen Ende sich eine durch flachgängige Schrauben verschliessbare Metallkupplung befindet.

Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	250 mm
Kolbenhub	300 "
Durchmesser der Trieb- und Kuppelräder	650 "
Grösster Radstand	2445 "

*) Die Maschinenfabrik der königl. ungarischen Staatsbahnen hat bereits zahlreiche Lokomotiven nach System Klien-Lindner gebaut. Eine Tenderlokomotive für 75 cm Spurweite findet sich beschrieben in der «Lokomotive» auf Seite 11, Jahrgang 1905.

Fester Radstand	825 mm
Kesselspannung	14 Atm.
Rostfläche	0.586 m ²
Anzahl der Siederohre	71 St.
Aeusserer Durchmesser derselben	44 mm
Lichte Länge	2300 „
Wasserberührte Heizfläche der Siederohre	22.57 m ²
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	2.5 „
Gesamte wasserberührte Heizfläche	25.07 „

Gewicht der Lokomotive leer	11.57 t
Gewicht der Lokomotive im Betrieb	12.6 „
Wasserinhalt des Tenders	2.00 m ³
Holzinhalt des Tenders	1000 kg
Gewicht des Tenders leer	2.7 t
Gewicht des Tenders im Dienst	5.7 „
Grösste Zugkraft	2050 kg
Grösste Fahrgeschwindigkeit	24 km/St.

(Fortsetzung folgt.)

Die Lokomotiven und Dampfswagen auf der bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906.

(Fortsetzung von Seite 115.)

III. Die Ausstellung des königl. Ministeriums für Verkehrsangelegenheiten.

Die in der Halle des Staates zur Schau gestellten Fahrzeuge sollen die Fortschritte zur Darstellung bringen, welche seit der zweiten Landesausstellung, die im Jahre 1896 gleichfalls in Nürnberg stattgefunden hat, auf dem Gebiete der Zugförderung gemacht worden sind. Diese Absicht ist in der Tat verwirklicht worden. Die ausgestellten Lokomotiven und Dampfswagen geben ein nahezu vollständiges Bild der im Laufe des vergangenen Jahrzehnts eingeschlagenen neuen Wege und der in dieser Zeit von den beiden Lokomotivbauanstalten Maffei und Krauss geschaffenen Typen.

Entwicklung der Staatsbahnlokomotiven in den letzten zehn Jahren.

Im Schnellzugbetrieb ist die Vierzylinder-Verbundlokomotive zur alleinigen Herrschaft gelangt. Die im Jahre 1896 von Maffei ausgestellte $\frac{3}{5}$ -gek. Maschine de Glehn'scher Bauart wurde die erste Vertreterin der heute in 43 Exemplaren vorhandenen Klasse CV. Seit 1903 freilich ist diese Type von den $\frac{3}{5}$ - und $\frac{2}{5}$ -gekuppelten Barrenrahmenlokomotiven mit vier an der vorderen Triebachse angreifenden Kurbeln bereits überholt. Vierachsige Schnellzugmaschinen der American-Bauart wurden zwar bis 1900 noch beschafft (im ganzen 39 Zwillings- und 100 Verbundlokomotiven), heute sind sie jedoch fast auf allen Linien der Staatsbahn auf den Personenzugsverkehr zurückgedrängt. Die immer grösser ausgebildeten Kessel bedingen den Uebergang zur fünfachsigen Schnellzugmaschine und diese wird, wie es heute den Anschein hat, in nicht allzu ferner Zeit, der sechsachsigen, zwei- oder dreifach gekuppelten das Feld räumen müssen. Die Ausstellung lässt diesen Entwicklungsgang durch Vorführung der S $\frac{3}{5}$ und S $\frac{2}{6}$ gut erkennen.

Im Personenzugdienst ist seit dem Jahre 1897 neben den bisher ausschliesslich verwendeten drei- und vierachsigen Lokomotiven mit Schlepptender die fünfachsige Tendermaschine Krauss'scher Anordnung mit vorderem Helm-

holtzchen und hinterem amerikanischen Drehgestell zu immer ausgedehnterer Anwendung gekommen (Klasse DXII, beziehungsweise Pt $\frac{2}{5}$). Neben dieser Gattung soll künftighin für leichteren Verkehr auf Haupt- und Nebenbahnen eine $\frac{2}{4}$ -gek. Tendermaschine in Dienst gestellt werden (Klasse Pt $\frac{2}{4}$), welche zwecks möglicher Anpassung an die bei dem gestellten Betriebsprogramm in weiten Grenzen schwankende Kesselleistung auf Wunsch der Verwaltung mit einer veränderlichen Rostfläche ausgestattet ist. Beide Tendermaschinen sind ausgestellt. Für den schwereren Personenzugdienst, bei Zügen von 300 und mehr Tonnen, ist seit etwa Jahresfrist die Maffei'sche $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive, Klasse P $\frac{3}{5}$, mit Barrenrahmen und 1640 mm hohen Triebädern in Dienst gestellt werden. Auch diese Maschine ist ausgestellt.

Dem Beispiele der ungarischen und englischen Bahnen folgend, hat auch die bayerische Staatsbahn versucht, auf Haupt- und Nebenbahnen an Stelle wenig ertragsfähiger, schwerer Personenzüge leichte, in Anschaffungs- und Betriebskosten billigere Zugseinheiten zur Anwendung zu bringen, und zwar gelangen auf Hauptbahnstrecken 350pferdige Dampfswagen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 75 km/St, Klasse MCCi, zur Einführung, auf Nebenbahnen dagegen sogenannte «leichte Züge», welche mit einer zweiachsigen Tendermaschine gefahren werden, Klasse Pt L $\frac{2}{2}$, die in zwei verschiedenen Typen: Aussenzylinder mit gegenläufigen Triebwerken, beziehungsweise Innenzylinder mit Blindwelle, von Maffei und Krauss gebaut werden. Diese drei einmännig bedienten Fahrzeuggattungen wurden im vergangenen Jahr zum erstenmal in Betrieb genommen; sie sind samt den zugehörigen, mit tunlichster Herabziehung des Eigengewichtes erbauten Nebenbahn-Personen- und Gepäckwagen ausgestellt. Die Ursache, warum nicht auch auf den Nebenbahnen Dampfswagen zur Einführung gelangt sind, liegt hauptsächlich in dem Umstand, dass diese an den Endpunkten der Strecke nicht gedreht werden können, somit bei nachfahrendem Maschinenraum dem Führer nicht genügend Ueberblick über die Strecke und

die unbewachten, häufig wenig übersehbaren schienengleichen Wegeüberführungen gewähren.

Es mag an dieser Stelle an den im Jahre 1882 beschafften zweistöckigen Dampfwagen Krausscher Bauart erinnert werden, welcher der erste, allerdings fehlgeschlagene Versuch der Staatsbahn in dieser Richtung war. Die Ursache hievon lag wohl in erster Linie in seiner verhältnismässig geringen Leistung und in dem Mangel eines geeigneten Anwendungsgebietes. Auch war die zweistöckige Anordnung beim Publikum keineswegs beliebt. Der Wagen wurde nach wenigen Jahren demontiert. Erst im Jahre 1901 ist ein erneuter Fortschritt in dieser Richtung zu verzeichnen durch Inbetriebnahme eines von der Hauptwerkstätte Nürnberg erbauten elektrischen Motorwagens, welcher von einer 120zelligen Akkumulatorenbatterie gespeist wird. 1904 folgten Ganzsche Dampfwagen mit unter dem Wagenboden angeordneter Verbundmaschine Bauart de Dion. Die drei genannten Fahrzeuge sind als Modelle im Raum C der Ausstellung gezeigt.

Die im Güterzugdienst verwendete Lokomotive schwerster Gattung ist durch die neue $\frac{4}{5}$ -gek. Zwillingmaschine (Klasse G $\frac{4}{5}$) mit führendem Bissel-Gestell und parallel verschiebbaren Kuppelachsen vertreten, welche an die Stelle der bis 1901 in grösserer Zahl beschafften $\frac{4}{5}$ -Kuppler mit Krausschem Drehgestell und drei festgelagerten Achsen getreten ist (Klasse EI: 12 + 50 Stück). Allerdings gibt die Ausstellung dieser Maschine allein kein vollständiges Bild der neueren Entwicklung der Güterzuglokomotiven, hiezu wäre noch die $\frac{3}{4}$ -gek., seit 1899 eingeführte Verbund-Eilgütermaschine Krausscher Anordnung erforderlich gewesen, von welcher sich 83 Stück im Dienst befinden. Diese sehr beliebte Type der Staatsbahn, welche auch bei anderen Verwaltungen, insbesondere bei der preussischen, grosse Verbreitung gefunden hat und der Tenwheel-Bauart scharfe Konkurrenz macht, wird wohl ebenfalls bald mit einem Ueberhitzer ausgerüstet werden. Bemerkt sei, dass die Mallet-Maschine (Klasse BBI, $\frac{2}{2} + \frac{2}{2}$ -gek., mit dreiaxsigem Schlepptender) gegenüber den erwähnten $\frac{4}{5}$ -Kupplern nicht aufkommen konnte, wohl aber, dass diese Bauart als vierachsige Tenderlokomotive auf verschiedenen Nebenbahnen mit Erfolg Verwendung findet (Klasse BBII, 29 Stück, erbaut seit 1899 von Maffei)*. Auf Nebenlinien mit schwererem Profil herrscht die $\frac{3}{4}$ -gek. Tenderlokomotive mit hinterem Krausschen Drehgestell vor, welche bereits im Jahre 1896 ausgestellt war.

Im Verschiebedienst ist seit 1898 eine $\frac{3}{3}$ -gek. Tenderlokomotive mit 45 t Reibungsgewicht zur Einführung gelangt (Klasse DII, 73 Stück im Betrieb, 15 Stück im Bau), eine äusserst kräftige

*) Der Rahmen samt dem vorderen Dampf-drehgestell ist im Modell im Raum C der Ausstellung aufgestellt und lässt die eingebaute Vorrichtung zur Dämpfung der Drehbewegungen des Vordergestelles sehr gut erkennen.

Maschine, welche etwa 6400 kg Zugkraft entwickelt und vorzugsweise in den grösseren Rangierbahnhöfen mit ausgedehnten Ablaufanlagen, in München-Laim, Aschaffenburg, Oberkotzau und teilweise auch in Nürnberg zur Verwendung kommt. Diese Lokomotive ist von der Verwaltung nicht ausgestellt.

An Fortschritten in der Durchbildung der Lokomotiveinzelteile sind als wichtig zu verzeichnen:

1. Die ausgedehntere Anwendung von Kolbenschiebern verschiedener Bauarten (Maffei, Carlquist, Schmidt);

2. die seit einem Jahr erfolgende Einführung des Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzers, welcher heute schon an acht verschiedenen Lokomotivklassen der Staatsbahn vertreten ist. Als neueste dieser Art seien die $\frac{3}{4}$ -gekuppelten, vor kurzem zur Ablieferung gelangten Schmalspur-Tenderlokomotiven der Lokalbahn Alt-Oetting — Neu-Oetting (Klasse Pts) erwähnt;

3. der Ersatz schwierig herstellbarer, kostspieliger Schmiedeteile durch Flusseisenformgussstücke, welche nach Bedarf im Einsatz gehärtet werden können. So sind Kulissen, Gleitbahnträger, Rahmenversteifungen, Drehgestellzapfen-träger u. a. mehrfach aus diesem Material, welches dem Stahlguss überlegen ist, hergestellt.

Nach diesem geschichtlichen Rückblick sei auf die Besprechung der ausgestellten Maschinen eingegangen.

a) Die Erzeugnisse der J. A. Maffeischen Lokomotivfabrik, München.

Von J. Steffan, Wien.

Die Hauptabmessungen der zu beschreibenden Lokomotiven finden sich bereits ausführlich in der Uebersicht des Vorberichtes auf Seite 103 zusammengestellt, weshalb hier nur auf die Hauptmerkmale der ausgestellten Lokomotiven hingewiesen wird. Für die bayerischen Staatsbahnen waren die Vergleichsversuche mit zwei amerikanischen $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven, System Vauclain, aus der Fabrik von Baldwin in Philadelphia von ausschlaggebender Bedeutung. Diese im Jahre 1901 beschafften Lokomotiven zeigten wohl keinen besonders günstigen Kohlenverbrauch, auch die Kolbenschieber mussten etwas geändert werden, dagegen bewährte sich der Barrenrahmen so zufriedenstellend, dass seither sämtliche von Regierungsdirektor E. Weiss entworfenen Schnellzuglokomotiven damit versehen wurden. Die Vorzüge des Barrenrahmens sind bekannt. Einfacher, rascher Aufbau der Lokomotive, Gewichtsersparnis gegenüber dem Blechrahmen und namentlich bei Vierzylinder-Verbundlokomotiven eine bei Blechrahmen unerreichbare Uebersicht und Zugänglichkeit des inneren Triebwerkes.

Der Barrenrahmen, dessen erste europäische Ausführung somit ein Verdienst der bayerischen

Staatsbahnen ist, wird in vorzüglicher Einrichtung von der Lokomotivfabrik J. A. Maffei hergestellt. Das Material ist zähes Paket-Schweisseisen, die Herstellung derart, dass die Achsgabelstücke aus einem Stücke sind und die wenigen Schweisstellen in die geraden, sonst wenig beanspruchten Teile fallen. Nach dem Schweissen wird der ganze Rahmen in einem eigens dazu gebauten Flammofen ausgeglüht, um etwaige Spannungen zu beseitigen. Die Konstruktion des Rahmens ist stets aus zwei Stücken, vom rückwärtigen Zugkasten bis vor die Treibachse ein einziges Barrenstück, welches vorne gegabelt ist zur Aufnahme des Zylinderträgers.

Alle Schnellzuglokomotiven haben die Verbundanordnung in vier Zylinder, die in einer Querebene unter der Rauchkammer liegen. Sie sind nicht in der Mitte geteilt, wie bei der Anordnung von Borries, sondern die zwei innen liegenden Hochdruckzylinder bilden ein gemeinsames Gusstück, während die äusseren Niederdruckzylinder getrennt darauf befestigt sind.

Dies hat nicht nur den Vorteil einfacherer Modelle und leichteren Ersatzes eines etwa beschädigten äusseren Niederdruckzylinders, sondern noch andere sonst nicht beachtete Vorteile. Es ist eine bekannte Erfahrung, dass bei Schnellzuglokomotiven mit hoher Fahrgeschwindigkeit ein grosser Spannungsabfall vom Kessel zum Schieberkasten eintritt, den man in neuerer Zeit durch vergrösserte Schieberkasten und weite Einströmrohre vermindern will. Das naheliegendste Mittel, wie es bei den englischen Innenzylinderlokomotiven stets im Gebrauche ist, ergibt sich hier von selbst, nämlich ein grosser gemeinsamer Schieberkastenraum im Hochdruckzylindersattel als wirksamstes Mittel. Für die stets zunehmende Verbreitung des Heissdampfes auch bei Verbundlokomotiven ergibt sich ein noch grösserer thermodynamischer Vorteil. Es ist klar, dass ein Hochdrucksattelstück eine höhere mittlere Temperatur halten wird, als ein geteilter Hoch- und Niederdruckzylindersattel, wodurch eine entschiedene Wärmeersparnis erzielt wird. Die bekannten Dampfässe- und Zylinderkondensverluste bei Verbundlokomotiven mit geteiltem Sattel sind auf diese Art gänzlich vermieden. Als kleiner Nachteil ergibt sich bloss die Anbringung kurzer Kniestücke zum Ueberströmen zwischen Hoch- und Niederdruckzylinder. Der Verbinderraum kann in den Niederdruckzylinder eingegossen werden. Die sehr zweckmässige Verbindung beider Niederdruckseiten zum Druckausgleich und Vermeidung der Spannungsschwankung im Verbinder kann bereits im Hochdrucksattel ausgeführt werden.

Bei allen Vierzylinderlokomotiven sind die Kurbeln jeder Hälfte um 180° gegeneinander versetzt, die gleichen Zylinder jedoch unter 90° . Die Umsteuerung nach Heusinger liegt aussen und wirkt direkt auf die Niederdruckschieber und

durch eine horizontale Uebertragungswelle auf die innen liegenden Hochdruckschieber. Die Schieberbewegung erfolgt im gleichen Sinne, weil die Niederdruckschieber äussere Einströmung und die Hochdruckschieber innere Einströmung haben. Sämtliche Schieber sind Pennsche Rundschieber (Kolbenschieber) mit doppelter Ein- und Ausströmung. Die Laufflächen bilden eingesetzte Büchsen aus hartem und zähem Gusseisen. Die Zylinder haben an allen Deckeln Sicherheitsventile, der Hochdruckschieberaum und Verbinderraum sind mit Luftsaugventilen versehen. Beide Räume sind ausserdem durch ein Ueberströmrohr verbunden, das einen Drehschieber trägt, der von der Steuerwelle zwangsläufig so gestellt wird, dass bei Hochdruckfüllungen über 70 Prozent Frischdampf in die Niederdruckzylinder gelangt. Um ein rasches Anfahren zu erzielen, sind bei der $S^{2/6}$ und $P^{3/5}$ noch besondere Einströmungskanäle mit Füllventilen angebracht, die ebenso wie der Hahn durch das Auslegen der Steuerung geöffnet werden. Die Drehgestelle haben Blechplattenrahmen und das nötige Seitenspiel zum Durchfahren von Krümmungen bis zu 180 m. Die Rückstellung erfolgt durch Blattfedern, die Auflagerung durch seitliche Stützen.

Bei sämtlichen Schnellzuglokomotiven sind nach amerikanischem Brauch bloss die Treibstangen mit nachstellbaren Lagern versehen, während die Kuppelstangen nur ausgebüchste Augen haben, ohne jedwede Nachstellung.

Sämtliche Achsen, einschliesslich des Drehgestelles sind von der Westinghouse-Bremse einseitig abgebremst.

1.*) $2/6$ -gek. Heissdampf-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen, Gattung $S^{2/6}$, Nr. 3201.

Diese Lokomotive, Abbildung 8 und 9, ist für Geschwindigkeiten bis zu 150 km pro Stunde bestimmt und stellt in ihrem Gesamtaufbaue eine mustergültige Arbeit moderner Technik dar. Ihre Leistung besteht in der Beförderung eines Zuges von 180 t mit 150 km Geschwindigkeit.

Die ersten Lokomotiven dieser Art, von der noch zwei Stück bei Maffei in Bau sind, sollen auf der Strecke Nürnberg—München, 199 km, verkehren und mit der angegebenen Belastung diese Strecke in zwei Stunden, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 km per Stunde zurücklegen. Zwecks Verminderung des Luftwiderstandes, der bei diesen hohen Geschwindigkeiten einen grossen Teil der Leistung aufzehrt, sind Führerstand, Rauchkammertür und Rauchfang sowie die Zylinderverschalung als Windschneiden ausgebildet, desgleichen bildet die Domverschalung mit dem Sandkasten ein einheit-

*) Die Nummern beziehen sich auf die Zusammenstellung Seite 103.

liches Stück mit zugeschärfter Stirnfläche. Das Gewicht der Lokomotive wurde der verlangten Leistung von über 2500 PS entsprechend mit 81·5 t so gross, dass es bei dem beschränkten Achsdruck von 16 t und der grossen Feuerbüchse wegen auf sechs Achsen mit je einem Drehgestell vorn und hinten verteilt werden musste; beide Drehgestelle haben Innenrahmen und Seitenspiel. Das Triebwerk ist von der vorhin beschriebenen, allen bayerischen Schnellzuglokomotiven gemein-

den oberen Reihen 18 Mantelrohre von 126 mm Durchmesser zur Aufnahme der Rohrelemente des Rauchröhrenüberhitzers von Schmidt. Zwischen diesen und in den unteren Reihen liegen noch 208 gewöhnliche Siederohre von 51·5/57 mm Durchmesser. Die Heizfläche des Ueberhitzers beträgt 38·5 m² und reicht für eine Dampftemperatur von 300°. Bemerkenswert ist der Dampfdruck von nur 14 Atmosphären, während alle anderen bayerischen Schnellzugtypen S^{2/5}, S^{3/5}

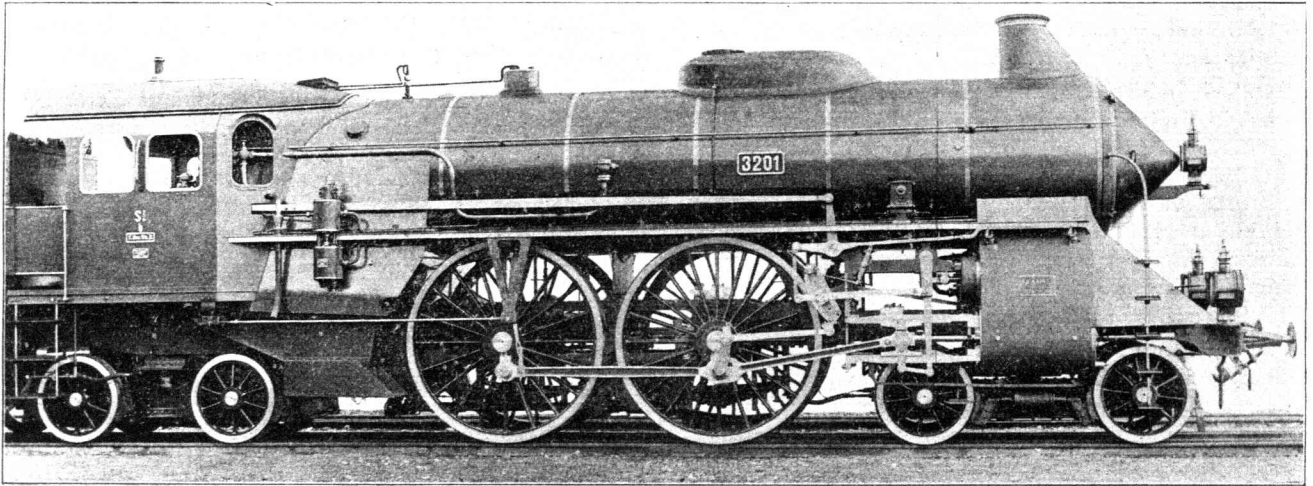


Abb. 8. $\frac{2}{5}$ -gek. Heissdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München.

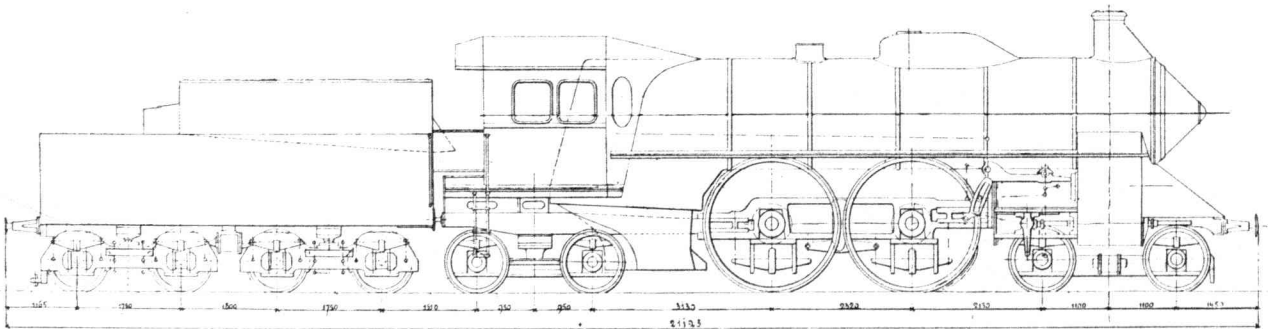


Abb. 9. $\frac{2}{5}$ -gek. Heissdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Lokomotivfabrik J. A. Maffei in München.

samen Bauart. Vier Zylinder in einer Querebene auf die erste Treibachse wirkend. Der Kessel der Lokomotive ist von ausserordentlicher Leistungsfähigkeit. Eine grosse Feuerbüchse von 4·7 m², Rost und 16·5 m² direkter Heizfläche liegt hinter den Treibrädern von 2·2 m Durchmesser in freier günstiger Entwicklung vor dem Drehgestelle. Der Aschenkasten ist so angeordnet, dass die Luft auch ausserhalb des Rahmens freien Zutritt hat. Die Wasserräume, namentlich am Krebs, sind reichlich bemessen. Der Langkessel aus drei Schüssen mit einem inneren Durchmesser von 1707 mm und 4900 mm lichter Länge enthält in

auch mit Ueberhitzer, P^{3/5} 16 Atmosphären besitzen. Der Querschnitt des Blasrohres ist durch einen in der Höhenlage verstellbaren Konus veränderlich.

Die Ausrüstung besteht aus zwei Schmierpressen von Friedmann, zwei saugenden Restarting-Injektoren, ebenfalls von Friedmann in Wien, mit 230 und 275 l Leistung in der Minute, Pop-Sicherheitsventilen, Sicherheitswasserstand von R. Klinger in Gumpoldskirchen bei Wien, Pressluft-Sandstreuer, Bauart Brüggemann und Geschwindigkeitsmesser von Hausshälter in Dresden für einen Messbereich bis zu 180 km pro Stunde.

Die Westinghouse-Schnellbahnbremse wirkt auf sämtliche sechs Achsen.

Der vierachsige Tender von 5300 mm Radstand und 7356 mm Länge bei 3062 mm Breite hat einen aussergewöhnlich grossen Fassungsraum von 26 m³ Wasser, welches bei dem sparsamen Dampfverbrauch dieser Heissdampf-Verbundlokomotive für eine ohne Aufenthalt zurückzulegende Strecke von mindestens 200 km, wahrscheinlich jedoch über 250 km reichen dürfte.

Trotz dieser grossen Vorräte besitzt der Tender ein unerreicht kleines Leergewicht, welches durch eine besondere Konstruktion des Unterstelltes erreicht wurde. Die Rahmenkonstruktion wurde organisch mit dem Wasserkasten verbunden unter direkter Stützung der Drehgestelle; nachstehende Zusammenstellung zeigt den Wert dieser Konstruktion.

auf Seite 103 und der vergleichenden Zusammenstellung auf Seite 110 d. J. (voriges Heft). Sie eignet sich für grosse Zugleistungen bei Geschwindigkeiten bis 100 km pro Stunde. Bei Dauerleistungen von 1200—1380 PS können Züge hinter dem Tender mit 300 t, auf wagrechter Strecke mit 100 km, auf langen Steigungen von 1:100 mit 60 km Geschwindigkeit befördert werden. Von dieser Lokomotive ist ein Barrenrahmen mit Hochdruckzylindersattel und ein Kessel mit vollständiger Armatur ausgestellt.

3. $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Heissdampf-Verbundlokomotive der bayerischen Pfalzbahn.

Diese Lokomotive war bereits auf Seite 59 dieses Jahres (Aprilheft) ausführlich beschrieben. Wir bringen nachträglich noch eine Skizze, Abbildung 10, und fassen die Hauptmerkmale nachfolgend zusammen.

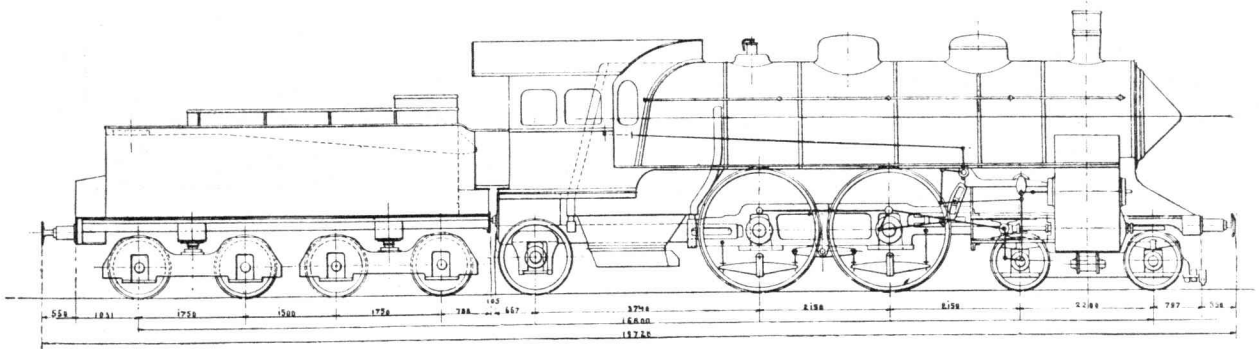


Abb. 10. $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive mit Pielock-Ueberhitzer der bayerischen Pfalzbahnen. Gebaut von J. A. Maffei in München.

Gewichtvergleich vierachsiger Tender:

	Bayern		K. k. St. B.	Preuss. St. B.	Ungar. St. B. (Vanderbil)
Tenderserie	S ^{2/6}	S ^{3/5}	86	—	1 n
Wasserinhalt m ³	26	21·8	21	21·5	18
Kohlegewicht t	7	7·5	6·8	5	8
Leergewicht t	19·5	21·7	22·2	22·4	21·43
Dienstgewicht t	52·5	51·0	50·0	48·9	47·43
Verhältnis $\frac{\text{Leer}}{\text{Dienst}}$	0·372	0·425	0·445	0·458	0·45

2. $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Heissdampf-Verbund-Schnellzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Diese Type wurde das erstmal im Jahre 1903 nach Entwurf des Regierungsdirektors E. Weiss ausgeführt und ist bis jetzt in 28 Stück als Nassdampflokomotive vertreten. Die ausgestellte 29. Lokomotive hat den Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt. Abbildungen und Beschreibung dieser Lokomotive wurden bereits in unserer Zeitschrift 1904, Seite 127, gebracht. Die Abänderungen ergeben sich aus der Uebersicht

Vierzylinder-Verbundmaschine mit Kolbenschiebern, amerikanischen Barrenrahmen, grossem Kessel, 2·85 m über Schienenoberkante, breiter Feuerbüchse von 3·8 m² Rostfläche, Pielock-Ueberhitzer für 350⁰, Treibräder von 2 m Durchmesser.

Die Maschine hat Windschneiden mit Rauchkammer und Führerstand, Schleiferbremse in zwei getrennten Gruppen mit 1 + 2 Bremszylindern auf die Treib- und Kuppelachse sowie auf das vordere Drehgestell wirkend. Die rückwärtige Adamsachse ist nicht bremsbar. Rauchverzehrer von Staby, Funkenfänger nach Sturm und Sandstreuer von Brüggemann vervollständigen die Ausrüstung. Diese Lokomotive befördert 320 t Last horiz. mit 100 km/St. und auf Steigungen dieselbe Last mit 70 km pro Stunde Geschwindigkeit, wobei im letzten Falle 1720 PS zu leisten sind oder 7·7 PS/m² feuerberührter Heizfläche. Die Zugkraft am Treibradumfang mit 6000 kg erfordert eine 5·3fache Adhäsion, was ausreichend ist, da in neuerer Zeit verschiedentlich (4 Zylinder-Verbund $\frac{2}{5}$ und $\frac{5}{5}$ Heissdampf) Werte bis zu 4·3facher Adhäsion beobachtet werden.

4. $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Personenzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Die Zylinderanordnung, Steuerung und Kesselbauart entspricht den bereits besprochenen Typen. Sie ist, Abbildung 11 und 12, sozusagen eine Verkleinerung der S $\frac{3}{5}$ mit kleineren Rädern von

besondere Einströmungsventile angebracht, die durch das Auslegen der Steuerung, durch einen Arm an der Steuerwelle direkt betätigt werden.

Die Ausrüstung umfasst: Einen De Limonschen Schmierapparat, zwei saugende Restarting-Injektoren von Friedmann von 198 l Leistung pro Minute, Pop-Sicherheitsventile, Geschwindigkeitsmesser von Haushälter und Westinghouse-

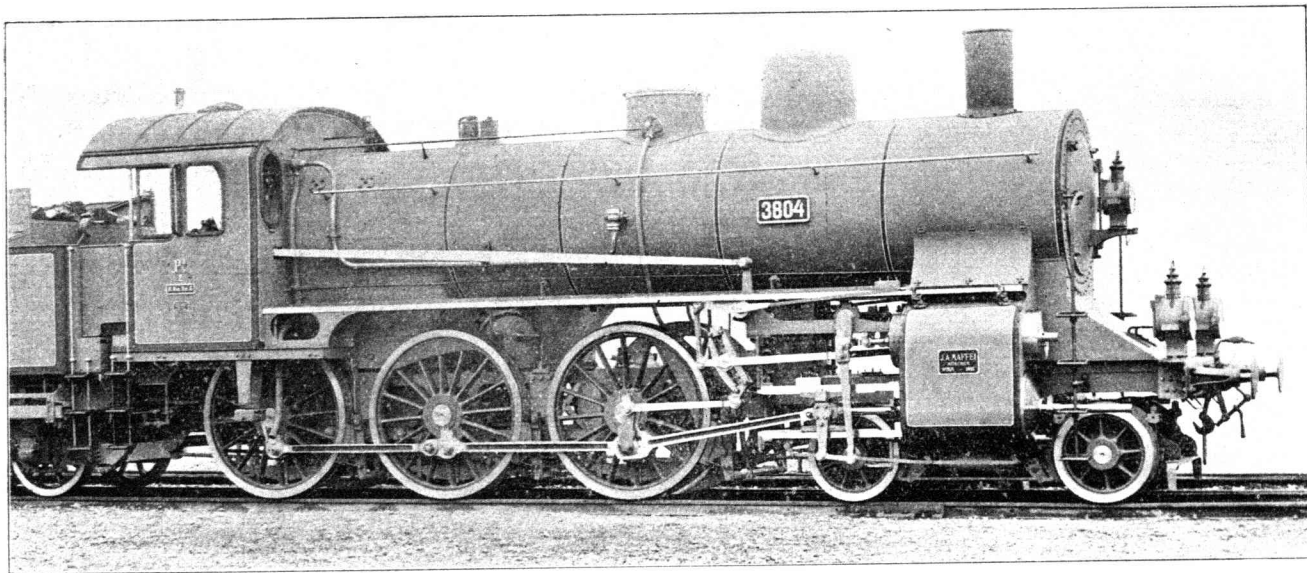


Abb. 11. $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Personenzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.
Gebaut von I. A. Maffei in München.

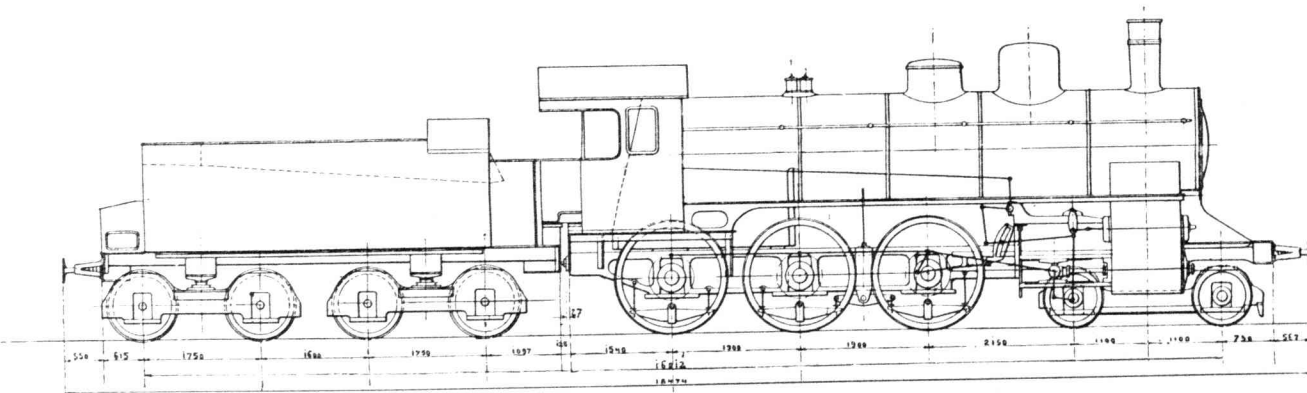


Abb. 12. $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Personenzuglokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen.
Gebaut von I. A. Maffei in München.

1640 mm Durchmesser, welche noch bis zu Geschwindigkeiten von 90 km pro Stunde ausreichen.*) Da sie als Personenzuglokomotive besonders rasch anfahren soll, erhält sie die bereits früher erwähnten Füllventile.

Um nämlich in den Stellungen, wo die Niederdruckschieber nur geringe Oeffnungen freigeben, beim Anfahren trotzdem eine rasche Füllung der Niederdruckzylinder zu erreichen, sind an diesen

*) Die gleiche Type wurde in fünf Stück für die bulgarischen Staatsbahnen gebaut.

Bremse, welche sämtliche Achsen an Maschine und Tender bremst. Der dazugehörige, nicht ausgestellte vierachsige Tender fasst 18 m³ Wasser und 6,5 m³ Kohle bei 45 t Dienstgewicht. Diese Lokomotive hat sich einen Ruf als Universalmaschine erworben, denn sie befördert ein Zuggewicht von 350 t auf 10^{0/00} Steigung mit 45 km Geschwindigkeit und auf der Horizontalen mit 80 km, wobei sie jedoch auch Schnellzüge von 250 t mit 90 km Geschwindigkeit zieht. Güterzüge von 550 t zieht sie mit 60 km Geschwindigkeit auf der Horizontalen.

Die bayerischen Staatsbahnen haben seit jeher den Fortschritten im Baue von Dampfmotorwagen mit Interesse gefolgt. Abgesehen von dem ersten Versuch mit einem Dampfmotorwagen von Krauss im Jahre 1882 begannen im Jahre 1901 Versuche mit einem

Akkumulatormotorwagen, im Jahre 1904 solche mit einem Dampfmotorwagen nach System Dion-Boutton von Ganz & Co., der sich bis jetzt auf günstiger Strecke gut bewährt. Anfangs dieses Jahres wurden noch einige grosse vierachsige Dampfmotorwagen mit Turgankessel in Betrieb gesetzt, welche, abgesehen vom Kessel, mit den nachfolgend beschriebenen identisch sind.

Aus bereits erwähnten Gründen werden zur Erhöhung der Zugsdichte auf den Hauptstrecken Dampfmotorwagenzüge mit 350 PS Leistung und auf den Nebenbahnen leichte Dampflokomotivzüge verwendet.

Achse angeschlossenen Heusinger-Steuerung bewegt wird. Die Kurbeln der vorderen und hinteren Räder auf einer Lokomotivseite sind um 180° , die Kurbeln der beiden Räder eines Radsatzes um 90° versetzt. Durch die vorbeschriebene Anord-

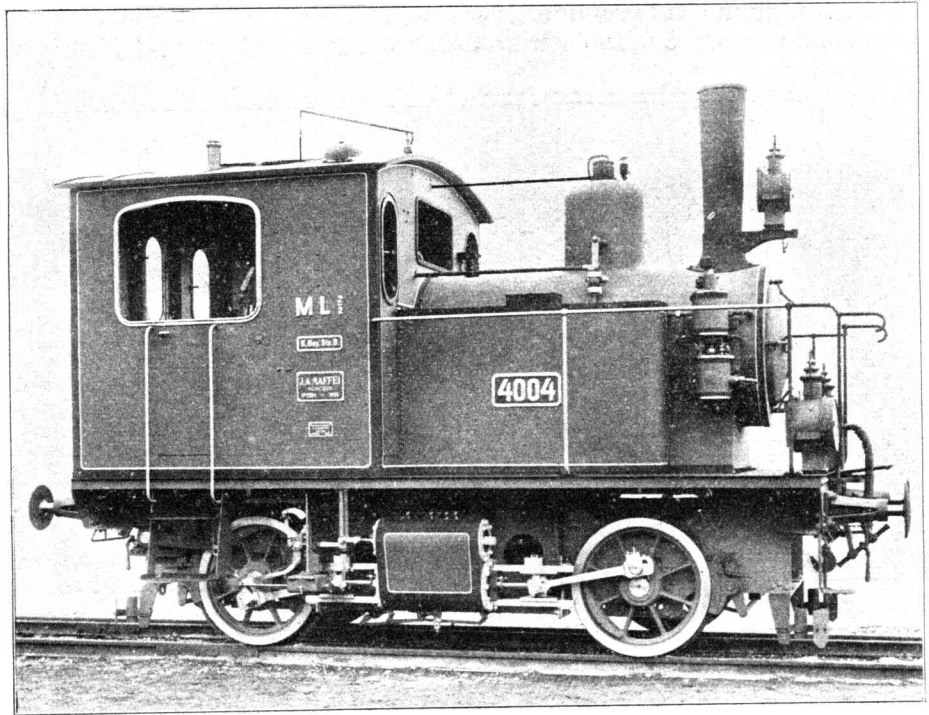


Abb. 13. $\frac{1}{2}$ -gek. Heissdampf-Tenderlokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen. Gebaut von J. A. Maffei in München.

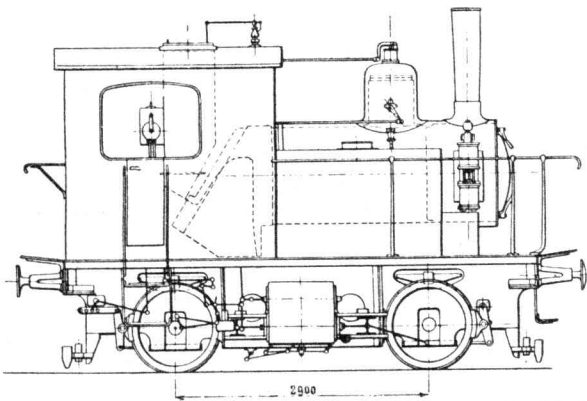


Abb. 14. $\frac{1}{2}$ -gek. Heissdampf-Tenderlokomotive der königl. bayerischen Staatsbahnen. Gebaut von J. A. Maffei, München.

10. Zweiachsige Lokalbahnlokomotive der bayerischen Staatseisenbahnen, Gattung PtL $\frac{1}{2}$ Nr. 4004.

Gebaut von J. A. Maffei, München.

Die Lokomotive, Abbildung 13 und 14, besitzt zwei aussenliegende Zylinder mit je zwei sich gegeneinander bewegenden Kolben und vier Triebwerke. Für jeden Zylinder ist ein Kolbenschieber vorhanden, der von einer an die hintere

nung wird ein vollkommener Massenausgleich im Triebwerk erreicht. Die Achsen sind gekröpft und durch innenliegende Kuppelstangen gekuppelt. Das Brennmaterial befindet sich in dem an der Feuerbüchsrückwand angeordneten, bis über das Dach des Führerstandes reichenden Füllschacht, aus dem es auf den nach vorn geneigten Rost fällt, sobald der die untere Oeffnung des Schachtes gegen die Feuerbüchse abschliessende, durch Hebel, Zahnbogen und Zahnstange zu betätigende Schieber vom Führer zurückgezogen wird. Die Lokomotive besitzt Rauchröhrenüberhitzer der Bauart Schmidt mit $6,5 \text{ m}^2$ Heizfläche, eine Zugkraft von 2550 kg und ein Leergewicht von 17,5 t. Die Ausrüstung besteht aus zwei Schmierpressen von Friedmann, zwei saugenden Restarting-Injektoren, ebenfalls von Friedmann, mit 63 l Leistung in der Minute, zwei Sicherheits-«Pop»Ventilen, Hausshälter-Geschwindigkeitsmesser u. s. w. Ferner besitzt die Lokomotive die Westinghouse-Bremseinrichtung für Kleinbahnen. Die Lokomotive ist für leichte Züge auf Lokalbahnen bestimmt und wird von einem Manne bedient. Uebergangsbrücken am vorderen und hinteren Ende ermöglichen dem Schaffner während der Fahrt das Betreten des Führerstandes. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km in der

Stunde. Die Lokomotive PtL $\frac{2}{2}$ zieht eine Anhängelast von 65 t auf wagrechter Bahn mit einer Geschwindigkeit von 50 km pro Stunde, auf der Steigung 1:40 mit einer Geschwindigkeit von 10 bis 12 km pro Stunde. Der Kohlenverbrauch beträgt für einen Kilometer Wegstrecke 4 bis 7 kg (Normalkohlen) und ist um etwa 10 bis 15 Prozent geringer als bei einer D XI-Lokomotive.

Bauart wie die von Maffei gelieferte Lokalbahnlokomotive (siehe oben); nur sind die Kuppelstangen aussen angeordnet. Ebenso ist die maschinelle Ausrüstung sowie die Einrichtung zur Beschickung des Feuers mittels Füllschacht die gleiche. Der Wasservorrat beträgt 4 m³, der Kohlenvorrat 0·7 m³. Der Wagen enthält zwei Abteilungen III. Klasse, Abort und Mittelgang, Räume für Stehplätze und

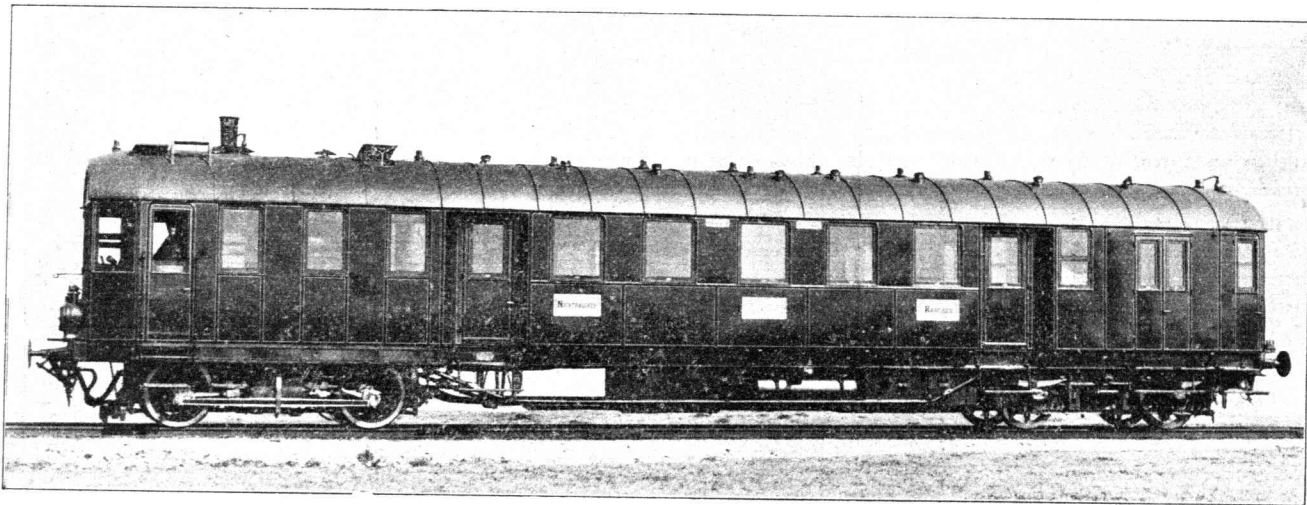


Abb. 15. Heissdampf-Motorwagen der königl. bayerischen Staatsbahnen.

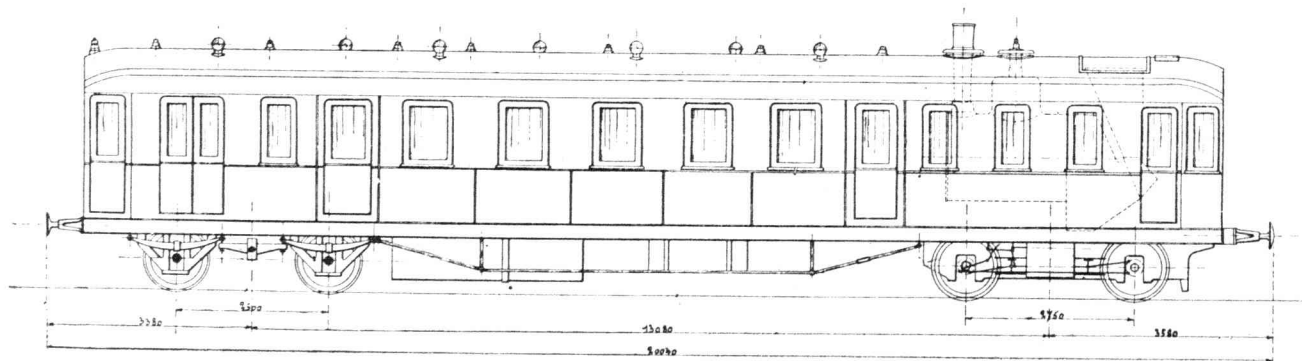


Abb. 16. Heissdampf-Motorwagen der königl. bayerischen Staatsbahnen.

11. Vierachsiger Hauptbahnmotorwagen der bayerischen Staatseisenbahnen, Gattung MCCi, Nr. 14.507.

Gebaut von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg und J. A. Maffei, München.

Der Wagen, Abbildung 15 und 16, ruht an einem Ende auf dem zweiachsigen Laufgestell, am anderen Ende mittels Querstück, Federn und Gleitflächen auf dem ebenfalls zweiachsigen Triebgestell auf, das gegen den Wagen drehbar und seitlich verschiebbar ist, Triebwerk und Kessel trägt und aus dem Wagen ausgefahren werden kann. Triebwerk und Kessel mit Ueberhitzer von 7 m² Heizfläche besitzen die gleiche

Traglasten, Postraum von 5 $\frac{1}{2}$ m² Bodenfläche und an dem der Maschine entgegengesetzten Ende einen abgeschlossenen Raum für den Schaffner mit freiem Ausblick auf die Strecke, Bremsventil und Sprachrohrverbindung mit dem Maschinenraum, da der Wagen in beiden Fahrrichtungen ohne Drehung verkehrt. Die Zahl der Sitzplätze beträgt 55, die der Stehplätze 30. Der Wagen besitzt Dampfheizung, Mischgasbeleuchtung, Westinghouse- und Spindelbremse, hat 75 km Höchstgeschwindigkeit und vermag 1 bis 2 Anhängewagen mit 40 t Gewicht zu befördern. Das Leergewicht beträgt 47·5 t, das Dienstgewicht 53 t. Der Kohlenverbrauch beläuft sich bei grösster Leistung für einen auf wagrechter Bahn zurückgelegten Kilometer auf 5 bis 6 kg (Normalkohle).

Eine Lokomotive von gleicher Leistungsfähigkeit und ein Wagen von den gleichen Raumverhältnissen — beide Fahrzeuge aber in getrennter Anordnung — würden um 25 Prozent mehr kosten als der Motorwagen. Die heute noch durchaus rationell und sparsam arbeitende bayerische B VI-

Lokomotive, deren Leistung nur 30 Prozent grösser ist als jene des Hauptbahnmotors, verbraucht durchschnittlich 11 kg Kohlen für einen Kilometer Wegstrecke, ungefähr 100 Prozent mehr als der neue Hauptbahnmotorwagen.

(Fortsetzung folgt.)

Schnell- und Personenzuglokomotiven der königl. rumänischen Staatsbahnen.

Rumäniens Geschichte im Lokomotivbau reicht nicht so weit zurück als jene der westlichen Staaten Europas, und war es daher von vorneherein in der glücklichen Lage, sich auf die anderweitig in dieser Richtung gemachten Erfahrungen stützen zu können. Durch glückliche fachmännische Wahl hat es verschiedene Lokomotivtypen mit grossem Erfolg für ihren Betrieb zur Einführung gebracht, und wollen wir hiemit unseren Lesern einige der in den letzten Dezennien im Schnell- und Personenzugdienst verwendeten Lokomotiven vorführen.

Im Jahre 1887 wurde bei den königl. rumänischen Staatsbahnen die damals gangbarste Type der französischen Bahnen, die sogenannte Orleanstypen, für den Schnellzugdienst eingeführt, und zwar wurden dieselben zuerst von der Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft vormals Egestorff in Hannover und später auch von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien geliefert.*)

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Gesamtanordnungen der Lokomotiven, die von beiden Fabriken bis auf einige Details untergeordneter Natur ganz gleich ausgeführt wurden. In der am Schlusse angeführten Tabelle sind die Hauptdimensionen dieser Type angegeben.

Die Lokomotive ist für eine maximale Geschwindigkeit von 80 km in der Stunde gebaut und zeigt trotz des verhältnismässig kurzen festen Radstandes von nur 2140 mm und des vorderen Ueberhanges einen sehr ruhigen Gang, der sich besonders auch beim Ein- und Ausfahren der Kurven bemerkbar macht. Durch Anordnung einer Laufachse rückwärts war es möglich geworden, den Kessel tief zu legen, da es zu jener Zeit noch als unerlässlich erachtet wurde, den Schwerpunkt der Lokomotive möglichst tief zu situieren, um auch bei grosser Geschwindigkeit eines ruhigen Ganges sicher zu sein.

Der Kessel hat bei 1280 mm mittleren Durchmesser, einer Siederohranzahl von 169 Stück und einer Rostfläche von 2.24 m², eine Gesamtheizfläche von 136.9 m². Der Zylinderkessel schliesst an die überhöhte Feuerbüchse mittels der so-

genannten Krebsplatte an. Durch Anwendung der Ueberhöhung wurde der sonst etwas beschränkte Dampfraum wieder auf das gewöhnliche Verhältnis gebracht und auch die Verdampfungsoberfläche des Wassers vergrössert. Die Verankerung der äusseren mit der inneren kupfernen Feuerbüchse erfolgt mit kupfernen Stehbolzen an den Seiten der Krebs- und der Rückwand und mit schmiedeeisernen Deckankerschrauben an der Decke. Weiters dienen für die Versteifung der Feuerboxrückwand und der Rauchkammerrohrwand horizontal angeordnete, mit Winkeleisen befestigte Bleche. Für die Erhaltung der Form des Stehkessels sorgen noch vier in entsprechender Höhe angeordnete Queranker. Der Kessel ist für eine effektive Dampfspannung von 10 Atmosphären gebaut.

Den Plattenrahmen bilden zwei 30 mm starke Bleche, die gegeneinander durch entsprechend situierte Blechverbindungen abgesteift sind. Der Kessel stützt sich vorne auf die passend ausgebildete Versteifung zwischen den beiden Zylindern, auf eine zwischen der Treib- und Kuppelachse angebrachte Rahmenverbindung und endlich wird die Feuerbüchse rechts und links durch je einen Gleitträger gestützt.

Die Maschine ist eine Zwillingmaschine mit 430 mm Zylinderdurchmesser und 650 mm Hub. Der Schieberkasten ist über dem Zylinder, und zwar ist der Schieberspiegel geneigt zur Zylinderachse angeordnet. Die Dampfverteilung besorgen Flachschieber, die von Allan-Steuerungen betätigt werden.

Die Aufhängung der Lokomotive erfolgt in fünf Punkten. Die erste Achse hat vorne einen Queralancier und die Treib- und Kuppelachse sind rechts und links durch je einen Längsbalancier verbunden, der in seinem Drehpunkte federnd aufgehängt ist. Bei der rückwärtigen Laufachse mussten wegen der tief reichenden Feuerbüchse und überhaupt wegen der tiefen Kessel-lage die Lager nach aussen verlegt werden. Der Rahmen wurde deshalb bei dieser Achse als Doppelrahmen ausgebaut, wobei die Achslagerführungen in dem äusseren Rahmen befestigt sind, wie es auch aus Abbildung 1 und 2 zu entnehmen ist. Sowohl die vordere als auch die rückwärtige Laufachse haben jederseits 10 mm Seitenspiel. Die Lager der vorderen Laufachse

*) Von der Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft vormals Egestorff in Hannover wurden 8 Stück im Jahre 1887 und von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien wurden 45 Stück im Jahre 1892 geliefert.

sind mit Keilflächen versehen, welche bei einer Verschiebung der Achse aus der Mitte deren Rückstellung bewirken.

Die Lokomotive ist mit der Westinghouse-Bremse, die auf die Bremsklötze der Treib- und Kuppelräder wirkt, ausgerüstet. Das Sandrohr mündet vor der Treibachse.

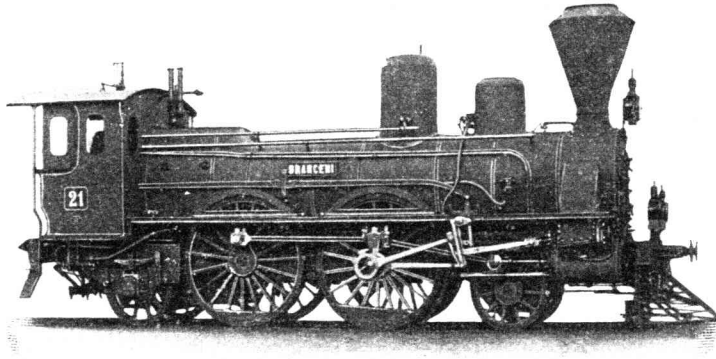


Abb. 1. $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der rumänischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Lokomotivfabrik in Hannover.

Die Ausrüstung der Lokomotive besteht aus einem Ramsbottom-Sicherheitsventil, welches auf der Boxdecke vor dem Führerhaus sitzt, einem Geschwindigkeitsmesser, System Hausshälter, zwei saugenden Injektoren und einer Hochdruckdampfheizung.

Als eine rationelle Verbrennung der bei der Petroleumindustrie gewonnenen Rückstände erzielt wurde, wurden die Lokomotiven auch mit Petroleumfeuerung nach System Holden ausgerüstet.

In den ersten Jahren nach der Erbauung versah diese Lokomotivtype den Schnellzugsdienst auf allen Linien der königl. rumänischen Staatsbahnen, doch mit dem Wachsen des Verkehrs und der Zunahme des Gewichtes der Züge mussten die Lokomotiven von den Strecken mit grösseren Steigungen abgezogen und durch leistungsfähigere Typen ersetzt werden, da erstere auf grösseren Steigungen nicht mit der nötigen Oekonomie verwendet werden können. Heute findet die Orleanstype nur mehr auf Flachlandstrecken Verwendung.

Für die Beförderung der schweren Personen- und Schnellzüge sind nun vorwiegend $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinderige Verbundlokomotiven mit Innenrahmen, wie eine in Abbildung 3 dargestellt ist, in Gebrauch. Diese Lokomotiven wurden im Jahre 1901 in einer Anzahl von zehn Stück von

Ernesto Breda in Mailand gebaut. Die wenigen Dimensionen, die uns über diese Type zur Verfügung stehen, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Die Heizfläche des Kessels ist um 24.1 m^2 gegenüber der zuerst besprochenen Lokomotivtype erhöht worden, so dass daraus eine wasserberührte Gesamtheizfläche von 161.0 m^2 resultiert. Die Rostfläche wurde mit 2.5 m^2 bemessen. Die Konstruktion des für 15 Atmosphären Betriebsspannung gebauten Kessels ist ganz nach den allgemeinen, für Lokomotivkessel geltenden Grundsätzen durchgeführt. Die Feuerbüchse ist so schmal gehalten, dass sie noch zwischen den Rahmen eingesetzt werden kann.

Der Rahmen ist auch bei dieser Lokomotive als Innen- und als Plattenrahmen ausgeführt und vorne durch das innere, aus einem Stück bestehende Niederdruckzylinderbusstück, zwischen den beiden aussen gelegenen Hochdruckzylindern durch eine kräftige Blechverbindung, die gleichzeitig als Träger für die inneren Führungsliniale dient, weiters durch eine kräftige Verbindung vor der Feuerbüchse und durch den vorderen und rückwärtigen Zugkasten entsprechend versteift. Von diesen Verbindungen ist das sattelförmig ausgebildete Zylinderbusstück, die Verbindung bei den Hoch-

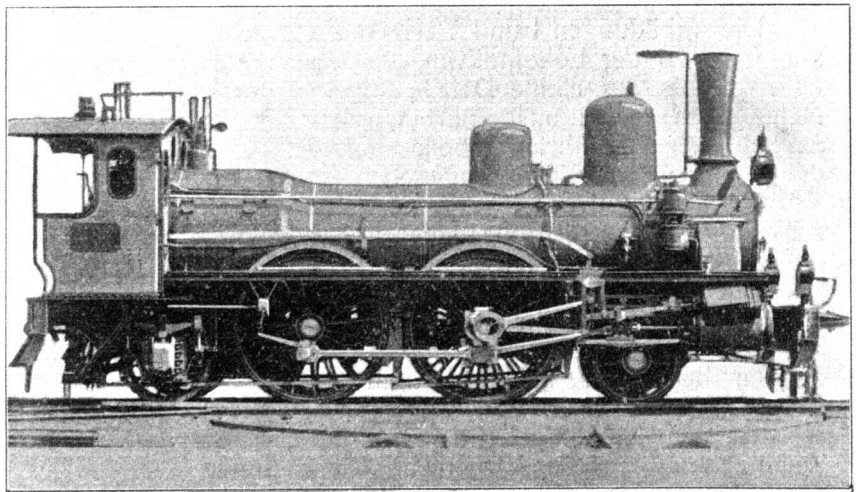


Abb. 2. $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der rumänischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien.

druckzylindern und jene vor der Feuerbüchse zum Tragen des Zylinderkessels und der Rauchkammer herangezogen. Die Feuerbüchse selbst stützt sich auf zwei rechts und links angebrachte Gleitträger normaler Ausführung.

Die vier Zylinder sind nach der bekannten De Glehnschen Anordnung situiert, und zwar die beiden Niederdruckzylinder innerhalb, die

Hochdruckzylinder ausserhalb der Rahmen derart, dass die ersteren auf die dritte, die letzteren auf die vierte Achse die Kolbenkräfte übertragen. Die Kurbeln für den Hoch- und Niederdruckzylinder einer Seite sind um 180° gegeneinander versetzt, während die Kurbeln einer Seite gegenüber der anderen Seite um 90° verdreht sind. Die Dampfverteilung in den Zylindern erfolgt mittels Flachschiebern, die von vier getrennten Steuerungen bewegt werden. Das Volumsverhältnis der Zylinder berechnet sich mit 1:2:5. Die Steuerungen sind durch die Reversierstange derart verbunden, dass die Füllung der Niederdruckzylinder um 10—20% grösser ist.

Das Anfahren würde mit den Hochdruckzylindern allein nicht mit Sicherheit aus jeder Kurbelstellung erfolgen und wurde deshalb am

selben vermeiden. Bei den übrigen Achsen sind die Federn unterhalb der Achslager situiert und jene der beiden Treibachsen mit Längsbalancier verbunden. Was die Ausrüstung der Lokomotive anbelangt, so ist dieselbe genau gleich mit jener der 2—4—2 Type.

Die Westinghouse-Bremse wirkt auf alle gekuppelten Räder und der Sandstreuapparat, System Brüggemann, wirft Sand vor die erste Treibachse.

Zur Maschine gehört ein dreiachsiger Tender, bei dem die zwei rückwärtigen Achsen mit Balancier verbunden sind. Die sonstige Konstruktion ist die in Europa übliche mit Aussenrahmen und zwischen die Räder reichendem Wasserkasten. Der Wasserinhalt ist 15 m^3 und für Brennmaterial sind 8 m^3 vorgesehen.

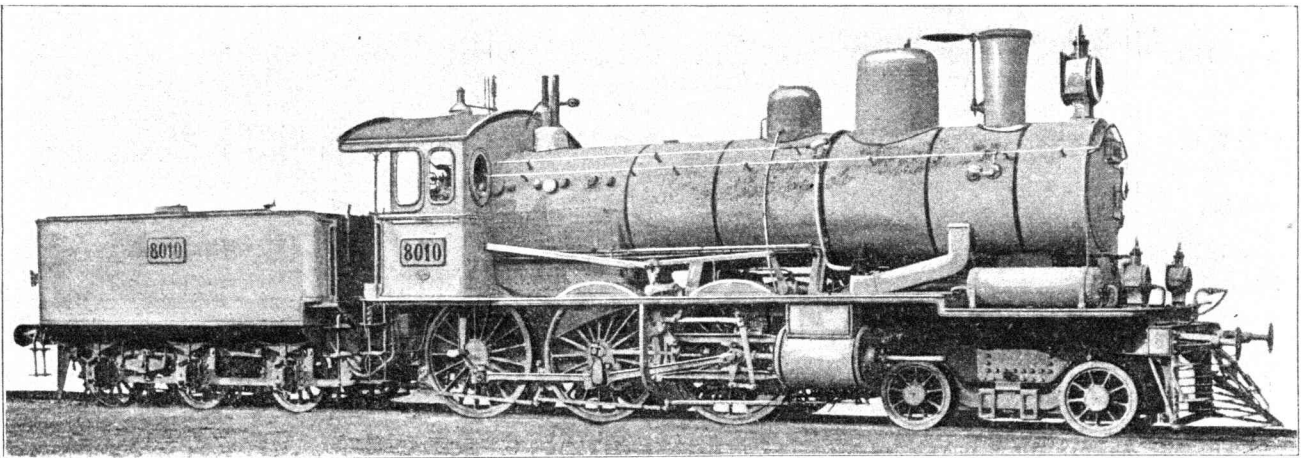


Abb. 3. $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der rumänischen Staatsbahnen.
Gebaut von E. Breda in Mailand.

Zylinderkessel ein Hahn angewendet, mittels dessen der Führer es in der Hand hat, nach Bedarf Frischdampf in den Receiver einzuleiten und somit auch die Niederdruckzylinder für das Anfahren heranzuziehen.

Diese Lokomotive ist für 90 km stündlicher Geschwindigkeit gebaut. Der ruhige Lauf in der Geraden und beim Fahren in den Kurven ist durch das zweiachsige Drehgestell gesichert, welches, um mit der Lokomotive auch durch Bogen bis zu 190 m Radius fahren zu können, eine seitliche Verschiebung nach jeder Seite zulässt. Die Rückstellung wird mit Federkraft bewirkt. Die Belastung für das Drehgestell wird durch seitliche Reibplatten übertragen, die direkt auf den beiden Tragfedern aufrufen. Die Tragfedern liegen in der Mitte zwischen den beiden Achsen und sind an je einem Längsbalancier, der sich mit seinen Enden auf die Achslagergehäuse stützt, aufgehängt. Die aus Abbildung 3 deutlich zu erkennende Konstruktion soll eine möglichst gleichmässige Belastung aller vier Achslager bewirken und dadurch ein Warmlaufen eines der-

Hauptabmessungen:

	Orleanstype 2—4—2	Vierzylinderige Verbundlokomotive 4—6—0
Rostfläche	2·24 m ²	2·5
Siederohrezahl	169 Stück	—
Siederohrdurchmesser	45·50 mm	—
Siederohrelänge	4802 „	—
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	10·1 m ²	—
Wasserberührte Heizfläche der Rohre	126·8 „	—
Wasserberührte Heizfläche total	136·9 „	161 m ²
Dampfdruck	10 Atm.	15 Atm.
Treibraddurchmesser	1924 mm	1665 mm
Laufmaddurchmesser	1124 „	—
Gesamtradstand	5820 „	7800 mm
Fester Radstand	2140 „	—
Zylinderdurchmesser, Hoch- druck	430 „	370 mm
Zylinderdurchmesser, Nieder- druck	—	585 „
Kolbenhub	650 mm	610 „
Gewicht der Maschine, leer	45·6 t	—
Dienstgewicht	50·0 t	ca. (5 t

E. Prossy.

(Fortsetzung folgt.)

Betriebsergebnisse der schwedischen Heissdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer, System Schmidt.

Im Novemberhefte 1905, Seite 163 brachten wir die Beschreibung und im Februarhefte 1906, Seite 19 die ersten Versuchsergebnisse mit Abbildung und Abmessungen der Lokomotive, welche im Vergleiche zu den Nassdampflokomotiven eine Kohlenersparnis von 29.5 Prozent geben. Wir sind nunmehr in der Lage, die fünfmonatlichen Versuchs- und Betriebsergebnisse dieser $\frac{2}{4}$ -

gek. Heissdampf-Zwillings-Schnellzuglokomotive W. Schmidtschen Systems (mit Rauchröhrenüberhitzer) der Bergslagens-Eisenbahngesellschaft, Gothenburg, während der Monate August bis Dezember 1905 nach Angaben des Herrn O. Nyströmer, des Maschinendirektors dieser Gesellschaft, Amal, im nachstehenden zu veröffentlichen.

Zeit	Leistung und Kohlenverbrauch	Nassdampflokomotiven				Heissdampflokomotive Nr. 52	Ersparnis der Heissdampflokomotive
		Nr. 45	Nr. 46	Nr. 51	Mittelwerte		
August	Wagenachskilometer	151998	131652	147336	143662	131812	29.5%
	Kohlenverbrauch	73800	70200	69400	71133	46000	
	per 100 Wagenachskilometer kg				49.5	34.9	
September	Wagenachskilometer	114782	148442	125132	129452	129260	22%
	Kohlenverbrauch	53400	75200	60200	62933	49000	
	per 100 Wagenachskilometer kg				48.6	37.9	
Oktober	Wagenachskilometer	132834	124840	137840	131838	115408	24.1%
	Kohlenverbrauch	69000	72600	71600	71067	47200	
	per 100 Wagenachskilometer kg				53.9	40.9	
November	Wagenachskilometer	125082	123886	121910	123626	85320	20.3%
	Kohlenverbrauch	68200	72400	67800	69467	38200	
	per 100 Wagenachskilometer kg				56.2	44.8	
Dezember	Wagenachskilometer	123366	141602	143026	135998	186650	32%
	Kohlenverbrauch	65400	80800	77000	74400	69400	
	per 100 Wagenachskilometer kg				54.7	37.2	
Gesamtergebnis							
August bis Dezember	Wagenachskilometer	648062	670422	675244	664576	648450	26.7%
	Kohlenverbrauch	329800	371200	346000	349000	249800	
	per 100 Wagenachskilometer kg				52.5	38.5	

$\frac{3}{5}$ -gek. Heissdampf-Schnellzugmaschine der preussischen Staatsbahnen mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer.

Von diesem Maschinentyp, dessen Entwurf vom Geh. Baurat Garbe stammt, haben die preussischen Staatsbahnen bei der Firma Schwartzkopf in Berlin zunächst zehn Stück bestellt. Die erste Maschine ist vor 14 Tagen in Betrieb gekommen und hat den gestellten Anforderungen vollauf entsprochen. Bei Probefahrten mit 14 vierachsigen D-Wagen mit 590 t Gewicht (einschliesslich Lokomotive und Tender) erreichte die Lokomotive auf Steigungen von 10⁰/₀₀ eine Geschwindigkeit von 40 km/St., auf 5⁰/₀₀ eine solche von 75 km/St., in den horizontalen mit Leichtigkeit 100 km/St. Die Dampfüberhitzung betrug 340⁰ Celsius.

Die Hauptdimensionen sind:

Zylinderdurchmesser	590 mm
Kolbenhub	630 "
Treibraddurchmesser	1750 "
Laufraddurchmesser	1000 "
Dampfdruck	12 Atm.
Kesselheizfläche	150.62 m ²
Ueberhitzerheizfläche	49.38 m ²
Gesamtheizfläche	200 m ²
Rostfläche	2.6 m ²
Gewicht, leer	61 t
Dienstgewicht	69.5 t
Adhäsionsgewicht	48 t
Kesseldurchmesser	1600 mm
Länge zwischen den Rohrwänden	4700 "
Kesselrohre	41/46 mm
Ueberhitzerrauchrohre	124/133 "
Anzahl der Ueberhitzerelemente	24
Ueberhitzerrohre	28/36 mm
Kolbenschieberdurchmesser	150 "
Kolbenschieberbauart: feste Ringe mit geheizten Büchsen nach Patent W. Schmidt.	

Die Deutschböhmisches Gewerbeausstellung in Reichenberg.

1. Allgemeines.

Im Mittelpunkte der deutschböhmisches Industrie zu Reichenberg, am Fusse des Jeschken, entfaltet sich eine imposante Ausstellung, die in mancher Beziehung unerreicht dasteht. Vor allem ist die Lage der Ausstellung glücklich getroffen. In einem Talkessel, von lieblichen Höhen umrahmt, an einem durch die Talsperre gebildeten See gelegen, bildet die Ausstellung in ihrem architektonischen Aufbau ein schmuckes Bild. Der Kraftmaschinenbau ist durch mustergültige Konstruktionen vertreten. Eine 1200 PS Heissdampfmaschine mit dreifacher Expansion in drei Zylindern von F. Ringhoffer in Prag, eine Heissdampfventilmaschine mit 500 PS mit Doerfel-Steuerung der Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Ruston, ein Turbogenerator von 600 PS, eine ebenso starke Heissdampfmaschine von Breitfeld, Danek & Co. in Prag, ferner eine Rateau-Dampfturbine von 1000 KW, ein 350 PS Sauggasmotor von den Skodawerken in Pilsen und ein 120 PS Dieselmotor von Weitzer in Graz. Da Reichenberg der Mittelpunkt einer ausgebreiteten Textilindustrie ist, wurde eine an Grösse und Wert selten dastehende Ausstellung von Textilarbeitsmaschinen veranstaltet. Das historische Tuchmacherstübchen im Hause der Stadt Reichenberg zeigt den Werdegang dieser blühenden Industrie. Wahre Schätze des Kunstgewerbes enthält die Ausstellung der weltberühmten Glasindustrie zu Gablonz und im Isergebirge, die eine ungeteilte Bewunderung aller Besucher erregt.

Die Skodawerke in Pilsen zeigten eine Auswahl ihrer Geschützkonstruktionen, Feldgeschütze und Schiffskanonen nebst Panzerplatten mit Schussproben.

2. Das Eisenbahnwesen.

Die Maschinenfabrik der Süd-norddeutschen Verbindungsbahn zu Reichenberg bringt eine grosse Zahl hochinteressanter Spezialkonstruktionen für Lokomotivbau und Werkstättenbetrieb, die für sich allein genommen schon den Besuch der Ausstellung lohnen würden. Ein Zugkraftmesser (Dynamometer) nebst ausgestellten Schaulinien der Fahrproben. Ein neuartiger Sandstreuer, Patent Haas, mit Dampfkolbenrüttler zur sicheren Sandförderung wird bei allen neueren Lokomotiven der österreichischen Nordwestbahn angewendet. Eine Feuertürkonstruktion zur Rauchverzehrung mit selbsttätiger Regelung der Luftzufuhr. Verschiedene Schnittproben einer neuen Siederohrschweissung nach Patent Pikal, Schieberentlastung, Patent Fester, ein Pufferhöhenmass etc. Ein Radreifenabzugfeuer mit Betrieb durch Gasgenerator mit Koks oder Braunkohlenfeuerung gibt kaum ein Zehntel der

Betriebskosten gegenüber Leuchtgasbetrieb. Eine Wasserreinigungsanlage, System Wehrenfennig, in zwei Ausführungen für grosse und kleine Wasserstationen.

Das meiste Interesse erregen die Untersuchungsapparate für Lokomotivkessel, welche von dem um die wissenschaftliche Erforschung der Ursachen der Kesselkorrosionen und Erfindung wirksamer Schutzmittel hochverdienten Oberinspektor der Nordwestbahn, E. Wehrenfennig, stammen. In verschiedenen Abarten gestatten sie die Besichtigung durch Spiegelbelichtung auf schwierigen Stellen, die Messung der Blechstärken an abgezehrten Stellen sowie deren plastische Reproduktion. Eine Anzahl Kesselbleche mit und ohne Schutzbelag zeigen die Wirkungsweise.

Die Aussig-Teplitzer Eisenbahn zeigt in einem eigenen Pavillon Pläne, Ansichten, Konstruktionen des Unter-, Ober- und Hochbaues ihrer neuen Linie Reichenberg—Teplitz. Unser besonderes Interesse erwecken drei neuere Lokomotivtypen, die durch Photographie, Zeichnung und Leistungsschaulinien vergleichsweise ausgestellt sind. Eine schwere $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzugslokomotive, eine $\frac{3}{4}$ -gek. Dreizylinder-Verbundlokomotive von 55 t Dienstgewicht, 1460 mm Treibraddurchmesser, einem Hochdruckzylinder von 490 mm und zwei Niederdruckzylindern von 580 mm Durchmesser. Kesselheizfläche 185 m². Sie leistet 300 t mit 45 km dauernd über 10⁰/₀ Steigung. Die neueste Schnellzuglokomotive der Bahn, die $\frac{3}{5}$ -gek. Prarietype dieser Bahn mit Rauchröhrenüberhitzer von Schmid und 262 m² Gesamtheizfläche und 3·7 m² Rostfläche, Treibraddurchmesser 1620 mm, für 80 km normale Fahrgeschwindigkeit befördert 300 t mit 52 km pro Stunde Geschwindigkeit über 10⁰/₀₀ Steigung. Die altbekannte Waggon- und Maschinenfabrik von F. Ringhoffer in Prag stellt einen zweiachsigen Schnellzug-Personenwagen aus nebst einem zweiachsigen Kohlenwagen mit Selbstentlader nach Talbot. Ebenso eine Motordräsine mit Benzinbetrieb, ein sehr brauchbares Fahrzeug für jede Bahninspektion. Das Kupferwerk von Ringhoffer zeigt grosse Lokomotivfeuerbuchplatten, Decke und Seiten aus einem Stück, nebst Rohrstützen und Stehbolzen in verschiedenen Materialproben. Eine mehr als hundertjährige Braupfanne gibt Zeugnis von gutem Material und Arbeit.

Bei der Ausstellung der Braunkohlenindustrie ersehen wir den Heizwert der Braunkohle mit 4804 Wärmeeinheiten. Sie eignet sich ganz gut für Lokomotivfeuerung, da man bis 700 kg per m² Rostfläche in der Stunde verbrennen kann (gegenüber 400 kg bei Steinkohle), was ihren Minderwert ausgleicht und keine übergrossen Rostflächen verlangt.

Steffan.



Elektrischer Bahnbetrieb am Simplon. Seit dem 1. August wird der ganze Fahrplan elektrisch durchgeführt, und zwar führen die elektrischen Lokomotiven täglich 15 Züge durch den Tunnel. Unter denselben befinden sich drei Schnellzüge und drei Expresszüge, deren Beförderung durch die Brown-Boveri-Lokomotiven übernommen wird (siehe «Die Lokomotive» 1906, Seite 81 und 115). Mit Dampf werden einzig noch die drei wöchentlichen Luxuszüge geführt, um die Leerfahrt von Dampflokomotiven auf der Strecke Brig—Domodossola zu vermeiden. Ferner wird, da sich das Depot für die Dampflokomotiven in Brig befindet, täglich eine Maschine zur Ablösung der auf der Strecke Iselle—Domodossola verkehrenden Dampflokomotiven durch den Tunnel gesandt und natürlicherweise für die Beförderung eines Zuges verwendet. Die Dampflokomotiven sind mit Langerschen Rauchverzehren ausgerüstet. Irgendwelche technische Hindernisse stellen sich dem rein elektrischen Betrieb nicht entgegen und die bisherigen Resultate sind durchaus befriedigend.

Bestellung von Fahrbetriebsmitteln für die ungarischen Staatsbahnen. Die Direktion der ungarischen Staatsbahnen hat 160 Personenwagen, 200 Dienstwagen, 400 Obstwagen, 15 Möbeltransportwagen, 190 Langholzwagen, 5 Gaskesselwagen und 1030 offene Güterwagen verschiedener Bauart in Bestellung gebracht. Die Bestellung, über 2000 Wagen umfassend, wurde an die ungarischen Wagenfabriken im Verhältnis ihrer Leistungsfähigkeit verteilt.

Fahrpreisbegünstigung für den Besuch der Nürnberger Ausstellung. Die bayerischen Staatsbahnen geben jeden Sonntag Fahrkarten nach Nürnberg zum normalen Preise aus, welche nach Abstempelung in dem Ausstellungspostamt zur freien Rückfahrt berechtigen.

Ausmusterung von Betriebsmitteln. Die preussischen Staatsbahnen stellen in diesem Jahre 500 alte Lokomotiven und 700 Personenwagen ausser Dienst.

Rumänische Lokomotivbestellungen in Ungarn. Die rumänischen Staatsbahnen haben bei der königl. ungarischen Staatsmaschinenfabrik in Budapest 16 Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Personenzuglokomotiven für Nebenbahnen im Werte von 1·5 Millionen Kronen in Bestellung gebracht.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland angemeldete und erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII., Siebensterngasse 39.

Gegen die zur Auslegung gelangten Anmeldungen kann auf Grund des § 58 des Patentgesetzes innerhalb zwei Monaten, vom Auslegungstage ab gerechnet, Einspruch erhoben werden. Auszüge aus diesen Anmeldungen sind erhältlich.

In Oesterreich ausgelegt:

Karl Gölsdorf, Wien — **Kesselsteinabscheider**, gekennzeichnet durch die Anordnung eines an seiner Oberseite mit kleinen Löchern oder schmalen Schlitz versehenen, mit der Speiseleitung in Verbindung stehenden, sonst aber geschlossenen Behälters im Wasserraum von Kesseln — A. 6734—03.

Patriz Birnstingl, Linz — **Dampfkesselfeuerbüchse**, dadurch gekennzeichnet, dass deren Seitenwände durch nahe nebeneinander angeordnete, aufrechte, gerade Wasserrohre gebildet werden, deren untere und obere Enden durch je eine mit dem Kesselinnern kommunizierende Kammer verbunden sind, während ein mit dem Langkessel in Verbindung stehender Zylinderkessel die Feuerbüchse in bekannter Weise nach oben abschliesst — A. 6512—05.

Deutsch-österreichische Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf — **Dampfkessel mit Wasserrohrfeuerbüchse**, deren Wände aus gebogenen, mit dem Dampf- und Wasserraum des Langkessels kommunizierenden Röhren bestehen, die sich direkt oder indirekt berühren und geschlossene Flächen bilden, welche im Vereine mit der Rohrwand des Langkessels den Feuerraum über dem Roste gewölb förmig einschliessen — A. 5233—05.

K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien — **Durch den Zug gesteuerte Auslösevorrichtung:** Die Blockoperation kann nur bei gleichzeitiger Freigabe einer durch die vorhergegangene Blockoperation eingerückten, durch den Zug durch das Befahren und das Verlassen des kritischen Streckenpunktes auslösbaren Dauersperrung und einer zweiten, durch den Zug während des Befahrens des kritischen Streckenpunktes eingerückt gehaltenen Arbeitsperrung begonnen und vollendet werden — A. 6234—05.

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 111 links unten, letzte Nummer, ist richtigzustellen, dass die erste Lokomotive mit zweiachsigem Stütztender im Jahre 1900 für die bosnischen Bahnen von Krauss & Co. in Linz nach eigenem Entwurf gebaut wurde.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.

Postsparkassenkonto 2113. Telephone 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 Lokomotive 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.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Verlag: A. Berg.

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.

DIE LOKOMOTIVE

3. Jahrgang.

September 1906.

Heft 9.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. J. Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 135.)

12.)* $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampf-Schnellzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau.**)

Die preussischen Staatsbahnen sind in der Verwendung von Heissdampflokomotiven bahnbrechend vorangegangen. Besonders bewährt durch ihre überraschenden Erfolge bei den Schnellfahrversuchen***) hat sich die $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampflokomotive. Die zunehmenden Verkehrsansprüche an Zuglast und Fahrgeschwindigkeit erforderten eine verstärkte Type. Die durchgreifende Verstärkung des Oberbaues der preussischen Staatsbahnen auf

16 t zulässigen Achsdruck erlaubte die Beibehaltung der $\frac{2}{4}$ -gek. Bauart. Nach dem Entwurf des Geh. Bau-

*) Die Nummer bezieht sich auf die Zusammenstellung auf Seite 99. Nr. 9—11 folgen im nächsten Heft.

**) Diese Fabrik wurde bereits 1833 gegründet, nahm aber erst 1900 den Lokomotivbau in einem gross angelegten neuen Werke auf mit einer Leistungsfähigkeit von 150 Lokomotiven pro Jahr. Einen Hauptteil der Erzeugung bildet der Eisenbahnwagenbau jeder Art und im übrigen der allgemeine Maschinenbau, insbesondere Berg- und Hüttenwerksmaschinen bis zu 4000 PS. Das Werk beschäftigt in drei Etablissements zusammen 4500 Arbeiter.

***) Siehe «Die Lokomotive» 1904, Seite 1; 1905, Seite 181; 1906, Seite 69.

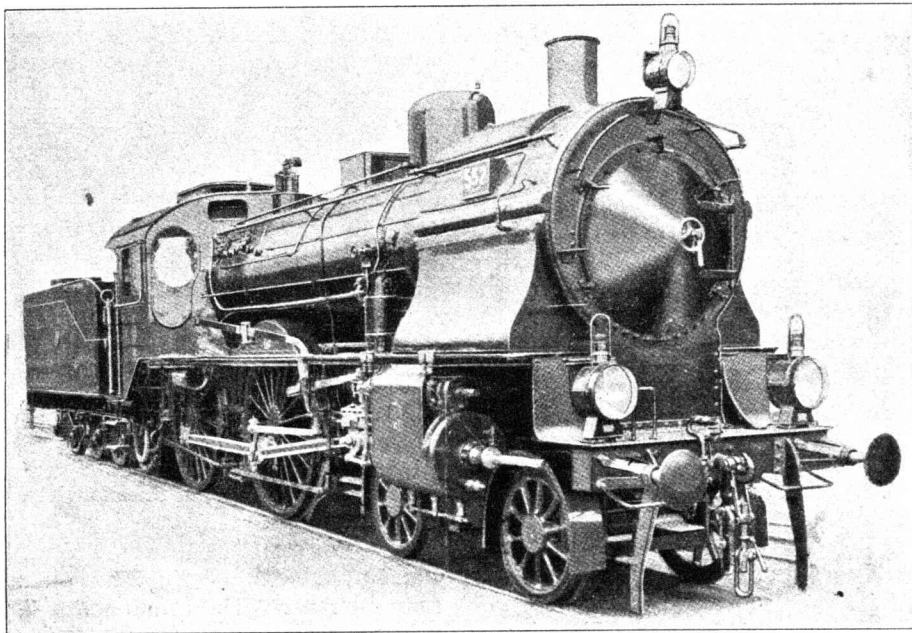


Abb. 12. $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen, mit Schmidt-Ueberhitzer.

Gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau.

rates Garbe in Berlin wurde von der Breslauer Maschinenbauanstalt diese verstärkte Type, Abb. 12 bis 16, mit vielen wesentlichen Neuerungen ausgeführt und hat sich sowohl durch ihre grossen Betriebserfolge als sorgfältige Ausführung der Erbauerin das lebhafteste Interesse der Ausstellungsbesucher errungen. Das Bestreben nach möglichster

Einfachheit in der Konstruktion und leichtem Bau führte zur Anwendung des Zwillings-systemes mit aussenliegenden Zylindern und Steuerung wegen leichter Zugänglichkeit des Triebwerkes. Bemerkenswert ist der Gesamtaufbau der Lokomotive.

Ein aussergewöhnlich grosser, fester Achsstand von 3 m der bei-

den Kuppelachsen und 8 m Gesamtrahmstand unter Vermeidung jeden Ueberhanges. Das führende Drehgestell hat die Normalkonstruktion der preussischen Staatsbahnen mit 40 mm Seitenspiel. Führerhaus und Rauchkammertür sind als Windschneiden ausgebildet.

Während die preussischen Staatsbahnen bis jetzt bei ihren Schnellzuglokomotiven auch bei 100 km Fahrgeschwindigkeit keine grösseren Radurchmesser als 1980 mm verwendeten, erhielt hier diese Lokomotive einen solchen von 2100 mm.

Besondere Sorgfalt wurde auf die Leichtigkeit des Triebwerkes verwendet. Wie bei allen

Heissdampflokomotiven der preussischen Staatsbahnen sind einschienige Kreuzköpfe mit breiten Schleifflächen verwendet. Die Dampfzylinder mit Kolbenschieber haben durchwegs Metallstopfbüchsen und werden durch automatische Schmierpressen geölt.

Um eine wesentliche Verminderung der Raddruckänderungen und damit eine Schonung der Geleise zu erzielen, ist in den Gegengewichten der Treib- und Kuppelräder die Ausgleichung der hin- und hergehenden Massen in Wegfall gekommen.*)

Der ruhige Gang der Maschine ist bei kleiner und bis zu 140 km/St. grosser Fahrgeschwindigkeit als besonderer Vorzug bemerkt worden. Ebenso wurde das Schlingern durch

wesentlich vereinfacht. Wie bei den preussischen Schnellzuglokomotiven allgemein üblich, greift der Aufwurfhebel der Umsteuerung direkt in einen Längsschlitz der verlängerten Schieberschubstange, wobei man das Hängeisen erspart und die Steuerwelle tief legen kann. Bemerkenswert ist ferner die aus den Abbildungen ersichtliche Druckausgleichvorrichtung der Dampfzylinder. Da beim Leerfahren die Lokomotivmaschine als Luftpumpe arbeitet mit grossem Widerstand, hat man seit längerer Zeit zur Abhilfe automatische Luft-einlassventile, sogenannte Ricourventile angebracht, deren Wirkung einerseits nicht vollständig ist, andererseits bewirkt, dass der heisse Dampfzylinder mit kalter Luft ausgespült wird. Dies hat nun auf längeren Gefällsstrecken erhebliche Kondenswasserverluste zur Folge, die namentlich

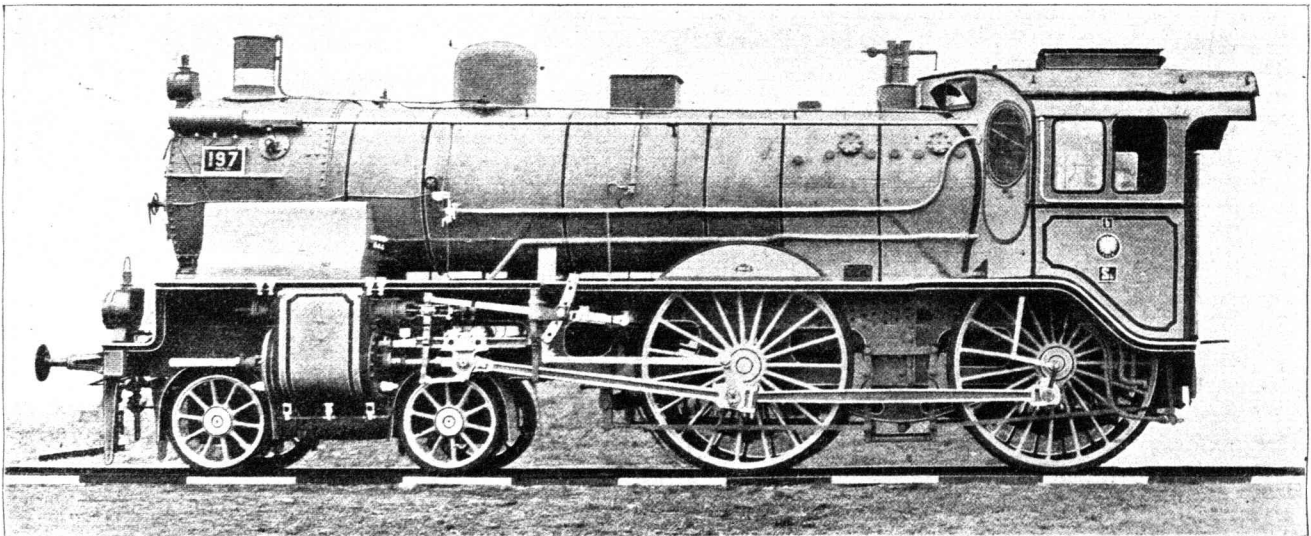


Abb. 13. $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen, mit Schmidt-Ueberhitzer.
Gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau.

eine besondere Kupplungseinrichtung zwischen Lokomotive und Tender vermieden.

Die Steuerung, Abb. 16, ist nach Heusinger für innere Einstromung, die Kolbenschieber sind nach Patent Schmidt mit geheizten Büchsen, deren geringer Widerstand nicht nur eine sehr leichte Konstruktion des Steuergestänges erlaubt, sondern auch die Ausführung der Gegenkurbel als Aufsteckkurbel zulässt, was die Herstellung

bei Kolbenschiebern gefährlich sind. Während man in Amerika automatische «by-pass valves» mit verschiedenem Erfolge anwendet, wie die Ausstellung von St. Louis zeigte, haben die preussischen Staatsbahnen einen einfachen, vom Führer nur bei Leerlauf einzustellenden Hahn in Zylindermitte mit wagrechter Welle angebracht, der die beiden Zylinderseiten vor und hinter dem Kolben durch einen Verbindungskanal miteinander zum Druckausgleich bringt, das Einstromen kalter Luft vermeidet, so dass der Dampfkolben stets «schwimmt».

*) Damit kommt man auf die ersten Lokomotiven zurück, denn der Ausgleich der hin- und hergehenden Massen durch rotierende Gegengewichte wurde erst um das Jahr 1845 erfunden. Uebrigens war in neuerer Zeit die von Maffei gebaute badische $S\frac{2}{3}$, die erste Vierzylinder-Verbundlokomotive ohne Massenausgleich durch Gegengewichte, was hier nicht schwer fiel, da sich die vier Triebwerke grossenteils ausgleichen. Dagegen ist die obige Lokomotive die erste Zwillinglokomotive dieser Art. Bei der Fahrt wird die Massenwirkung durch die Dampfkompression im Zylinder ohnehin stossfrei aufgehoben und nur beim Schnellfahren im Gefälle ohne Dampf überträgt sich die Wirkung auf die Achslager.

Die Hauptverstärkung gegenüber der älteren $\frac{2}{4}$ -Type wurde dem Kessel zuteil, dessen Durchmesser um 100 mm vergrössert wurde auf 1500 mm, und dessen lichte Länge von 3900 mm auf 4500 mm stieg. Die Rostfläche blieb fast gleich, 2:3 gegen 2:27. Der Langkessel besteht aus bloss zwei Schüssen, die durch einen geschweissten Winkelring mit der Rauchkammer verbunden sind, deren

Durchmesser dadurch erheblich, auf 1820 mm erhöht wurde. Damit wird die ungehinderte Breitenentwicklung des Ueberhitzersammelkastens ermöglicht, die unteren Rohre bleiben frei von Flugasche und das nötige Rauchkammervolumen wird ohne grosse Länge erreicht. Die Feuerbüchse konnte ihrer grossen oberen Breite von 1240 mm wegen von unten nicht eingebracht werden. Sie wurde daher, wie in der Schweiz

Besondere Erwähnung verdient der eingebaute Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt, der statt des früheren Rauchkammerüberhitzers mit Flammrohr nunmehr auch bei den preussischen Staatsbahnen in Verwendung kommt. Der Vorteil leichten Einbaues, guter Gewichtsverteilung, Uebersichtlichkeit und leichter Instandhaltung haben bereits seine grosse Verbreitung bewirkt. Wie aus den Abbildungen, Schnitt und Kreuzriss

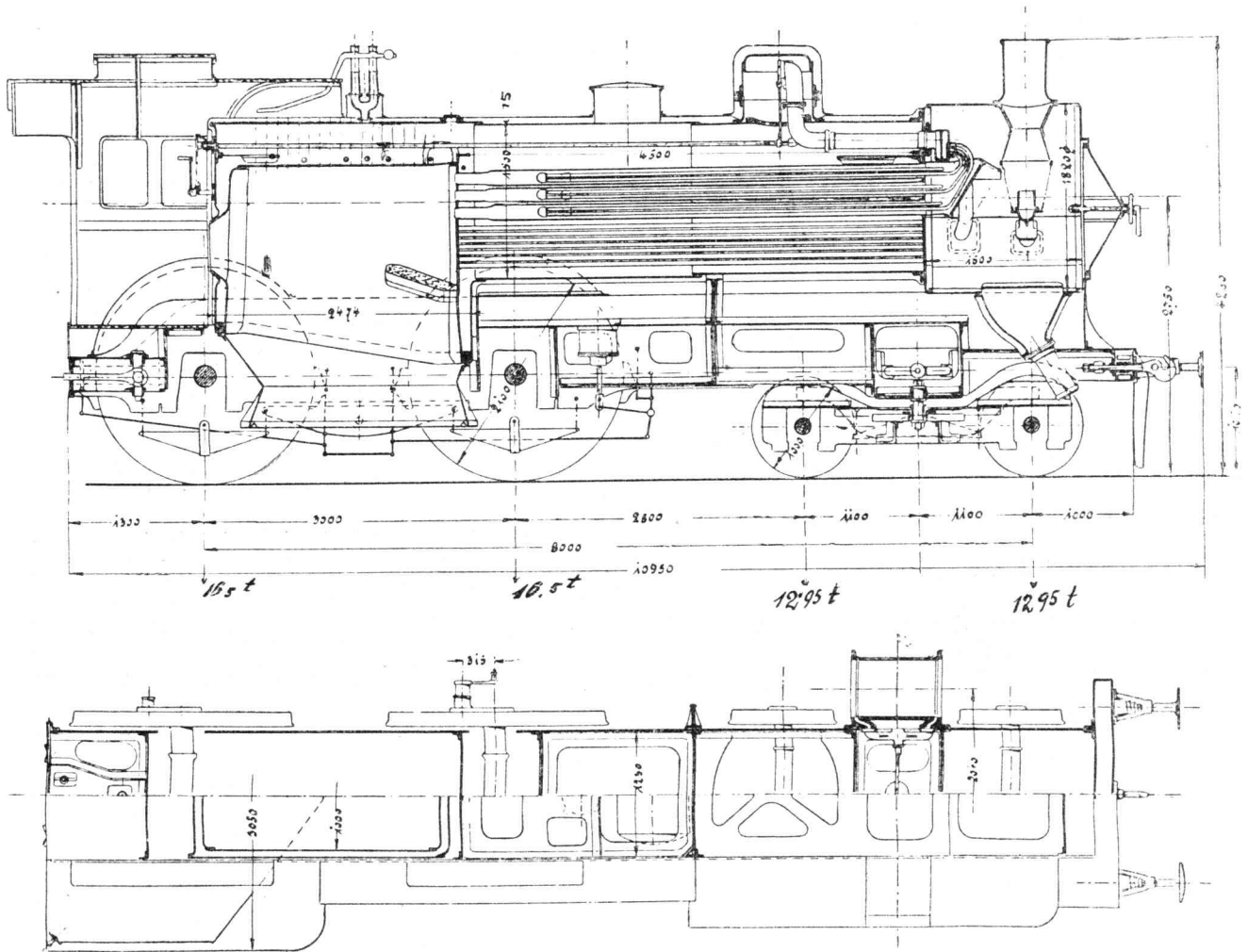


Abb. 14. $\frac{1}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen, mit Schmidt-Ueberhitzer.
Gebaut von der Maschinenbauanstalt Breslau.

und Italien üblich, von rückwärts eingebracht. Die Boxrückwand muss nun von aussen vernietet werden, ist daher verkehrt gebördelt. In Amerika und Oesterreich wird in solchem Falle jedoch die Box von vorne eingebracht.

Vorne an der Rauchkammer ist ein grosser Ausputztrichter für die Lösche. Der Aschenkasten ist wagrecht geteilt, zwecks leichteren Einstieges; die obere Hälfte bleibt stets am Grundring befestigt. Die Versteifung des Kessels in der üblichen Weise ist aus dem Schnitte ersichtlich. Die Kesselarmatur ist die normale der preussischen Staatsbahnen.

ersichtlich, sind 21 grosse Rauchrohre von 124/133 mm Durchmesser in den oberen Rohrreihen eingebaut. Dazwischen und darunter befinden sich noch 156 Stück gewöhnliche Siederohre von 41/46 mm Durchmesser. Der in gewöhnlicher Weise vom Regulator entnommene Dampf gelangt in der Rauchkammer zunächst in einen gusseisernen Kasten, welcher den Dampf in die Ueberhitzerrohre verteilt und wieder sammelt, worauf seitlich die Abströmung zu den Zylindern erfolgt. In jedem Rauchrohre sind vier Ueberhitzerrohre von 30/38 mm Durchmesser. Wie aus der Abbildung ersichtlich, gelangt der

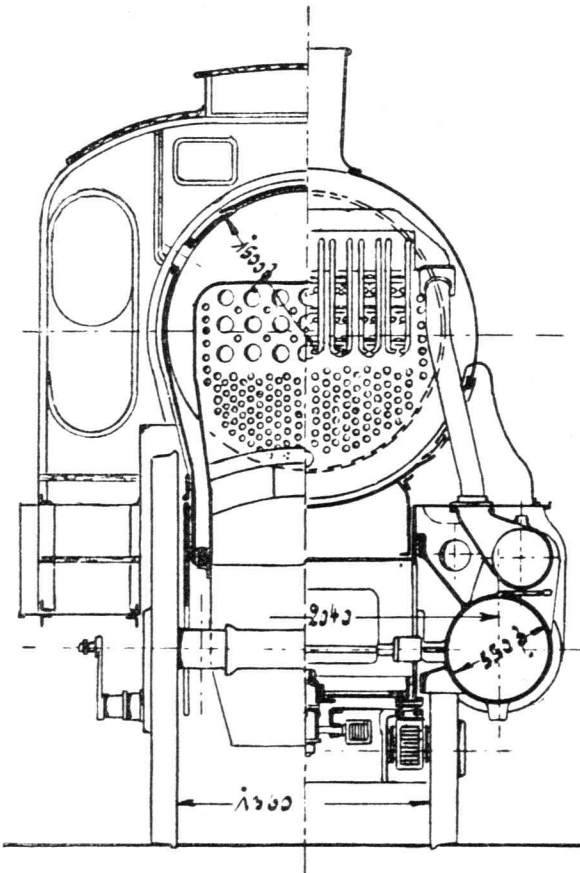


Abb. 15. Querschnitte.

Dampf vom Kasten durch das untere Rohr in das Rauchrohr im Gegenstrom zu den Rauchgasen, kehrt durch einen U-Krümmner im Gleichstrom zurück, aussen durch eine schleifenartige Biegung noch einmal hinein und dann zum Sammelkasten zurück. Die Stützung der Rohre erfolgt durch Beilagen im Rauchrohr. Die Ueberhitzung ist sehr wirksam und erreicht Dampftemperaturen von 360° C. Der Schmidt'sche Rauchröhrenüberhitzer ist in der Rauchkammer mit einem Blechgehäuse und horizontal

auffallenden Klappen versehen. Um jeden schädlichen Einfluss des Gehäuses auf die Verdampfungsfähigkeit des Kessels zu vermeiden, ist von der Maschinenbauanstalt Breslau ein System schräg stehender, vertikal auffallender Klappen angeordnet worden, wodurch die aus den Siederöhren nach dem Schornstein strömenden Heizgase freien Abzug erhalten. Diese Klappen werden von dem an der Rauchkammer aussen links angebrachten Automaten beim Öffnen des Regulators vollständig geöffnet und fallen beim Schliessen des Regulators selbsttätig zu. Der Automat wird schon in Bewegung gesetzt, sobald in dem Einströmungsrohr ein Druck von zwei Atmosphären vorhanden ist. Bei raschem Öffnen des Regulators oder beim plötzlichen Zufallen der Klappen würden heftige Erschütterungen entstehen. Um solche zu vermeiden, ist von der Erbauerin der Dampfautomat mit einer besonderen Luftpufferung kombiniert worden, so dass ein völlig geräuschloser Gang des Automaten gesichert ist. Mittels eines Handrades können vom Führerstand aus, jedoch nur bei geöffnetem Regulator, die Ueberhitzerklappen während der Fahrt eingestellt und damit der Grad der Ueberhitzung reguliert werden. Zur Markierung der Klappenstellung dient eine besondere, beim Handrade angebrachte Skala mit Zeigervorrichtung.

Die Lokomotive hat sich durch besondere Leistungsfähigkeit ausgezeichnet. Bei den Versuchsfahrten wurde ein Probezug von 36 Achsen im Gewichte von 306 t mit 100 km mittlerer Fahrgeschwindigkeit befördert, während die Höchstgeschwindigkeit 125 km betrug. Das sind Leistungen von etwa 1500 PS, die sonst nur von $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven erreicht werden.

Die Lokomotive ist ausgerüstet mit Dampfheizung, Gasbeleuchtungseinrichtung, Druckausgleichsvorrichtung für den Leerlauf, einer Ausblasevorrichtung für die Ueberhitzerrohre, angeschlossen an eine Dampfleitung oder an

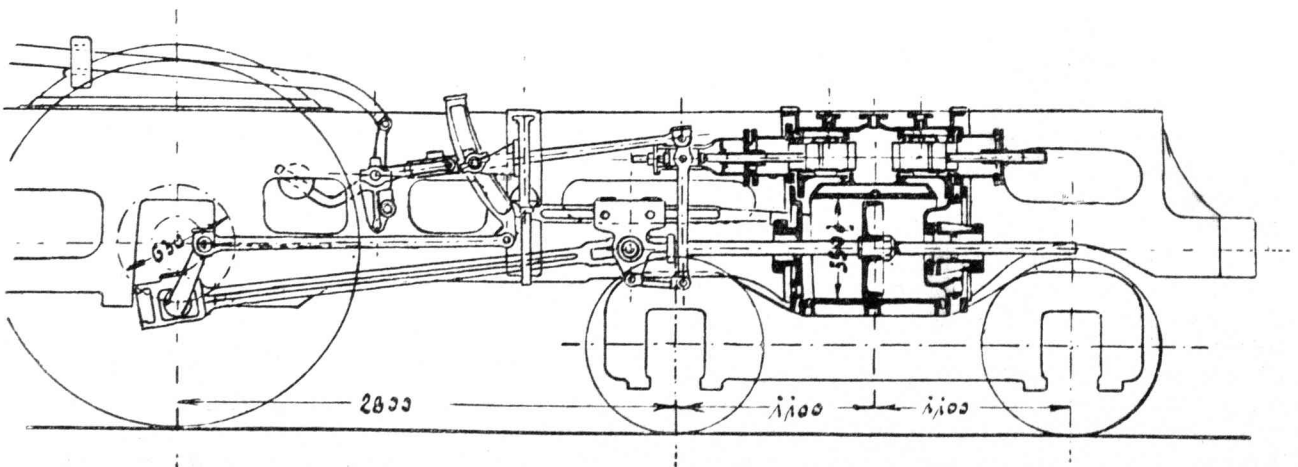


Abb. 16. Triebwerk und Steuerung.

die Druckluftleitung der automatischen Bremse, einem Fernmanometer und Fernpyrometer von Steinle & Hartung für den Schieberkasten, einer automatischen Schmierpresse, einem Geschwindigkeitsmesser, einem Pressluftsandstreuer nebst den normalen Ausrüstungsgegenständen der preussischen Schnellzuglokomotiven.

Tender. Dieser ruht auf zwei Drehgestellen mit je zwei Achsen und hat 21·5 m³ Wassereinhalten. Zur Konstruktion war die Bedingung gestellt, sich möglichst an die bewährte Ausführung des normalen 20 m³-Tender der P. E. V. anzulehnen. Die Aenderung betrifft nur die Vergrößerung des Wasserkastens und die Kupplung mit der Lokomotive.

Die Hauptdimensionen von Lokomotive und Tender:

Zylinderdurchmesser	550 mm
Kolbenhub	630 „
Treibraddurchmesser	2100 „
Laufmaddurchmesser	1000 „
Dampfüberdruck	12 Atm.

Innere Heizfläche der Box	11·83 m ²
Innere Heizfläche der Siederohre	90·42 „
Innere Heizfläche der Rauchrohre	36·46 „
Feuerberührte Heizfläche zusammen	138·71 „
Wasserberührte Heizfläche	156·0 „
Ueberhitzerheizfläche	38·6 „
Rostfläche	2·3 „
Anzahl der Siederohre 41/46	156 St.
Anzahl der Rauchrohre 124/133	21 „
Lichte Länge der Rohre	4500 mm
Fester Radstand	3000 „
Ganzer Radstand	8000 „
Grösste Zugkraft $0·75 p \frac{d^2 l}{D}$	8150 kg
Adhäsionsgewicht	33·0 t
Dienstgewicht	58·9 „
Leergewicht	53·6 „
Gewicht pro m Länge	5·38 t/m

Tender:

Wassereinhalten des Tenders	21·5 t
Kohlenraum	5·0 „
Raddurchmesser	1000 mm
Radstand	4600 „
Leergewicht	22·4 t
Dienstgewicht	48·9 „

(Fortsetzung folgt.)

Die Lokomotiven und Dampfswagen auf der bayerischen Jubiläums-Landesausstellung zu Nürnberg 1906.

III. b) Die Erzeugnisse der Lokomotivfabrik Krauss & Co., München.

Von Georg Lotter, München.

(Schluss von Seite 143.)

1. Die $\frac{4}{5}$ -gek. Güterzuglokomotive, Klasse G $\frac{4}{5}$, Betriebs-Nr. 2137.

(Nr. 8 der Zusammenstellung auf Seite 103.)

Die Maschine unterscheidet sich von der auf Seite 1 dieses Jahrganges beschriebenen Lokomotive der gleichen Klasse nur dadurch, dass die Schmierung der Kolben und Kolbenschieber durch einen de Limonschen Auftrieböl mit vier Oelabgaben erfolgt.

Von der Steuerung ist ergänzend zu bemerken, dass von der für den Lokomotivbetrieb vorteilhaften Eigenschaft der Stephenson-Steuerung mit offenen Stangen, dass das Voröffnen mit zunehmendem Füllungsgrad abnimmt, in der Weise Gebrauch gemacht ist, dass beim grössten erreichbaren Füllungsgrad von etwa 78 Prozent sogar ein Nachöffnen des Schiebers stattfindet. Die Abb. 17 und 18 lassen dies aus den Zeunerschen Schieberschaulinien erkennen, welche in der in neuerer Zeit üblichen Darstellungsweise aufgezeichnet sind, bei welcher (analog dem Reuleaux- und Bilgram-Schieberdiagramm) die reelle Exzenterstangenschubrichtung gegenüber der Kolbenschubrichtung um $90^\circ + \delta^\circ$ nach rückwärts verdreht ist, so dass — im Gegensatz zu der von Zeuner ursprünglich gegebenen Zeichnungsweise — die reelle Maschinenkurbel

mit der «Diagrammkurbel» zusammenfällt und mit dem Drehsinn der Maschine gleichsinnig rotiert.*) Bei der Mittelstellung des Kulissensteines, Abb. 17, beträgt die kleinste Füllung etwa $7\frac{1}{2}$ Prozent, das Voröffnen $v = 4·8$ mm; bei der äussersten Lage des Steines in der Kulis, welche die verfügbare Kulissenlänge vollkommen ausnützt, Abb. 18, findet dagegen ein Nachöffnen statt: $v = 1·5$ mm. Der Eintritt des Dampfes beginnt erst nach Zurücklegung von etwa $\frac{1}{2}$ Prozent des Kolbenweges. Diese im Landdampfmaschinenbau bei Fördermaschinen vielfach übliche «Nacheinströmung bei grösster Füllung» ist auch für Güterzuglokomotiven zweckmässig, da sich beim Anfahren auf den kurz vor der Totlage stehenden Kolben kein Druck ausbilden kann, welcher die Räder in einem dem beabsichtigten Drehsinn entgegengesetzten Sinne (allerdings nur mit einem kleinen Hebelarm) anzutreiben strebt. Bei den meist gebräuchlichen Füllungsgraden von 35 bis 55 Prozent beträgt das Voröffnen etwa 4 bis 2 mm, wie dies aus dem unverdreht gezeichneten Müller-Diagramm

*) Zu beachten ist, dass bei dieser, auf strenge analytische Ableitung der Zeunerschen Schieberkreise verzichtenden Darstellung die Scheitel- und die Zentralkurve um 180° umgeklappt erscheinen, dass also die Scheitelkurve für offene Stangen nach links, die für gekreuzte nach rechts gekrümmt erscheint.

(Schieberschubrichtung in wagrechter, natürlicher Lage) ersehen werden kann, vergl. Abb. 19.

Weiter sei bemerkt, dass die Kulisse nicht, wie sonst üblich, nach einem Halbmesser gleich der Exzenterstangenlänge gekrümmt ist, sondern dass ihre Krümmung in der von Höfer angegebenen, die Exzentrizität, den Voreilwinkel, die Länge der Exzenterstangen und die Kulissenlänge berücksichtigenden Weise berichtigt ist. Die Anwendung dieses in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1891, Seite 476 geschilderten Verfahrens empfiehlt sich um so mehr, je kürzer die Exzenterstange aus konstruktiven Gründen ausgeführt werden muss. Im vorliegenden Falle musste man sich mit Rücksicht auf die Achsanordnung mit 1100 mm Exzenterstangenlänge

Die Konstruktion des Rahmens und Laufwerks blieb im grossen und ganzen die nämliche. Der Kessel ist mit einem Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer ausgerüstet, dessen Rohr-schlangen in zweimaligem Gegen- und Gleichstrom durch die Rauchröhren geführt sind. Die Ueberhitzerklappen werden durch den Druck des Arbeitsdampfes selbsttätig geöffnet und bei geschlossenem Regler durch ihr Eigengewicht geschlossen. Ausserdem kann ihre Stellung in bestimmten Grenzen durch ein Handrad vom Führer geregelt werden, so dass der durch die Rauchröhren ziehende Heissgasstrom gedrosselt und hiedurch der Grad der Ueberhitzung beeinflusst wird.

Der Betrieb der Maschine mit Heissdampf

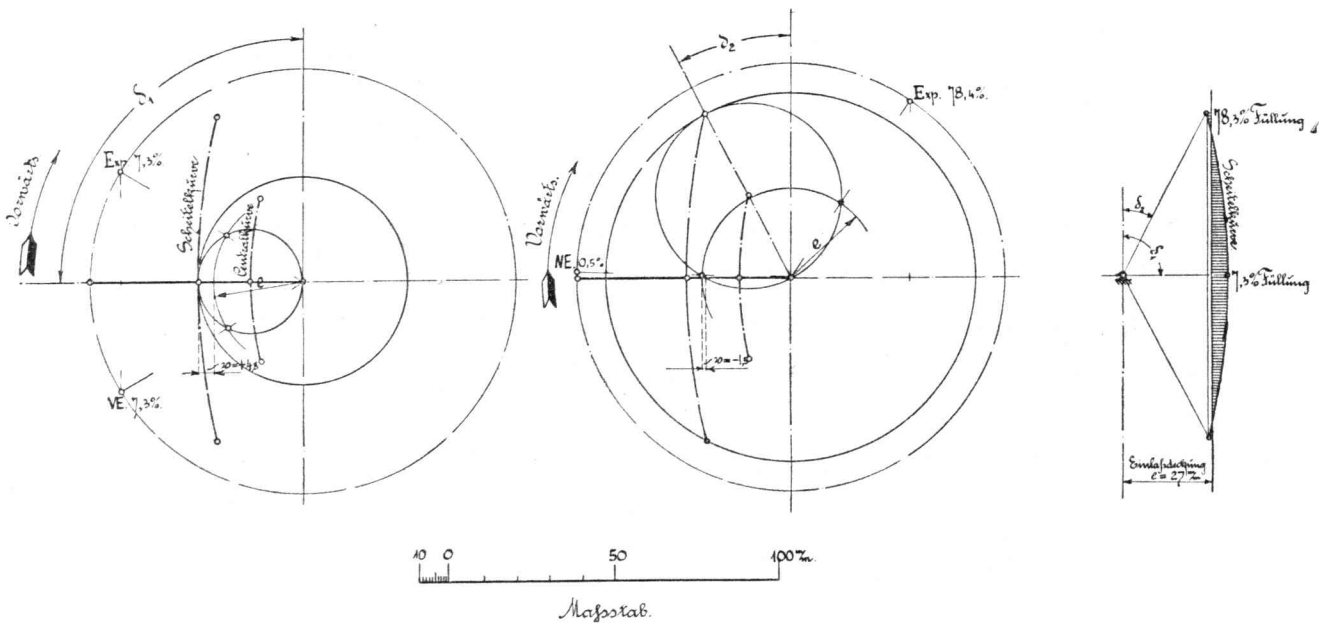


Abb. 17.

Abb. 18.

Abb. 19.

Steuerungsdiagramme der $\frac{1}{5}$ -gek. Güterzuglokomotive, G $\frac{1}{5}$, der bayerischen Staatsbahnen.

begnügen. Die Kulissenkrümmung ergab sich zu 1092 mm. Die Dampfverteilung wurde, wie man sich in dem im Masstab 1:2 ausgeführten Steuerungsmodell überzeugen konnte, durch die vorgenommene Berichtigung der Kulissenkrümmung verbessert.

2. Die $\frac{2}{5}$ -gek. Personenzug - Heissdampf-Tenderlokomotive, Klasse Pt $\frac{2}{5}$, Betriebs-Nr. 5201.

(Nr. 5 der Zusammenstellung auf Seite 103.)

Diese Maschine, vergl. Abb. 20, ist aus der $\frac{2}{5}$ -gek. Nassdampflokomotive, Klasse DXII der Staatsbahn hervorgegangen, deren auf der bayerischen Pfalzbahn in Dienst stehende Schwestermaschinen auf Seite 100 dieses Jahrganges bereits beschrieben sind.

erforderte eine Umgestaltung des Triebwerkes und der Steuerung. Die Zylinder wurden bei gleich bleibendem Hub von 450 auf 500 mm, somit um 23,5 Prozent vergrößert. Der höchste Dampfdruck wurde auf 12 kg/cm² belassen, die Triebzapfen wurden der Vergrößerung des maximalen Kolbendruckes entsprechend verstärkt. Die Steuerung, welche eingeschlifene, in geheizten Büchsen laufende Kolbenschieber Schmidtscher Bauart antreibt, wurde entsprechend der an den inneren Kanten erfolgenden Dampfeinströmung unter Vermeidung eines schrägen Angriffs der Schubstange am oberen Voreilhebelbolzen umgestaltet. Die unter dem Kessel mit schwacher Durchbiegung angeordnete Steuerwelle war für die Höhenlage des Kesselmittels (2550 mm über S. O.) entscheidend. Das Steuerwellenlager selbst ist samt dem Kulissenlager und dem das obere Führungslineal tragenden

Winkelstück in einem Flusseisenformgusstück hergestellt, wodurch die Montierung der Steuerung gegenüber der früheren Anordnung (vergl. Abb. 7 auf Seite 100 d. J.) erheblich vereinfacht werden konnte.

Bei Unterbringung des beträchtlichen Speisewasservorrates von 9·1 m³ wurde die durch die T.V., § 114 höchst zulässige Lage der Eingussöffnung (2750 mm über S. Ö.) vollkommen ausgenützt. Das Aussehen der Lokomotive hat der Nassdampfmaschine gegenüber durch die Höherlegung des Kessels und aller hiedurch bedingten Aenderungen entschieden gewonnen.

Die Zylinderzugkraft beträgt: $Z = 0·5 p \frac{d^2 s}{D}$
 = 5120 kg, beziehungsweise bei 0·65 p: 6660 kg. Bei mittleren Vorräten kann mit einem Reibungsgewicht L_1 von etwa 28 t gerechnet werden. Die Werte $Z:L_1$ fallen somit ziemlich hoch aus: 183, beziehungsweise 238 kg/t. Zum Vergleich seien die Staatsbahn-Nassdampfmaschine gleicher Achsanordnung, eine der zuletzt gebauten englischen Schnellzuglokomotiven mit freier Triebachse und zwei neuere $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampf-Schnellzugmaschinen der preussischen Staatsbahn herangezogen. Die massgebenden Zahlenwerte sind in unten folgender Tabelle zusammengestellt:

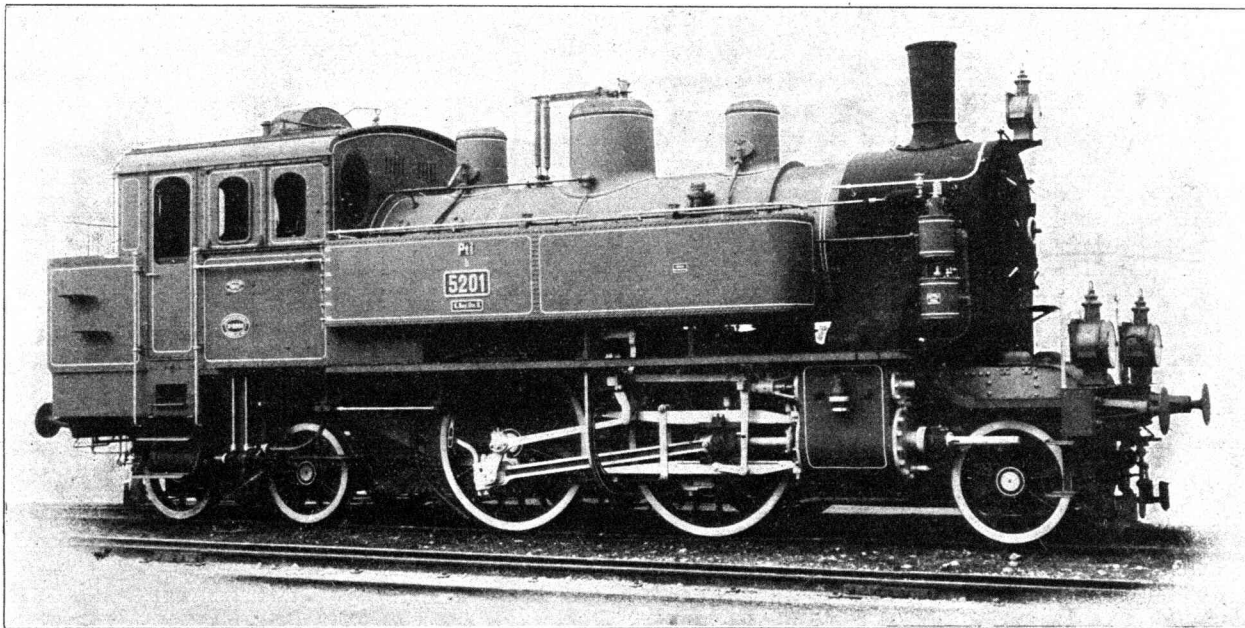


Abb. 20. $\frac{2}{5}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer der königl. bayerischen Staatsbahnen. Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München.

Bauer	Verwaltung	Dampfdruck kg/cm ²	Zylinder- durchmesser mm	Kolbenhub mm	Trieb- rad- durchmesser mm	Zugkraft bei		Mittleres Reibungs- gewicht t	Z : L ₁ bei		Reibungsziffer bei	
						0·5 p kg	0·65 p kg		0·5 p kg/t	0·65 p kg/t	0·5 p	0·65 p
T $\frac{2}{5}$	Nassdampf	12	450	560	1640	4140	5400	25	166	216	6·0	4·6
T $\frac{2}{5}$	Heissdampf	12	500	560	1640	5120	6660	28	183	238	5·5	4·2
S $\frac{1}{4}$	Nassdampf	12·6	495	660	2375	4290	5580	18·8	228	297	4·4	3·4
S $\frac{2}{4}$	Heissdampf	12	500	600	1980	4550	5920	32	142	185	7·0	5·4
S $\frac{2}{4}$	Heissdampf	12	550	630	2100	5440	7060	32	170	221	5·9	4·5

3. Die $\frac{2}{4}$ -gek. Personenzug-Heissdampf-Tenderlokomotive, Klasse Pt $\frac{2}{4}$, Betriebs-Nr. 5001.

(Nr. 6 der Zusammenstellung auf Seite 103.)

Diese vierachsige Tenderlokomotive, deren Gesamtanordnung aus Abb. 21—24 ersichtlich ist, soll — wie schon erwähnt — sowohl dem

leichteren Personenzugverkehr auf Hauptbahnen dienen, als auch auf Nebenbahnen vor relativ schwereren Zügen Verwendung finden. Im ersteren Falle wird die Maschine, wie sonst üblich, durch einen Führer und einen Heizer bedient, im letzteren Falle dagegen ist einmännige Bedienung in Aussicht genommen. Diese Art der Wartung, welche in wirtschaftlichen Erwägungen begründet

ist, war für die Anordnung der Armatur massgebend, sie bedingte die Ausbildung von Uebergangsbrücken an beiden Maschinenenden und eines bequemen Laufganges neben dem rechten, seitlichen Wasserkasten.

Nach den einschlägigen Vorschriften der

nötigen Signale geben und die Lokomotive, beziehungsweise den Zug im Notfall zum Stillstand bringen kann. Ein Ingangsetzen der Maschine ist ihm jedoch unter keinen Umständen gestattet. Die Zeit wird es lehren, ob eine Vereinigung des Zugdienstes, zu dessen Abwicklung mehr

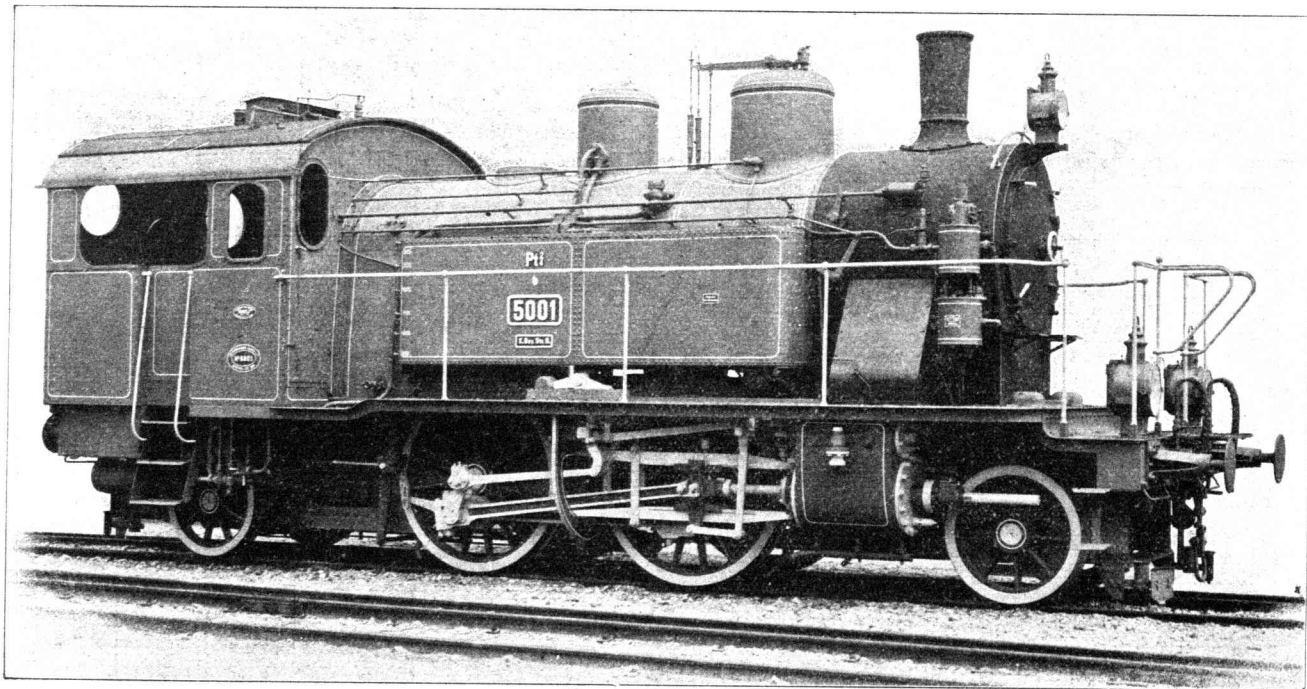


Abb. 21. $\frac{2}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer der königl. bayerischen Staatsbahnen.
[Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München.]

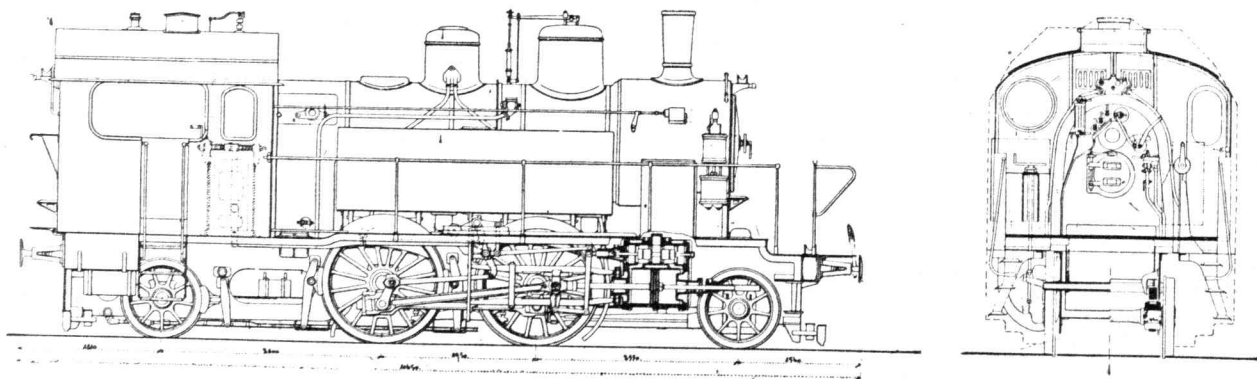


Abb. 22. $\frac{2}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer der königl. bayerischen Staatsbahnen.
[Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München.]

Staatsbahn obliegt bei einmänniger Bedienung dem Lokomotivführer neben seiner bisherigen Aufgabe auch die Heizung und Speisung des Kessels, sowie die Bedienung der Signallaternen. Für die Beobachtung der Strecke und der Signale haftet für die Dauer des Heizens der Zugführer, welcher bei den «leichten Zügen» seinen Platz während der Fahrt auf dem Führerstand der Lokomotive hat und mit der Bedienung der Maschine soweit vertraut sein muss, dass er die

wie bisher auch das Stationspersonal herangeholt wird, in zwei Personen dauernd unbedenklich und zugänglich bleibt. Es ist nicht zu leugnen, dass die sachgemässe Bedienung der in Rede stehenden Lokomotive, deren Armatur für jeden, der sie nicht ständig handhabt, nicht gerade einfach ist, an den sich selbst überlassenen Zugführer — etwa bei plötzlicher Dienstunfähigkeit des Lokomotivführers — hohe Anforderungen stellt. Das Zugspersonal steht dieser Neuerung

im grossen und ganzen nicht unsympathisch gegenüber; werden ihm doch, den erhöhten Anforderungen entsprechend, besondere Fahrgelder und überdies dem Lokomotivführer die volle Brennmaterial-Ersparnisprämie zuerkannt. In Bayern wurden leichte Züge zuerst auf der Strecke Wiesau—Eger im Sommer 1905 gefahren, und zwar mit $\frac{2}{3}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven, Klasse DIX.*)

Die in Rede stehende Maschine, Klasse Pt $\frac{2}{4}$, ist aus der vorher besprochenen fünfachsigigen, zweifach gekuppelten Tenderlokomotive Krausscher Bauform entwickelt. Das hintere amerikanische Drehgestell ist durch eine freie Lenkachse, Bauart Klose, ersetzt. Der Gesamtachsstand

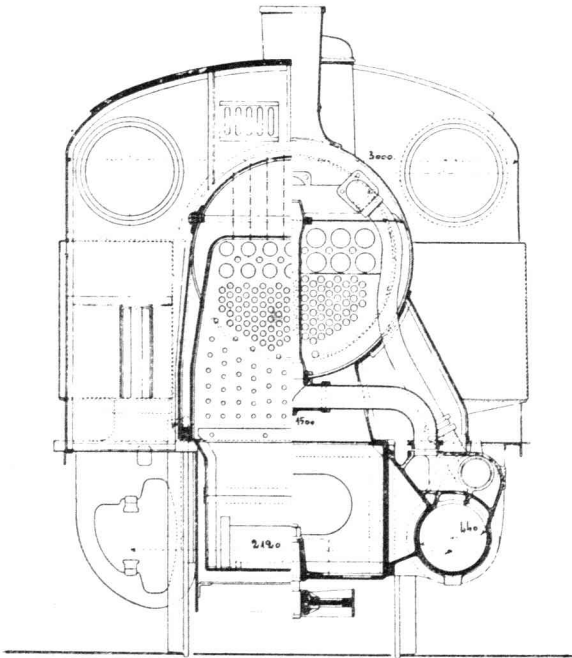


Abb. 24. Querschnitte.

ist um 1500 mm geringer, 7300 gegen 8800 mm. Die beiden Tragwände des Rahmens bestehen im Gegensatz zur $\frac{2}{5}$ -gek. Maschine aus je einer durchgehenden Platte: 18 mm stark, 9520 mm lang, bei 1234 mm lichter Rahmenweite. Zwischen der vorderen Lauf- und der Kuppelachse sowie zwischen dieser und der Triebachse sind Wasserkästen eingebaut; der hintere Teil des Rahmens ist, wie aus Abb. 23 ersichtlich, kastenartig ausgebildet, die Quer- und Diagonalversteifung erfolgt durch ein unter dem Aschkasten durchlaufendes Bodenblech. Um die wünschenswerte Feuerbüchstiefe zu erzielen, ohne den Feuerkasten zwischen die Rahmenbleche einziehen zu müssen, ist die Oberkante des Rahmens hinten um 80 mm herabgezogen. Die beiden vorderen Achsen sind zu einem Krausschen Drehgestell vereinigt, die dritte, die Triebachse, ist fest

gelagert, die Endachse ist als freie Lenkachse ausgebildet, welche um einen ideellen, in dem geometrischen Achsmittel gelegenen Punkt drehbar ist. Diese Lenkachse hat also grundsätzlich die Eigenschaften des Novotnyschen einachsigen Gestelles, welches seit Anfang der Siebzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts insbesondere auf den sächsischen Staatsbahnen vielfach Anwendung gefunden hat. Der für diese Bauart charakteristische senkrechte Drehzapfen über dem Achsmittel ist jedoch in der von Klose angegebenen Weise kinematisch ersetzt, und zwar, wie der Grundriss der Abb. 23 zeigt, durch ein doppeltes Parallel-Kurbelgetriebe. Die Achskisten der Lenkachse sind parallel zur Längsachse der Maschine exakt gerade geführt; dem Feder-spiel ist durch Kugelgelenke an den Endpunkten des im Hauptrahmen drehbar gelagerten Querhebels Rechnung getragen. Die Rückstellung in die Mittellage erfolgt durch eine beliebig anspannbare Evolutfeder. Die freie Lenkachse, Bauart Klose, ist hiemit bei den Lokomotiven der bayerischen Staatsbahnen zum erstenmale ausgeführt; zwangläufige, durch den Tender eingestellte Lenkachsen des nämlichen Konstrukteurs waren bereits früher vorübergehend die Vorderachsen von zwei $\frac{2}{3}$ -gek. Schnellzuglokomotiven der Klasse BIX.

Die Federung der Maschine ist bei den drei vorderen Achsen wie bei der Klasse Pt $\frac{2}{5}$ angeordnet: vorne Doppelquerfeder, bei den gekuppelten Achsen Längsfedern, welche beiderseits durch Balancierfedern verbunden sind; die Lenkachse endlich ist durch zwei voneinander unabhängige Längsfedern belastet. Der Rahmen ist demnach in einem mittleren und vier seitlichen Punkten unterstützt.

Die höchste Fahrgeschwindigkeit ist von der Bahnverwaltung auf 75 km/St. festgesetzt.

Der Kessel mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer hat 96·2 m² gesamte feuerberührte Heizfläche; er steht mit seiner 1355 mm tiefen Büchse auf dem Rahmen; die Bauform ist, wie aus der Abb. 23 ersichtlich, normal, lediglich die Ausbildung der in ihrer wirksamen Grösse veränderlichen Rostfläche ist abweichend und bisher wohl noch nicht zur Ausführung gebracht. Wie der Längsschnitt in Abb. 23 zeigt, wird die Veränderlichkeit der Rostfläche bewirkt durch Abdeckung ihres hinteren Teiles, welcher nicht eben ausgebildet, sondern auf einen Zylindermantel aufgewickelt ist. Wird nämlich mittels einer auf der linken Führerstandsseite befindlichen Spindel der unter dem Feuerkasten gelagerte Trommelsektor verdreht, so geht der auf diesen aufgewickelte Teil des Rostes — eine zylindrische Rostfläche — in den Aschkasten hinab. Gleichzeitig wird durch eine auf der gleichen Trommel befindliche Blechwand der Feuerraum von unten verschlossen: Der auf dem zylindrischen Rostteil lagernde Brennstoff kann somit nicht in den

*) Siehe «Die Lokomotive» 1906, Seite 28.

Aschkasten herabstürzen, auch wird allzu lebhaftes Nachströmen von Luft in die Feuerbüchse verhindert. Je nach Stellung der Trommel kann also ein mehr oder minder grosser Teil der hinteren Rostfläche unwirksam gemacht werden. Der vordere Teil des Rostes in der Grösse von 1 m² ist eben, wagrecht und fest angeordnet. Wie die Rostfläche ist auch das Blasrohr durch einen einklappbaren Steg veränderlich.

Das Triebwerk mit Zwillingenzylindern von 440 mm Durchmesser und 540 mm Hub und die Heusinger-Steuerung mit Schmidtschen Kolbenschiebern ist wie bei der Pt ²/₅ ausgebildet.

Die Armatur ist die bei den neueren Personenzuglokomotiven auf Hauptbahnen übliche; erwähnenswert ist der selbsttätige Luftpumpenregler der Westinghouse-Bremse. Diese selbst, oder eine Exterse Wurfbremse, wirkt unmittelbar auf die Trieb- und die Lenkachse, durch Vermittlung der Kuppelstangen auf die Kuppelachse. An Vorräten werden 8 m³ Wasser und 1·8 t Kohlen mitgeführt.

4. Die ²/₂-gek.Nebenbahn-Heissdampf-Tenderlokomotive, Klasse Pt L ²/₂, Betriebs-Nr. 4504.

(Nr. 9 der Zusammenstellung auf Seite 103.)

Diese Lokomotive, vergl. Abb. 25—26, dient gleichen Zwecken wie die auf Seite 141 und 142 besprochene Pt L ²/₂, Betriebs-Nr. 4004, Maffischer Bauart.

Das Betriebsprogramm schreibt die Beförderung einer angehängten Last von 65 t auf Steigungen von 25⁰/₀₀ mit einer Geschwindigkeit von mindestens 10 km/St vor; erforderlich ist hiezu bei einem Dienstgewicht der Maschine von 22 t eine Nutzleistung von etwa 90 PS. Die verlangte Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/St.

Diese verhältnismässig hohe Geschwindigkeit bedingte bei der zweiachsigen auszuführenden Lokomotive tunlichste Vermeidung von überhängenden Massen an beiden Maschinenenden und möglichste Einschränkung der störenden Bewegungen, welche sich erfahrungsmässig leicht auf den ersten angehängten Wagen, der bei «leichten Zügen» Personenwagen sein kann, übertragen und den Fahrgästen unangenehm werden können.

Diese beiden Gesichtspunkte führten zu der von der sonst üblichen Bauweise abweichenden Anordnung des Triebwerkes, vergl. Abb. 26: Innen liegende Zylinder wirken auf eine gekröpfte Vorgelegswelle, welche zwischen den Triebachsen und in gleicher Höhe gelagert ist und mittels aussen liegender, kurzer und leichter, somit nur geringe Gegengewichte erfordernder Kuppelstangen die beiden in grossem Achsstand angeordneten Trag- und Triebachsen antreibt.

Der Rahmen ist als Plattenrahmen aus 8 mm-Blechen ausgebildet. Diese aussergewöhnlich geringe Stärke der Tragwände war durch das vorgeschriebene höchste Dienstgewicht der Loko-

omotive bestimmt, welches 22 t keinesfalls übersteigen sollte. Die Querversteifung der beiden Rahmenbleche wird, wie aus Abb. 26 ersichtlich, in folgender Weise bewirkt: Durch die beiden Bufferbleche, vorne durch einen senkrecht, hinten durch einen wagrecht angeordneten Winkelrahmen, durch die in einem Stück gegossenen Zwillingenzylinder, durch den Gleitbahnträger aus Stahlformguss, durch eine Querwand vor dem Feuerkasten, auf welche sich der Kessel stützt, weiter durch zwei Querbleche nächst der Hinterachse, in welchen die Feder-Ausgleichwinkelhebel gelagert sind, endlich durch die Bahnräumer, welche an beiden Maschinenenden aus einem kräftigen, quer durchlaufenden Blech gebogen sind. Das mittlere Lager der dreifach gelagerten Blindwelle ist an einer Längswand befestigt, welche sich von der Querwand vor der Feuerbüchse bis zum Gleitbahnträger erstreckt. Um den Kräften, welche eine gegenseitige Längsverschiebung der Rahmenbleche bewirken wollen, wirksam zu begegnen, ist vom mittleren Blindwellenlager bis zum Gleitbahnträger ein Bodenblech gezogen, so dass die Kolben- und Zylinderdeckeldrücke durch das genannte Verbindungsblech, durch den Linealträger, die Lineale und die Zylinder innerhalb der Maschine geschlossen werden.

Der Rahmen stützt sich auf vier auf den Achskisten stehende Längsfedern; diejenigen, welche die Hinterachse belasten, können ihre Spannung durch zwei Winkelhebel und eine Zugstange ausgleichen. Der Rahmen ist somit in drei Punkten aufgehängt, was in Anbetracht des weniger sorgfältig verlegten Oberbaues der Nebenbahnen zweckmässig erscheint. Auf Nachstellbarkeit der Federn ist verzichtet, der Rahmen ist nach amerikanischem Vorbild mittels Flacheisen in Schneiden an die Federn angehängt.

Der Kessel ist als Siederohrkessel mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer ausgebildet; er besteht aus einem zylindrischen Schuss von 2158 mm Länge, an den sich der Feuerkasten mit runder Decke schliesst. Die einmännige Bedienung der Lokomotive machte die Ausbildung einer nahezu selbsttätigen, möglichst einfachen und verlässlich wirkenden Rostbeschickung wünschenswert. Zu diesem Zweck ist an der Feuerkastentrückwand ein bis über das Führerstandsdach reichender Füllschacht angeordnet, aus welchem die Kohlen auf eine schräge, vor und über dem Rost liegende Rastfläche fallen, sobald der Führer durch Aufziehen des Verschlusschiebers die untere Schachttöffnung frei gibt. Beim Schliessen des Schachtes stösst ein mit dem genannten Verschlusschieber unmittelbar gekuppelter Druckkolben die Kohle auf den schräg angeordneten Rost hinab. Durch einmalige Hin- und Herbewegung eines Hebels wird somit der Füllschacht geöffnet, Kohle auf den Rost geworfen und der Schacht wieder verschlossen. Eine Rostbeschickung erfordert somit nur wenige

Sekunden. Der Rost selbst ist als stark geneigter Schüttelrost, in seinem vorderen Teil als Kipprost ausgebildet. Mit Rücksicht auf allenfallsige Störungen im Betrieb der Feuerung ist ein seitlich angebrachtes Schürloch vorgesehen. Da der Füllschacht fast die ganze Breite der Feuerbüchsrückwand einnimmt, ist diese nicht wie gewöhnlich von Wasser umspült, sondern mit feuerfesten Steinen ausgemauert, welche als Wärmespeicher dienen und die sekundäre, oberhalb der Feuerung zugeführte Verbrennungsluft vorwärmen. Der Betrieb dieser Feuerungsanlage, mit welcher auch drei seit Oktober vorigen Jahres in Dienst stehende, ähnlich gebaute «Motorlokomotiven» ausgerüstet

keiten in den rotierenden Gewichten würden ein starkes Wogen und Wanken der Maschine zur Folge haben. Die betreffenden Maschinenteile wurden deshalb vor der Montierung abgewogen und die Genauigkeit des Ausgleiches geprüft. Der Massenausgleich selbst ist in folgender Weise vorgenommen: Die Kurbelzapfen und Kurbelarme der aus Nickelstahl erschmiedeten Blindwelle sowie die rotierenden Triebstangenanteile sind durch Gegengewichte, welche symmetrisch zu den Triebstangenebenen angeordnet sind, vollkommen ausgeglichen, ebenso die rotierenden Kuppelstangenanteile nebst Kuppelzapfen an der Blindwelle durch Gewichte, welche diesen Zapfen gegenüber angebracht sind; in den Radsternen endlich sind durch sichelförmige Gewichte die auf die Räder entfallenden

Kuppelstangenanteile und ihre Kuppelzapfen sowie die hin- und hergehenden Massen des Inntriebwerkes — letztere abweichend von dem sonst üblichen Vorgehen — zu 100% ausgeglichen. Die Lokomotive zeigte bei den auf Probefahrten erreichten Höchstgeschwindigkeiten von 65—70 km/St noch ruhigen Gang.

Die Heusinger-Steuerung konnte in normaler Weise noch zwischen den Rahmenblechen untergebracht werden. Sie wird durch einen Handhebel bedient, welcher 78 bis 8½% Füllung zu geben gestattet. Bezüglich der Schmierung des Trieb-

werkes sei erwähnt, dass versucht wurde, den im Landdampfmaschinenbau heute geltenden Grundsatz: «Selbsttätige Schmierung aller bewegten Teile von festen Punkten aus», wenigstens teilweise auch bei der Lokomotivmaschine zur Anwendung zu bringen. Zu diesem Zwecke sind vorgesehen: Eine doppelte Mollerup-Schmierpresse zur Oelung der Kolben und Schmidtschen Kolbenschieber, eine zentrale Oelversorgung der Lager und Kurbelzapfen der Blindwelle sowie der Exzenteringe mittels Oelstandsglas und sieben sichtbaren Tropfenfällen. Um das Triebwerk auch von aussen zugänglich zu machen, sind in den Rahmenblechen zwei grosse Ausschnitte vorgesehen.

Ausrüstung. Führerhaus und Armatur sind wie bei Trambahnlokomotiven angeordnet. Jedoch befinden sich die Rauchkammer und der

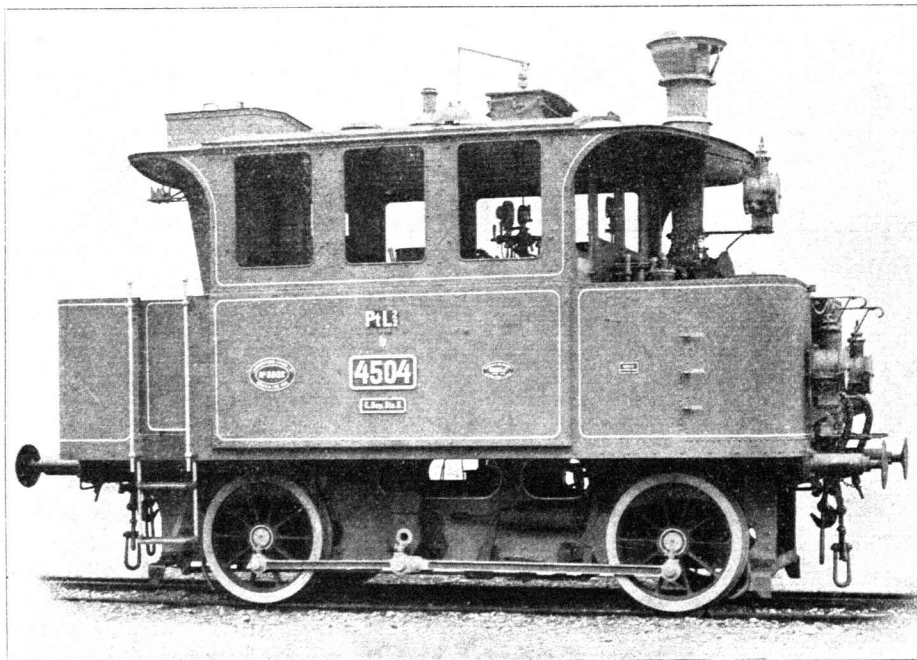


Abb. 25. ½-gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co. in München.]

sind, hat zu nennenswerten Beanstandungen Anlass nicht gegeben.

Die Maschine ist in der oben angegebenen, aus den Abb. 25 und 26 ersichtlichen Weise angeordnet. Die Heissdampf-Zwillingszylinder sind zusammengelassen, die Kreuzköpfe gleiten in einschiebigen, unterhalb des Triebwerkes liegenden Linealen, wodurch noch grössere Uebersicht über das von beiden Langkesselseiten aus gut zugängliche Triebwerk erreicht wird. Die Kuppel- und Triebkurbeln jeder Maschinenseite sind, entgegen der sonst bei Innenzylinderlokomotiven üblichen Anordnung, zur Verminderung der Lagerreibung unter 0° versetzt.

Der Massenausgleich des Triebwerkes musste in diesem Fall der ungedeferten Lagerung einer Achse im Rahmen besonders sorgfältig durchgeführt werden. Denn schon geringe Ungenauig-

Füllschacht ausserhalb des vollkommen verschliessbaren Führerstandes. Das Personal kann somit durch Gase, welche dem Schacht bei Stillstand der Maschine allenfalls entweichen können, nicht zu Schaden kommen. Da das reisende Publikum sich sehr nahe an der Loko-

motive befindet, ist auf möglichste Einschränkung aller Belästigungen hingearbeitet. Gute, möglichst senkrechte Abführung der Rauchgase und des Abdampfes aus dem Kamin wird nach englischem Vorbild durch Schaffung einer aufwärts strömenden, gewissermassen «stehenden» Luftwand hinter

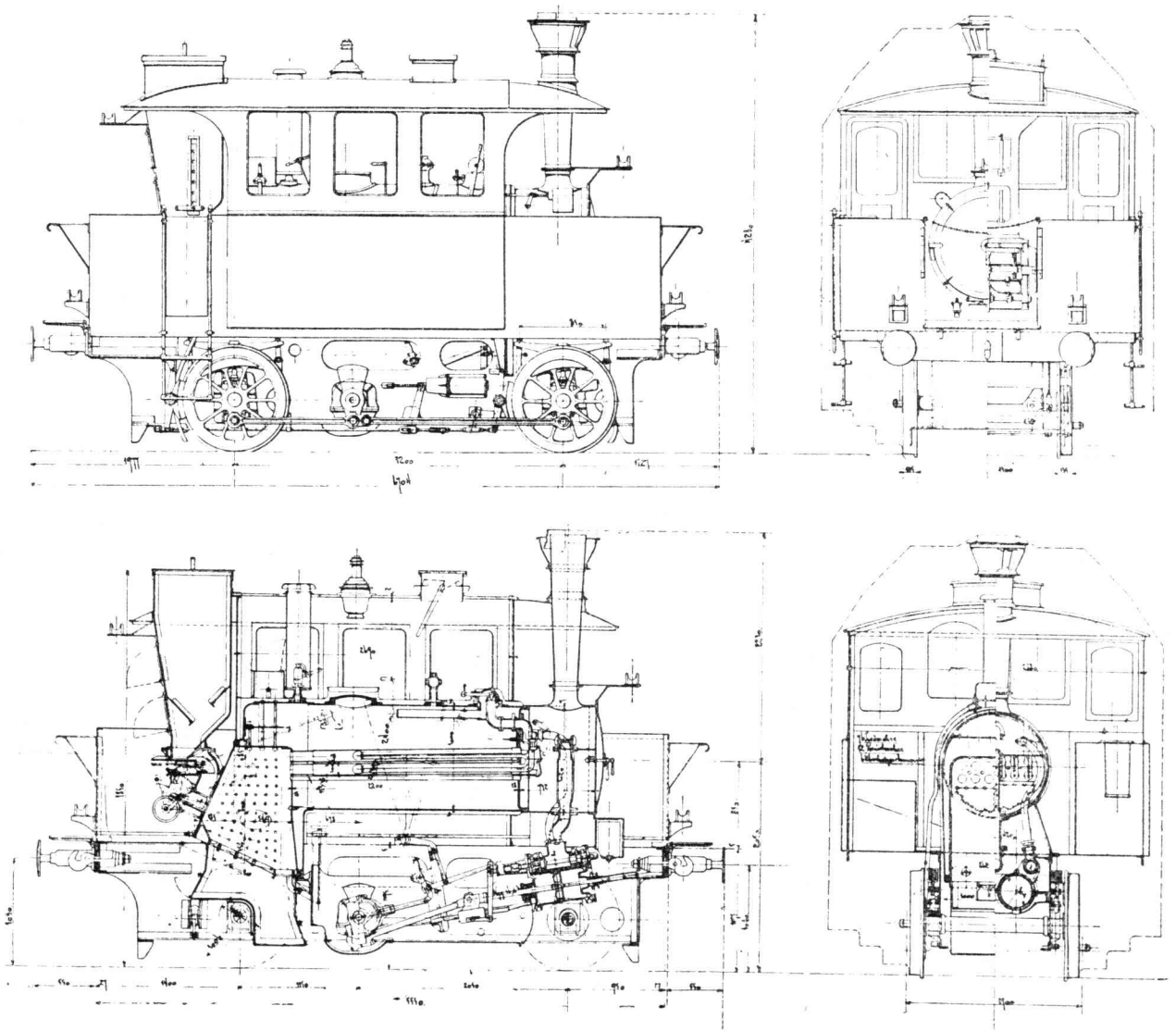


Abb. 26. $\frac{2}{2}$ -gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive mit Schmidt-Ueberhitzer der königl. bayerischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Lokomotivfabrik Krauss & Co in München.

dem Kaminrohr zu erreichen gesucht, vergl. Abb. 26.

Die Speisung des Kessels wird durch einen Tandem-Injektor von Schäffer & Budenberg (30 l/Min.) und durch eine wagrecht angeordnete Worthington-Pumpe (34 l/Min.) bewirkt. Gebremst werden beide Triebachsen mit gleichem Druck durch eine Westinghouse-Bremse (Kleinbahnmodell mit selbsttätigem Luftpumpenregler). Erwähnenswert ist endlich die Bauart der Fuss-

tritte zur Besteigung der Maschine, welche mit dem in origineller Weise hergestellten Schörlingschen Streckmetall belegt sind und das Personal auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen vor Ausgleiten schützen.

* * *

Blickt man zurück auf die Fahrzeuge, welche die bayerische Lokomotivindustrie zur Landesausstellung geschickt hat, so erkennt man, dass die beiden Richtungen vertreten sind, nach welchen sich der neuzeitliche Lokomotivbau vorzugsweise zu entwickeln scheint: Die eine verfolgt die Ausbildung von Schnellzuglokomotiven, welche Reisegeschwindigkeiten von 100 bis 120 km pro Stunde dauernd zu erzielen vermögen; die andere sucht in Anschaffungs- und Betriebskosten billige Zug-

kraftzeuger für leichte, auf Haupt- und Nebenbahnen verkehrende Züge zu schaffen. Dass hierbei nur mit Heissdampf arbeitende Maschinen in Frage kommen, steht heute ausser Zweifel.

Die hohe Stufe der Entwicklung, welche das rastlos vorwärts schreitende Verkehrswesen und seine Industrie in Bayern erklommen hat, erkennen wir mit Freude und Genugtuung, ohne dabei zu vergessen, dass die Förderung aller einschlägigen Bestrebungen unterstützt wurde und unterstützt werden muss von einsichtsvollen Staatsbeamten, welche an ihrer verantwortungsvollen Stelle nicht engherzig, sondern beharrlich vorwärts schreitend, unter Verwertung der allorts gemachten Versuche und Erfahrungen, ihres Amtes walten.

Weitere Verbreitung der Heissdampflokomotiven, System Schmidt.

In unserem Februarheft 1906 auf Seite 23 brachten wir einen Aufsatz über den «gegenwärtigen Bestand und Verbreitung der Heissdampflokomotiven, System Schmidt», aus welchem zu ersehen war, dass Anfang Februar über 700 Stück Heissdampflokomotiven dieses Systems in Bau und Betrieb waren, die sich auf etwa 30 Bahnverwaltungen verteilten.

Die aussergewöhnlich günstigen Betriebserfolge, über welche wir bereits wiederholt berichteten («Die Lokomotive» 1905, Seite 19; 1906, Seite 146) haben innerhalb kurzer Zeit eine überraschend grosse Zunahme von Heissdampflokomotiven zur Folge gehabt. Die Zahl der im Betrieb und Bau stehenden Heissdampflokomotiven, System W. Schmidt, beträgt derzeit (10. September d. J.) 1345 Stück, die sich auf über 50 Bahnverwaltungen verteilen. Mit mehr als achtjährigen Betriebserfahrungen (seit Frühjahr 1898), in allen Details wohldurchdacht und bewährt, sind diese Heissdampflokomotiven aus dem Stadium des Versuches längst heraus und zu einem vollwertigen Hilfsmittel des heutigen Lokomotivbaues geworden, um auf einfachste Weise eine leistungsfähige und dennoch sparsame Lokomotive herzustellen, die sich den mannigfachsten Betriebsanforderungen vollkommen anpasst. Wir wollen nun an Hand des oben erwähnten Aufsatzes die länderweise Verbreitung betrachten.

Preussen. Die preussischen Staatsbahnen sind bahnbrechend mit der Einführung von Heissdampflokomotiven vorgegangen und verfügen gegenwärtig über 864 Heissdampflokomotiven dieses Systems, wovon 305 Stück im Betrieb und 559 Stück im Bau sind. Sie haben mit dem Erfinder einen Lizenzvertrag geschlossen, indem sie sich verpflichteten, innerhalb sechs Jahren mindestens 1200 Lokomotiven nach Schmidtschem System auszuführen. Für das Etatsjahr 1906 lässt diese Verwaltung bereits

420 solcher Maschinen ausführen. Als erste Teilbeschaffung für 1907 kamen bereits 109 Heissdampflokomotiven. Die früheren Lokomotiven erhielten den Rauchkammerüberhitzer, mit dem folgende Anzahl und Gattung von Lokomotivtypen ausgerüstet ist: 97 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven, 94 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotiven, 116 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven, 2 Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven, 153 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven, ferner 24 Stück $\frac{5}{5}$ -gek. Tenderlokomotiven mit Gölsdorfscher Achsenanordnung.

Der Rauchröhrenüberhitzer fand zuerst im Auslande seine Verbreitung, die erste Ausführung für die P. E. V. stammt aus dem Ende des Jahres 1905, und findet nunmehr überwiegende Ausführung. Mit dieser neueren Bauart des Schmidt-Ueberhitzers besitzen die preussischen Staatsbahnen 105 Stück S $\frac{2}{4}$, 10 Stück S $\frac{3}{5}$, 26 Stück P $\frac{3}{4}$, 52 Stück Pt $\frac{3}{4}$, 71 Stück T $\frac{3}{3}$, 98 Stück G $\frac{4}{4}$ und 14 Stück T $\frac{5}{5}$ mit Gölsdorfscher Achsenanordnung.

Im ganzen genommen besitzen die P. E. V. somit an Heissdampflokomotiven nach System Schmidt 202 Stück S $\frac{2}{4}$, 10 Stück S $\frac{3}{5}$, 120 Stück P $\frac{3}{4}$, 168 Stück Pt $\frac{3}{4}$, 2 Stück Pt $\frac{2}{4}$, 71 Stück T $\frac{3}{3}$, 251 Stück G $\frac{4}{4}$ und 39 Stück T $\frac{5}{5}$.

Die preussische Armeeverwaltung hat 10 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Tenderlokomotiven mit Spezialüberhitzer in Betrieb.

Bayern. Wie unseren ausführlichen Berichten über die Nürnberger Ausstellung zu entnehmen war, haben die bayerischen Staatsbahnen fast alle Typen versuchsweise mit Schmidt-Rauchröhrenüberhitzer ausführen lassen. Grössere Verbreitung fand derselbe in allen neu zu bauenden Pt $\frac{2}{4}$ (9 Stück) und den Motorlokomotiven, beziehungsweise Dampfmotorwagen (31 Stück). Ausserdem einige Lokalbahnlokomotiven.

Sachsen. Die sächsischen Staatsbahnen haben im Betrieb 2 Stück $\frac{5}{5}$ -gek. Zweizylinder-

Verbundlokomotiven und 8 Stück $\frac{5}{5}$ -gek. Zwillingslokomotiven mit Rauchkammerüberhitzer, 6 Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Hochdruck-Schnellzuglokomotiven sind vor kurzem in Betrieb gekommen und 8 Stück wurden nachbestellt, sowie 30 Stück $\frac{4}{5}$ -gek. Zweizylinder-Verbundlokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer.

Oesterreich. Das Verdienst, die erste Heissdampflokomotive in Oesterreich gebaut zu haben, gebührt der Lokomotivfabrik A.-G. Krauss & Co. in Linz, welche im Juni 1905 eine Heissdampflokomotive (nach Serie U der k. k. Staatsbahnen) für die Pielachthalbahn lieferte (niederösterreichische Landesbahn). Diese Lokomotive hat sich so gut bewährt, dass für die Fortsetzung dieser Linie nach Mariazell sechs Stück $\frac{4}{6}$ -gek. Heissdampf-Stütztenderlokomotiven mit diesem Ueberhitzer beschafft wurden. Aus derselben Fabrik ging auch im März d. J. eine $\frac{3}{3}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotive für die Bukowinaer Lokalbahnen hervor.

Die drei Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Prärie-Typen der Aussig-Teplitzer Eisenbahn sind seit April im Betrieb, die $\frac{3}{4}$ -gek. Güterzuglokomotive der Nordwestbahn seit Monatsfrist. Im Baue sind noch sechs Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotiven der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in der Lokomotivfabrik zu Wr.-Neustadt und drei Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotiven der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in der ges. Maschinenfabrik in Wien. Alle österreichischen Heissdampflokomotiven haben Rauchröhrenüberhitzer, System W. Schmid.

Russland. Ausser den bereits im früheren Aufsätze erwähnten Bahnen haben noch die russischen Staatsbahnen 10 Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Heissdampf-Güterzuglokomotiven zur Bestellung gebracht, und zwar je zur Hälfte mit Rauchkammer- und Rauchröhrenüberhitzer. Im übrigen sind bereits ausser diesen noch 69 Stück im Betrieb oder Bau.

Belgien. Die belgischen Staatsbahnen verwenden ausschliesslich Rauchröhrenüberhitzer. Seit Anfang 1904 haben sie 30 Stück Lokomotiven der verschiedensten Typen im Betrieb, darunter eine $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Hochdrucklokomotive. Vor kurzem wurden weitere 110 Stück bestellt, darunter 109 Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Güterzug-Zwillingslokomotiven. Nach den neuesten Versuchen haben dort die Heissdampflokomotiven eine Kohlenersparnis von 32⁰/₁₀₀ ergeben gegenüber ganz gleichen Nassdampflokomotiven.

Schweiz. Die Schweizer Bundesbahnen verwenden in steigendem Masse die Schmidt-Heissdampflokomotiven. Die ersten in Betrieb genommenen $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven bewährten sich so gut, dass kürzlich 20 Stück gleicher Type nachbestellt wurden. Ausserdem kommen in Bau zwei Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotiven mit drei gleichen Zylindern und

zwei Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven, ferner vier Stück $\frac{4}{5}$ -gek. Güterzuglokomotiven. Die Rhätischen Bahnen (1 m Spurweite) haben zwei Stück $\frac{4}{5}$ -gek. Personenzuglokomotiven im Betrieb. Sämtliche Lokomotiven haben Rauchröhrenüberhitzer.

Schweden. Die schwedischen Staatsbahnen haben im Jänner d. J. eine $\frac{2}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotive in Betrieb genommen und zehn Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven bestellt. Die Bergslagens Bahn, von der wir wiederholt Betriebsergebnisse veröffentlichten, hat ausser der erwähnten $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive noch zwei Stück $\frac{2}{2}$ -gek. Tenderlokomotiven und drei Stück $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotiven im Bau. Verschiedene andere schwedische Bahnen haben noch 17 Stück Lokomotiven im Bau. Alle schwedische Lokomotiven haben Rauchröhrenüberhitzer.

Frankreich. Das klassische Land der Vierzylinder-Verbundlokomotiven zeigt ebenfalls reges Interesse für die Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer. Die Paris-Orléansbahn hat im Juli d. J. zwei Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Zwillings-Schnellzuglokomotiven in Betrieb genommen, drei weitere Stück sind noch im Bau. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat eine $\frac{4}{4}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Güterzuglokomotive im Bau.

Spanien. Hinzu kommt noch eine $\frac{3}{3}$ -gek. Güterzug-Tenderlokomotive der San Miguel Copper Mines.

Griechenland. Die Thessalische Eisenbahn hat eine $\frac{4}{5}$ -gek. Personenzuglokomotive im Bau.

England. Die Lancashire and Yorkshire Eisenbahn hat zwei Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Güterzuglokomotiven im Bau, ebenso die Midlandbahn eine $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive.

Holland. Die holländische Eisenbahngesellschaft hat zwei Stück $\frac{2}{5}$ -gek. Personenzug-Tenderlokomotiven und fünf Stück $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven in Auftrag gegeben.

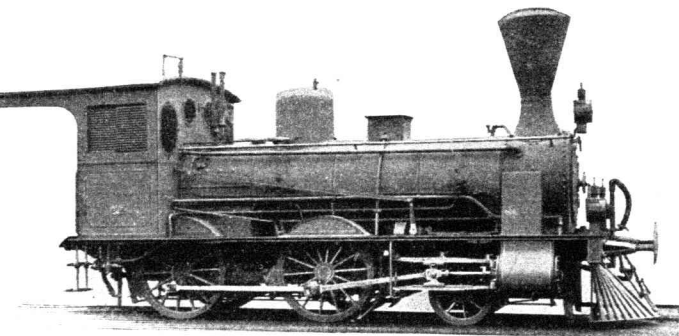
Dänemark. Im Bau sind drei Stück $\frac{2}{2}$ -gek. Tenderlokomotiven für die Amagerbahnen in Kopenhagen.

Italien. Die Nord-Mailänder Bahn hat eine $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotive bestellt.

Nordamerika. In weiterer Ausbreitung sind zu nennen die Northern Pacific Ry. mit zwei Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Zwillings-Schnellzuglokomotiven und ein Stück $\frac{4}{6}$ -gek. Güterzuglokomotive. Die Chicago-Burlington & Quincy Ry. hat im Juli d. J. zwei Stück Prärie-Schnellzuglokomotiven in Betrieb genommen. Für die Great Northernbahn ist eine $\frac{3}{5}$ -gek. Type im Bau, ferner eine $2 \times \frac{3}{4}$ Mallet-Verbundlokomotive von 162 t Dienst- und 144 t Adhäsionsgewicht, 525 m² Heizfläche, 7.25 m² Rostfläche und 2135 mm Kesseldurchmesser, die stärkste und schwerste Lokomotive der Welt.

$\frac{2}{3}$ -gek. Personenzuglokomotive der siamesischen Staatsbahnen.

Die siamesischen Staatsbahnen haben in den letzten Jahren einen grossen Aufschwung genommen, hauptsächlich durch Erweiterung des Bahnnetzes. An der Spitze der Verwaltung in Bangkok steht ein deutscher Ingenieur, der



$\frac{2}{3}$ -gek. Personenzuglokomotive der siamesischen Staatsbahnen.

Gebaut von der Lokomotivfabrik in Hannover.

Generaldirektor Weiler. Die Bahnen sind normalspurig, nach dem Profil des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen gebaut. Der zulässige Achsdruck beträgt vorläufig 10 t, die höchste Geschwindigkeit 60 km/St.

Als Bremse dient die selbsttätige Luftsaugebremse, das Feuerungsmaterial ist Holz, weshalb

alle Lokomotiven mit Kobelrauchfang versehen sind. Die Lokomotiven stammen aus dem Deutschen Reiche. Wir bringen zunächst die $\frac{2}{3}$ -gek. Personenzuglokomotive, von denen die Hannoverische Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals G. Egestorff in Linden vor Hannover zwölf Stück bereits geliefert hat. Diese schucke Lokomotive erinnert in ihrer Grundform an die $\frac{2}{3}$ -gek. Personenzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen.

Die vorne liegende Laufachse hat Seitenspiel zum leichteren Durchfahren der Krümmungen. Die Kuppelachse liegt unter der Feuerbüchse. Die innen liegende Steuerung ist nach Allan. Sicherheitsventile nach Ramsbottom. Vor den Puffern hängt ein Kuhfänger (Bahnräumer), dem tropischen Klima entsprechend, ist doppeltes Führerhausdach vorgesehen, die Seitenfenster haben Jalousien. Der zugehörige Tender ist dreiachsrig.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	380 mm
Kolbenhub	500 „
Treibraddurchmesser	1400 „
Laufmaddurchmesser	850 „
Fester Radstand	2150 „
Ganzer Radstand	4000 „
Dampfdruck	11 Atm.
Rostfläche	1·5 m ²
Heizfläche	90·4 „
Dienstgewicht	28·4 t
Adhäsionsgewicht	19·2 „

Die Fahrbetriebsmittel der königl. bayerischen Staatsbahnen.

Mit Genehmigung des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten hat die Generaldirektion an die beiden Lokomotivfabriken von Maffei und Krauss & Co., an die Wagenfabrik Rathgeber in München sowie an die vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbau-gesellschaft Nürnberg nachstehend aufgeführtes Fahrmaterial in Lieferung vergeben: a) Lokomotiven: 11 Schnellzuglokomotiven Klasse S $\frac{3}{5}$ mit vierachsrigem Tender, 10 Personenzuglokomotiven Klasse P $\frac{3}{5}$ gleichfalls mit vierachsrigem Tender, 9 Personenzug-Tenderlokomotiven Klasse Pt $\frac{2}{5}$, 8 desgleichen Klasse Pt $\frac{2}{4}$ für leichte Züge, 10 Güterzuglokomotiven Klasse G $\frac{3}{4}$, 15 Rangierlokomotiven Klasse R $\frac{3}{3}$ und 22 Dampfmaschinen für Lokalbahnen L $\frac{2}{2}$ im Kostenbetrage von M. 4.727.400. b) Wagenmaterial: 2 Personenwagen II. Klasse, Serie BL, 2 Personenwagen II./III. Klasse, Serie BCL, 26 Personenwagen III. Klasse mit Dienstraum und Abort, Serie CL, 25 Personenwagen III. Klasse mit Schubabteil und Abort, Serie CL, 12 Personenwagen III. Klasse ohne Dienstraum, Serie CL, und 26 Pack- und Postwagen, Serie PPostL, im Kostenbetrage von M. 662.000. Der Gesamt-

kostenaufwand für sämtliche Betriebsmittel beziffert sich somit auf M. 5,389.400. Für die allmähliche Ablieferung dieses Fahrmaterials ist der Zeitpunkt vom 1. Oktober d. J. bis 15. Mai 1907 zur Bedingung gemacht. Insgesamt waren Ende des Berichtsjahres 1904 (1850) Lokomotiven vorhanden; es treffen somit auf 10 km Betriebslänge 3·02 (3·04) Lokomotiven. Mit Ausrüstung für durchgehende Bremsen sind nach System Westinghouse 995 Lokomotiven und 814 Tender, nach System Hardy 269 Tenderlokomotiven versehen; das durchschnittliche Alter einer Lokomotive berechnet sich auf 18·5 (18·2) Jahre. Die Beschaffungskosten sämtlicher Lokomotiven beziffern sich auf M. 92,735.138, das ist im Durchschnitt auf M. 48.629 für ein Stück. Stand der Personenwagen: 4976 (4860) Stück mit 209.326 Sitzplätzen; Gesamtbeschaffungskosten M. 51,714.537 = M. 10.393 auf ein Stück. Gepäck- und Güterwagenstand: 28.631 (28.201) Stück mit 343.093 t Ladegewicht = 546·35 t Ladegewicht auf 10 km Betriebslänge; Beschaffungskosten M. 99,394.389 = M. 3472 auf ein Stück. An Postwagen sind 369 im Kostenbetrage von M. 4,142.937 vorhanden. Die Beschaffungskosten der sämtlichen

voraufgeführten Betriebsmittel betragen 247,988.700 Mark oder 17,14 Prozent des verwendeten durchschnittlichen Anlagekapitals der bayerischen Staatseisenbahnen. Für 83 in den Jahren 1858 bis 1871 beschaffte und in den Jahren 1906 und 1907 zur Ausscheidung bestimmte Lokomotiven ist als Ersatz hierfür die Beschaffung von 83 Lokomotiven verschiedener Klassen in Aussicht genommen, wofür M. 5,000.000 Kosten entstehen werden. Es wird jedoch vorbehalten, statt Lokomotiven Motorwagen zu beschaffen, sofern die eingeleiteten Versuche zu einem günstigen Ergebnisse führen sollten. Ebenfalls sollen 166 Personen- und 6 Postwagen, die von 1858 bis 1870 beschafft wurden und nicht mehr ver-

wendbar sind, ausgeschieden werden. Als Ersatz hierfür sollen in den Jahren 1906 und 1907 wieder 166 Personenwagen neuester Bauart — darunter leichte Lokalbahnwagen für Motorzüge — und 6 Postwagen im Kostenbetrage von M. 2,360.000 beschafft werden. In ähnlicher Weise sollen sodann noch 644 Gepäck- und Güterwagen gegen Wagen neuester Bauart ausgeschieden, beziehungsweise beschafft werden, um den Güterwagenpark auf einer den Anforderungen des Verkehrs entsprechenden Leistungsfähigkeit zu erhalten; hierfür ist ein weiterer Aufwand von M. 3,100.000 für die beiden Jahre 1906 und 1907 im Etat vorgesehen.



Betriebsergebnisse ägyptischer Lokomotiven. Dem technischen Bericht, der anlässlich der Verhandlungen über die Finanzen Aegyptens vom Maschinendirektor Mr. F. Trevithik gemacht wurde, sind einige interessante Ergebnisse über die Betriebsergebnisse von Lokomotiven verschiedener Herkunft zu entnehmen. Im Jahre 1901 wurden mit je 10 Lokomotiven britischer und amerikanischer Herkunft ausgedehnte Versuche angestellt; dabei ergaben sich bei einer Durchschnittsleistung von je 137.000 engl. Meilen (220.433 km) die Durchschnittskosten für eine britische Lokomotive mit 134 £ (3216 K) für Oel und 753 £ (18.072 K) für Reparaturen, zusammen 887 £ (21.288 K), während die entsprechenden Ziffern für eine amerikanische Lokomotive 128 £ (3072 K), 830 £ (19.920 K) beziehungsweise 958 £ (22.992 K) sind. Desgleichen wurden die im Sommer 1901 und im ersten Halbjahre 1902 gelieferten 35 Lokomotiven (10 Stück von Nielson, 15 von Henschel & Sohn, Cassel, und 10 von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft, Wien) unter ähnlichen Verhältnissen zur gleichen Arbeitsleistung verwendet. Die Durchschnittskosten bei einer Leistung von 120.000 engl. Meilen (193.080 km) betragen für Kohle, Oel und Reparaturen bei den britischen Lokomotiven 2271 £ (54.504 K), 117 £ (2808 K) und 660 £ (15.840 K), zusammen 3048 £ (73.152 K), bei den deutschen 2290 £ (54.960 K), 108 £ (2592 K), 685 £ (16.440 K), sonach 3083 £ (73.992 K), und bei den österreichischen 2362 £ (56.688 K), 105 £ (2520 K), 708 £ (16.992 K),

sonach 3175 £ (76.200 K). Der Unterschied ist kaum von Bedeutung. Die Anschaffungskosten stellten sich für eine britische Lokomotive auf 3245 £ (77.880 K), für eine deutsche und österreichische auf 2917 £ (70.008 K), beziehungsweise 2935 £ (70.440 K).

Erhöhung der Zuggeschwindigkeit. Mit Beginn des Winterdienstes 1906/07 geht die badische Staatsbahnverwaltung dazu über, einzelne Schnellzüge auf den Strecken Heidelberg-Karlsruhe-Ettlingen-Basel und Mannheim-Schwetzingen-Karlsruhe-Durmernheim-Rastatt (-Basel) mit einer planmässigen Geschwindigkeit von 95 km/St zu führen. Veranlassung dazu gab die sehr gespannte Fahrzeit einzelner Schnellzüge, die zur Aufrechterhaltung der Anschlüsse notwendig ist. Im Zusammenhang mit dieser höheren Zuggeschwindigkeit wurde auf Antrag von der Landesaufsichtsbehörde gemäss § 66, 2 a B.-O. die grösste zulässige Geschwindigkeit auf den genannten Strecken bei Schnellzügen mit durchgehender Bremse auf 110 km in der Stunde festgesetzt, soweit schwerer Oberbau vorhanden ist, und mit den durch Ziffer 3 und 4 des § 66 B.-O. vorgeschriebenen Einschränkungen. Durch diese Bestimmung soll dem Lokomotivpersonal für die Fahrt bei Verspätungen (§ 66, Ziffer 11 B.-O.) ein entsprechender Spielraum geschaffen werden, da erfahrungsgemäss bei so hohen Geschwindigkeiten Schwankungen von 5 bis 10 km unvermeidlich sind. Zur Führung der betreffenden Schnellzüge sind Lokomotiven Gattung II d vorgesehen, deren Einrichtung und Bauweise die bezeichnete Höchstgeschwindigkeit unbedenklich zulassen. Bei den im Jahre 1904 im Beisein von Vertretern des Reichseisenbahnamtes und verschiedener deutscher Staatsbahnverwaltungen vorgenommenen Probefahrten wurde von ihnen sogar eine Geschwindigkeit bis zu 140 km/St erreicht. Die in Betracht kommenden Strecken haben eisernen Oberbau mit 140 mm hohen Schienen.



Beschaffung von Fahrbetriebsmitteln in Russland. Um dem dringendsten Mangel abzuhelfen, beabsichtigt die Regierung binnen fünf Jahren die Beschaffung von 5366 neuen Lokomotiven und 134.800 Güterwagen. Die vorhandenen Betriebsmittel werden einer gründlichen Ausbesserung unterzogen, teils in privaten Fabriken, teils in den noch zu vergrößernden Bahnwerkstätten. Vorhanden sind zurzeit etwa 17.000 Lokomotiven.

Eine alte Schweizer Lokomotive. Dieser Tage hat, wie das «Oltener Tagblatt» berichtet, eine der ältesten Maschinen der ehemaligen schweizerischen Zentralbahn ihre letzte Fahrt gemacht, nachdem sie 48 Jahre in Dienst gestanden.

Güterwagen für die österreichischen Staatsbahnen. Das Eisenbahnministerium hat kürzlich für die österreichischen Staatsbahnen 2000 Güterwagen, und zwar 400 gedeckte und 1600 offene, sämtlich noch im Laufe des Jahres 1906 lieferbar, bei den österreichischen Wagenfabriken in Bestellung gebracht. Auf Grund der mit den österreichischen Wagenfabriken vereinbarten Preise betragen die Beschaffungskosten rund 9.484.000 Kronen.

Leistungen der Baldwinwerke. In den ersten fünf Monaten dieses Jahres lieferten die Baldwin-Lokomotivwerke in Philadelphia 1091 Lokomotiven, also 218 im Monat ab. In den ersten fünf Monaten des Vorjahres betrug die Gesamtzahl der gelieferten Lokomotiven 816.

Deutsche Lokomotiven im Auslande. Für die chilenische Andenbahn werden die Lokomotiven von A. Borsig in Tegel bei Berlin nach eigenen Entwürfen ausgeführt und geliefert. Die Verwaltung der Bahn hat auch für die argentinische Strecke nach diesen Mustern Lokomotiven bestellt. Zurzeit werden von A. Borsig für die chilenische Seite Lokomotiven nach einer neuen noch kräftigeren Bauart ausgeführt.

Tunnelbau. Am 12. d. M. wurde der erste Tunnel der Pennsylvania Ry. unter dem Hudson River eröffnet, zwecks einer direkten Verbindung des bisherigen Endbahnhofes in New-Jersey mit dem Zentrum von New-York. Der im Jahre 1904 begonnene Tunnel hat eine Länge von 1860 m unter dem Fluss und 5200 m Gesamtlänge. Der Tunnelmantel ist aus Stahlrohr von 7,6 m Durchmesser gebaut. Der anschliessende Bahnhof ist noch im Bau.

Die Fahrparkbestellungen der Staatsbahnen. Zu Beginn des laufenden Jahres wurden von den Staatsbahnen 42 Lokomotiven und

31 Tender im Werte von 4.000.000 Kronen bestellt. Für das Jahr 1907 plant die Eisenbahnverwaltung dem Vernehmen nach die Bestellung von 124 Lokomotiven und 95 Tendern im Kostenbetrage von rund 11.000.000 Kronen. Ausserdem sollen Lokalbahnlokomotiven für rund 250.000 Kronen bestellt werden. Ob diese Bestellungen zur Durchführung kommen, hängt von der Zustimmung des Finanzministeriums zum Investitionsprogramm für die nächsten Jahre ab. Aehnlich liegt die Sache bezüglich der Wagenbestellungen, welche für das Jahr 1907 gleichfalls in grösserem Massstabe erfolgen sollen. Im Jahre 1906 sind 3000 Wagen für die bestehenden Linien der Staatsbahnen bestellt worden. In dem Investitionsprogramm, welches für die nächsten fünf Jahre Vorsorge trifft, soll dem Vernehmen nach die Bestellung von etwa 2500 Wagen in jedem Jahre vorgesehen sein. Die Staatsbahnen hatten im Jahre 1905: 50.186 Güterwagen und werden Ende 1906: 53.192 Wagen besitzen. Als das Eisenbahnministerium im Jahre 1896 errichtet wurde, hatten die Staatsbahnen im ganzen 35.727 Güterwagen, so dass in zehn Jahren eine Vermehrung um etwa 17.060 Wagen oder jährlich um 1700 Wagen eingetreten ist. Von Wichtigkeit ist die Tatsache, dass die Staatsbahnen nunmehr bei Neubestellungen nur Wagen mit einer grossen Tragfähigkeit anschaffen. Von den zuletzt in Auftrag gegebenen 2000 Güterwagen haben 1500 Kohlenwagen eine Tragfähigkeit von 20 t, und da solche Wagen schon seit zwei Jahren angeschafft werden, dürften die Staatsbahnen gegen Ende des Jahres 2500 Wagen mit 20 t Tragfähigkeit besitzen.

Strecken Kürzungen durch die neuen Alpenbahnen. Durch den Ausbau der neuen Alpenbahnen, deren südliche Linie (Wocheiner Bahn) kürzlich dem Verkehre übergeben wurde, erfährt das Anziehungsgebiet des Triester Seehafens eine bedeutende Erweiterung zu ungunsten der Häfen von Venedig, Genua und Hamburg. Es erfahren unter Einwirkung der neuen Eisenbahnen die Entfernungsverhältnisse Triests nach den nachbenannten Binnenplätzen folgende Kürzungen: a) **Inland:** Salzburg 247 km, Eger 198 km, Wörgl 156 km, Linz 142 km, Pilsen 120 km, Prag und Budweis 111 km, Klagenfurt 101 km, Bodenbach 83 km und Reichenberg u. s. w. 61 km; b) **Ausland:** Leipzig, Nürnberg, Regensburg 198 km, Chemnitz 197 km, Aschaffenburg, Mannheim 175 km, München, Karlsruhe 174 km, Passau 124 km, Dresden 83 km und Zürich, Buchs u. s. w. 71 km.

Ungarische Staatsbahnen. Durch die vom ungarischen Handelsminister angeordnete Ergänzung der Fahrbetriebsmittel der ungarischen Staatseisenbahnen wird sich deren Stand um 160 Personenwagen und 1650 Lastwagen, mithin insgesamt um 1810 Wagen verschiedener Bauart erhöhen, deren Ablieferung im Laufe der Jahre 1906 bis einschliesslich 1909 erfolgen wird.

Beschaffung von Betriebsmitteln für die preussisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung. Die Eisenbahndirektion in Berlin ist beauftragt worden, wegen Uebernahme der Lieferung von weiteren 395 Lokomotiven, 891 Personenwagen, 356 Gepäckwagen und 9941 Güterwagen (II. Teilbeschaffung für 1906) mit den Werken, die gegenwärtig für die Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt sind, in Verhandlung zu treten. Die Lieferungen sollen bis zum 31. März 1907 abgeschlossen sein. Unter den Lokomotiven befinden sich 91 Personenzuglokomotiven, wovon 60 für Schnellzüge mit hoher Fahrgeschwindigkeit bestimmt sind, 177 Güterzuglokomotiven und 127 Tenderlokomotiven. Ein grosser Teil der Lokomotiven erhält Schmidtschen Ueberhitzer. Unter Hinzurechnung der bereits bestellten werden somit im Etatsjahre 1906 1074 Lokomotiven, 2311 Personenwagen, 901 Gepäckwagen und 24.641 Güterwagen dem Betriebsmittelpark der preussisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung zugeführt. Ausserdem ist die Eisenbahndirektion Berlin neuerdings beauftragt worden, wegen Beschaffung von 300 Lokomotiven verschiedener Gattung für das Etatsjahr 1907 mit den Werken, die bisher für die preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung beschäftigt waren, in Verhandlung zu treten. Die Anlieferung dieser Lokomotiven soll gleichmässig in den Monaten Juli, August, September 1907 erfolgen.

Funkentelegraphie auf bayerischen Staatsbahnen. Auf der Bahnstrecke am Starnberger See bei Tutzing sind, wie die «Münchener Neuesten Nachrichten» melden, Versuche gemacht worden, Nachrichten und Signale durch drahtlose Funkentelegraphie auf fahrende Eisenbahnzüge zu übermitteln. Die Versuche wurden vor einiger Zeit von der Postbehörde unter Beteiligung des Verkehrsministers veranstaltet. Tutzing wurde als Scheidepunkt dreier Linien gewählt, weil so gleich Erfahrungen mit gewissen Kombinationen erprobt werden konnten. Der Empfangsapparat befand sich auf dem Dampfmotor, der seinerzeit in Pest für den bayerischen Staat als Modell bestellt worden und dessen inzwischen noch verbessertes System im Vorortverkehr streckenweise bereits im Gebrauch ist. Der Wagen verkehrte zwischen Tutzing und der jeweils nächsten Station der in Betracht kommenden Linien, also Feldafing, Bernried und Diemendorf. Es handelte sich dabei um die Erprobung von Lätewerken, auf denen die für den Lokomotivführer nötigen Signale wie «Halt», «Langsam fahren», «Durchfahren» und dergl. auf den Führerstand von der Station aus übermittelt werden können, ähnlich wie dies im Schiffsverkehr auf dem Meere schon eingeführt ist, dort allerdings mit vollständigen Funkenapparaten und hohen Aufnahmestangen zur Uebermittlung ausführlicher Nachrichten. Auch bei den Probefahrten am Starnberger See befand sich neben dem Lätewerk ein vollständiger Funken-

empfangsapparat mit wagrecht angebrachten Luftleitergebilden von grosser Strahlungsfähigkeit. Für den Sicherheitsdienst im Eisenbahnbetrieb ist diese Art von Nachrichten- und Signalgebung auf entgegenkommende oder bereits abgefahrene Eisenbahnzüge, wie ohne weiteres erkennbar, von grösster Wichtigkeit. Unglücksfälle, wie z. B. derjenige im Spremberg, dürften damit ausgeschlossen sein. Die Tutzinger Versuche sind vollständig gelungen, so dass die Einführung drahtloser Signalgebung auf Lätewerke an fahrenden Eisenbahnzügen zunächst probeweise auf einer grösseren, verkehrsreichen, eingleisigen Strecke der bayerischen Staatsbahnen mit Sicherheit zu erwarten ist, wenn auch der Beschluss offiziell noch nicht erklärt worden ist. Die grossen Kosten einer allgemeinen Einführung dieses drahtlosen Signalsystems auf den bayerischen Bahnen werden kein Hinderungsgrund mehr sein. Bei der Probefahrt ist übrigens dem Verkehrsminister ein aus Berlin an ihn eingegangenes Telegramm durch Funkentelegraphie ab Tutzing auf den vom Zug zur Kontrolle des Lätewerkapparates mitgenommenen Apparat nachgesandt worden, und diese Nachrichtenübermittlung hat tadellos funktioniert. Seit vielen Monaten sind von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin solche Versuche gemacht worden. In Bayern aber scheinen sie nun zu allererst zu praktischen Betriebsanlagen führen zu sollen, worauf die bayerische Verwaltung mit berechtigtem Stolz blicken darf, falls sie ihren Vorsprung innehält.

LITERATUR.

Four-cylinder Balanced Compound Locomotives. Vortrag, gehalten von Fr. J. Cole, Chefingenieur der American Locomotive Company im Eisenbahnklub zu Pittsburgh; herausgegeben von der American Locomotive Company, 111 Broadway, New-York.

Wie schon der Titel besagt, befasst sich dieses Buchlein mit jenen Vierzylinder-Verbundlokomotiven, die infolge ihrer Konstruktion einen Ausgleich der bewegten Massen mit kleinen oder gar keinen Gegengewichten in den Rädern erreichen. Durch die Anwendung der hohen Geschwindigkeiten, die auch bei den 400 t und mehr schweren Schnellzügen der amerikanischen Eisenbahnen beibehalten werden müssen, mussten entsprechende Lokomotiven geschaffen werden, die diesen Anforderungen gewachsen waren. Da die Zylinder infolge der grossen Durchmesser bei den zweizylindrigen Lokomotiven schon die durch das Umgrenzungsprofil gegebene Grenze erreicht hatten, begann man vier Zylinder zu bauen und war es zuerst Vaclair, der mit seinen Vierzylinder-Verbundlokomotiven, je zwei Zylinder auf einem Kreuzkopf arbeitend, den Bedürfnissen Rechnung trug. Doch nicht lange währte es, so kamen auch die Nachteile zutage. Durch die schweren hin- und hergehenden Massen dieser Konstruktion waren auch grosse Gegengewichte bedingt, welche bei grossen Geschwindigkeiten Schwankungen des Schienendruckes von 20—25% verursachten und dadurch den Oberbau in gefährlicher Weise schädigten.

Durch diese Uebelstände weiter angespornt, suchten die Konstrukteure andere Mittel, um den Anforderungen genügen zu können, und war das Resultat ihrer Bemühungen die vierzylindrige Verbundlokomotive, welche durch die Anordnung der Zylinder und Triebwerke einen Ausgleich der Massen in sich selbst bewirkte.

Mit diesen Lokomotiven beschäftigt sich der Inhalt der Broschüre. Er gibt uns eine kurze Uebersicht der historischen Entwicklung der Four-cylinder Balanced Compound Locomotive, welche zurückreicht bis in das Jahr 1872, in welchem der Engländer Dawes bereits eine vierzylindrige Verbundlokomotive mit Ausgleich der bewegten Massen zum Patent anmeldete; darauf geht der Verfasser auf den Entwurf des Amerikaners Strong über, der schon vor 15 Jahren die vierzylindrige Verbundlokomotive mit allen vier Zylindern, zwei Hoch- und zwei Niederdruckzylinder in einem Quersattel, erfunden hat. Es ist dies jene Anordnung, die in Europa unter dem Namen von Borriessche Anordnung bekannt ist, deren Priorität jedoch dem Amerikaner Strong gebührt. Auch das Verdienst Frankreichs um die Entwicklung der Vierzylinder-Verbundlokomotive wird entsprechend gewürdigt.

Weiters beschäftigt sich der Inhalt des Vortrages mit den verschiedenen Formen der gekröpften Achsen, welche dieselben im Laufe der Entwicklung erhalten haben, bis endlich die jetzt zumeist angewendete «Z»-form den Zwecken entsprach. Masstabrichtige und kотиerte Zeichnungen ausgeführter Achsen erleichtern dem Leser das Studium.

Im folgenden sind noch die Beschreibungen, Abbildungen und Hauptdimensionen der deutschen, der französischen Anordnung der Vierzylinder-Verbundlokomotive und vornehmlich jene des amerikanischen Systems Cole, welches schon durch die vorzüglichen Resultate, welche eine danach gebaute Lokomotive auf dem Versuchsstande in St. Louis errang, besondere Bedeutung in Amerika erlangt hat, gegeben.

Auch die für die «Grosse Nordbahn» in England gebaute Lokomotive mit vier gleich grossen Hochdruckzylindern ist aufgenommen. Zuletzt folgen noch einige Entwürfe mit Angaben der wichtigsten Hauptdimensionen für eine 4-6-2, 4-6-0, 4-8-0 und 2-6-2 Type, welche den Wert des Büchleins besonders für den Konstrukteur erhöhen.

Festigkeitslehre. Von W. Hauber, dipl. Ingenieur. Mit 57 Figuren. Preis in Leinwand gebunden 96 Heller. G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig.

In dem Bändchen «Festigkeitslehre» der «Sammlung Göschen» gibt der Verfasser eine kurze Uebersicht über die Fundamentalsätze der elastischen Kräfte in ihrer Anwendung auf die einfacheren Fälle der Festigkeit, soweit sie für die gewöhnlichen Aufgaben des praktischen Lebens in Betracht kommen. Ausgehend von den Grundgesetzen der elastischen Dehnung und Schiebung und den sich anschliessenden Begriffen sowie von den verbreitenden Lehren des Trägheits- (Widerstands-) und Biegemoments, denen je ein besonderes Kapitel gewidmet ist, gelangt er zur Anwendung der elastischen Grundgesetze auf die wichtigsten Beanspruchungsarten des prismatischen, geradlinigen Stabes. Die Entwicklung der gebräuchlichen Spannungsformeln ist, unter Beibehaltung streng wissenschaftlicher Methoden, eine möglichst gedrängte und die Resultate sind übersichtlich angeordnet, so dass eine rasche Orientierung möglich ist und das Bändchen nicht nur als einführendes Lehrbuch, sondern auch für die Repetition gute Dienste leisten wird. Der elastischen Linie und ihren zahlreichen Anwendungen unter anderem auf die Bestimmung von Auflegerdrücken, Maximalbiegemomenten u. s. w. ist ebenfalls ein Kapitel gewidmet, mit besonderer Berücksichtigung des häufig rasch zum Ziele führenden Mohrschen Verfahrens.

Das Bändchen erhebt nicht den Anspruch, in den weitverzweigten Gebieten der Festigkeitslehre, die auf alle Disziplinen der Technik sich anwenden lässt, ein erschöpfender Führer sein zu wollen. Es beschränkt sich darauf, ein orientierender Wegweiser für das erste wissenschaftliche Studium und für Vorgeschrittenere ein kurzes Rekapitulationsbüchlein zu sein. Wer aber in dieser Absicht das Werkchen zur Hand nimmt, wird überall Belehrung und Anregung in knapper, aber übersichtlicher Form finden. Zur Befriedigung weitgehender Bedürfnisse möge auf das angefügte reichhaltige Literaturverzeichnis verwiesen sein.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII., Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Gehäusebefestigung für unmittelbar auf Lokomotivtreibachsen wirkende Dampfturbinen — Hugo Lentz, Berlin — Nr. 25.828.

In Deutschland erteilt:

Federaufhängung für einachsige Drehgestelle von Eisenbahnfahrzeugen u. dergl. — François de Rechter, Brüssel — Nr. 175.413.

Steuerventil für Druckluftkammerbremsen — John Dillander, San Francisco — Nr. 175.491.

Einrichtung zum Abstufen der Bremskraft der Lokomotivbremse unabhängig von den Zugbremsen bei selbsttätig und direkt anstellbaren Lokomotivbremsen — Fred Bertrand Farmer, St. Paul, und Walter Viktor Turner Wilkingsburg — Nr. 175.514.

Einrichtung zur Beschleunigung des Anziehens von Luftsaugbremsen — Gebr. Körtling, A.-G., Linden bei Hannover — Nr. 175.151.



Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. **Telephon 4675.**

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV 2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy.

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6-8.



DIE LOKOMOTIVE

3. Jahrgang.

Oktober 1906.

Heft 10.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 153.)

Die Lokomotiven von A. Borsig, Berlin-Tegel.*)

Nr. 9.**) $\frac{4}{5}$ -gek. Verbund-Güterzuglokomotive für die Anatolische Bahn (Normalspur).

Die anatolische Eisenbahn, ein Glied der zukünftigen Bagdadbahn, geht von Haidar-Pascha gegenüber Konstantinopel aus, teilt sich bei Eskischehir (313 km) in zwei Linien, nach Angora (265 km) und Konia (453 km). Die anfänglich beschafften dreifach gekuppelten und vierachsigen Mallet-Lokomotiven reichten für den steigenden Verkehr nicht mehr hin, weshalb eine neue, leistungsfähigere, $\frac{4}{5}$ -gek. Type, Abb. 17 und 18, bei A. Borsig in Berlin - Tegel in Auftrag gegeben wurde.

Die im Jahre 1904 gelieferten Lokomotiven sind nach den Plänen der Fabrik gebaut worden und haben allen Anforderungen entsprochen. Sie sind Zweizylinder-Verbund mit vorderer radialer

Laufachse von 45 mm Seitenspiel, aussen liegenden Zylindern und innerer Allan-Steuerung. Da der Radstand der vier gekuppelten Achsen 4500 mm beträgt und die Lokomotive mit Leichtigkeit Kurven von 200 m Halbmesser passieren soll, erhielt die zweite Kuppelachse ein Seitenspiel von 11 mm, die vierte Kuppelachse ein solches von 13 mm, sowohl in den Achslagern als auch in den zylindrischen Kuppelzapfen. Das Triebwerk wurde trotz der grossen Niederdruckzylinder von 780 mm sehr leicht gehalten, alle Stangen erhielten

I-Form, die Entfernung der Zylindermittel beträgt nur 2040 mm, die Treibstanglänge 2800 Millimeter. Die kleinen Treibräder von 1250 Millimeter

Durchmesser erforderten ein Schräglegen der Zylinder nebst Anwendung der einschienigen Kreuzkopfkonstruktion mit breiten und langen Schleifflächen.

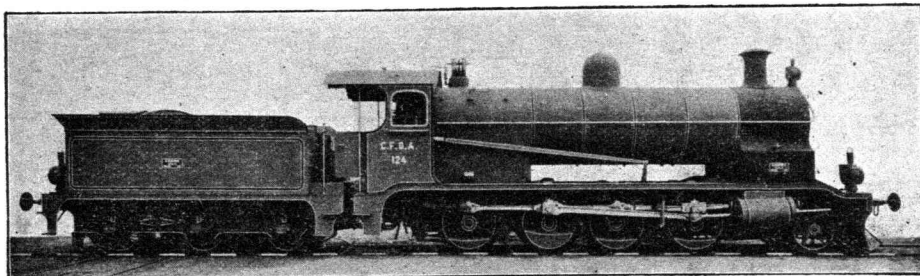


Abb. 17. $\frac{4}{5}$ -gek. Verbund-Güterzuglokomotive der anatolischen Eisenbahn.

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

*) Diese Fabrik wurde im Jahre 1837 von August Borsig als Maschinenbauanstalt und Eisengiesserei in Berlin gegründet; ihre Arbeiterzahl stieg bereits im Jahre 1847 auf 1200, mit einer Jahresleistung von 67 Lokomotiven. Schon 1854 wurden in Oberschlesien Kohlenfelder erworben, an welche sich im Jahre 1869 Hochöfen, Stahlwerk, Puddel- und Walzwerke anschlossen, welche über den eigenen Bedarf liefern und 7000 Arbeiter beschäftigen. Die Enkel des Gründers sind die derzeitigen Inhaber Ernst und Konrad Borsig, die im Jahre 1898 für die getrennten Berliner Werke einen modern eingerichteten Neubau in Tegel bei Berlin errichteten, welcher derzeit 4500 Arbeiter beschäftigt. Ausser dem Hauptzweig: Lokomotiven werden noch hergestellt: Dampfmaschinen, Pumpen, Kompressoren und Gebläse, Bergwerksmaschinen, Gassgasmaschinen, Eis- und Kältemaschinen, hydraulische Pressen. Das Kraftwerk umfasst 10 Kessel von zusammen 2150 m² Heizfläche, 5 Dampfmaschinen von 1850 KW Leistung. Die Eisengiesserei mit 7000 t Jahresleistung erzeugt Gusstücke bis zu 50 t Gewicht. Die Schmiede

enthält 24 Dampfhammer bis zu 6250 kg Bärgewicht, über 50 Doppelfeuer nebst 6 Schweiß- und Glühöfen. Die Dreherei enthält 750 Arbeitsmaschinen bis zu den grössten Abmessungen. Die Lokomotivmontierung mit 8000 m² Grundfläche ist für eine Jahreserzeugung von 400 Lokomotiven eingerichtet. Die 1000. Lokomotive wurde bereits 1858 gebaut, in kurzer Zeit wird die 6000. Lokomotive aus dem Werke hervorgehen. Die Mehrzahl der Lokomotiven wurden an deutsche Eisenbahnen geliefert, von Auslandslieferungen sind besonders hervorzuheben: An Russland 760 Lokomotiven, nach Holland 180, Dänemark 80 Stück u. s. w. Bis jetzt wurden mehr als 20.000 Dampfkessel geliefert und über 5000 Dampfmaschinen bis zu den grössten Abmessungen gebaut. In neuerer Zeit hat sich die Firma Borsig namentlich in Kleinasien und Südamerika ein reiches Absatzgebiet erworben und den Ruhm der deutschen Industrie in die fernsten Länder getragen.

**) Die Nummern beziehen sich auf die Zusammenstellung auf Seite 99.

Zum Anfahren dient die von Hand stellbare Einrichtung des Umschaltventiles von Dultz, welches innerhalb der Rauchkammerverschalung oberhalb der Zylinder untergebracht wurde. Die Zugstange liegt unterhalb der Plattform, der Umstellhebel neben der Umsteuerung. Beim Anfahren strömt gedrosselter Kesseldampf direkt in den Niederdruckzylinder, während der Hochdruck direkt in das Blasrohr auspufft. Der Kessel liegt 2600 mm über der Schienen-Oberkante, um eine grosse tiefe Feuerbüchse für englische Kohle zu erzielen. Die Stützung der Feuerbüchse erfolgt direkt am Mantelring auf 550 mm langen Schleifflächen. Der Aschenkasten ist nicht am Mantelring, sondern am Rahmen be-

der Dampfzylinder nach Bedarf durch einen Westinghouse-Bremszylinder ersetzt werden kann, der auch am Tender leicht anzubringen ist. Dem heissen Klima entsprechend ist das Führerhausdach aussen Blech, innen Teakholz. Vorne trägt die Lokomotive einen Kuhfänger, der durch Blechauflagen im Winter als Schneepflug dient. Der Geschwindigkeitsmesser von Haushalter erhält seinen Antrieb von der rückwärtigen rechten Kuppelstange. Die Schmierung der Kolben und Schieber erfolgt durch eine Schmierölpumpe von Friedmann, welche innerhalb des Rahmens vor der Feuerbüchse liegt und von einem Exzenteringe angetrieben wird. Der Sandkasten liegt unterhalb der Plattform zwischen der

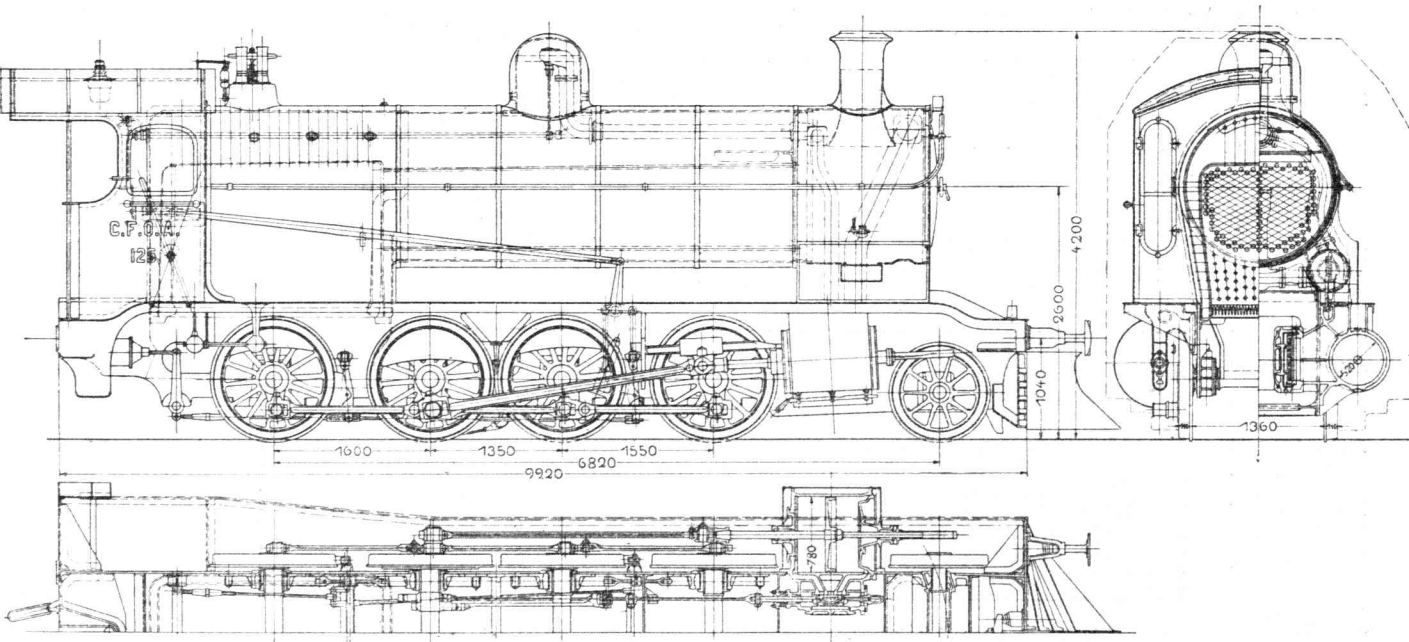


Abb. 18. $\frac{4}{6}$ -gek. Verbund-Güterzuglokomotive der anatolischen Eisenbahn.

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

festigt. Ein Teil des Rostes ist als Klapprost ausgebildet und kann vom Führerstand aus mittels Schraube und Handrad betätigt werden. Der Regulator ist doppelsitzig. Sicherheitsventile und kombinierte Injektoren an der Boxrückwand mit vereinigttem Dampfventil und Speiskopf in einem Gussstück mit dem Injektor gehören zur besonderen Kesselausrüstung. Das Blasrohr sitzt 50 mm unter der Kesselmitte. Der dadurch bewirkte lebhafte Zug in den unteren Siederöhren verhindert ein Verlegen derselben durch Flugasche. Das Funkengitter mit grosser Oberfläche verlangt eine geringe Blasrohrwirkung.

Die Maschine ist mit Dampfbrake ausgerüstet, deren Bremsklötze auf die zweite und vierte Achse wirken. Der Tender hat Handspindelbremse, welche auf alle sechs Räder wirkt. Die Anordnung ist derart getroffen, dass

zweiten Kuppelachse und Treibachse und ist mit Sandbläsern, System Gresham, ausgerüstet. Die Lokomotive bietet einen eleganten Anblick durch ihren schönen und einfachen Linienschwung, der durchaus ebenbürtig den englischen Lokomotiven ist. Der zugehörige dreiachsige Tender fasst 12 m³ Wasser und 5 t Kohle.

Die Lokomotive befördert auf Strecken von $25\frac{1}{2}\frac{0}{100}$ Steigung Züge von 200 t Gewicht mit 18 km/St Geschwindigkeit, welche sich bei der kleineren Belastung von 180 t auf 28 km/St steigert. Auf anhaltenden Steigungen von $14\frac{0}{100}$ mit zahlreichen Kurven von 270 m Halbmesser befördert die Lokomotive Züge von 400 t Gewicht, wozu eine Zugkraft von 10.000 kg erforderlich ist, entsprechend ungefähr $\frac{1}{5}$ des Adhäsionsgewichtes.

Die Hauptabmessungen sind:

Lokomotive:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	520 mm
Durchmesser des Niederdruckzylinders	780 „
Volumsverhältnis	2:25
Kolbenhub	630 „
Treibraddurchmesser	1250 „
Fester Radstand	2900 „
Gekuppelter Radstand	4500 „
Ganzer Radstand	6800 „
Dampfspannung	13 Atm.
Wasserberührte Heizfläche	160 m ²
Rostfläche	2:3 „
Leergewicht	55:3 t
Dienstgewicht	61:45 „

stücke überallhin im Bereiche des Fahrgeleises zu befördern, ohne Zuhilfenahme von Wagen. Zugleich mit dem Verschieben der Wagen wird deren Ausladung oder auch Beladung besorgt, wie besonders Abb. 22 zeigt. Während die meisten der bisherigen Kranlokomotiven (siehe «Die Lokomotive» 1904, Seite 124) ein schweres Gegengewicht besitzen, ist hier durch die eigenartig günstige Konstruktion ein solches vermieden, welches sonst als Ballast die Wirtschaftlichkeit herabsetzt. Trotzdem ist die Standfestigkeit der Lokomotive in ausreichender Weise

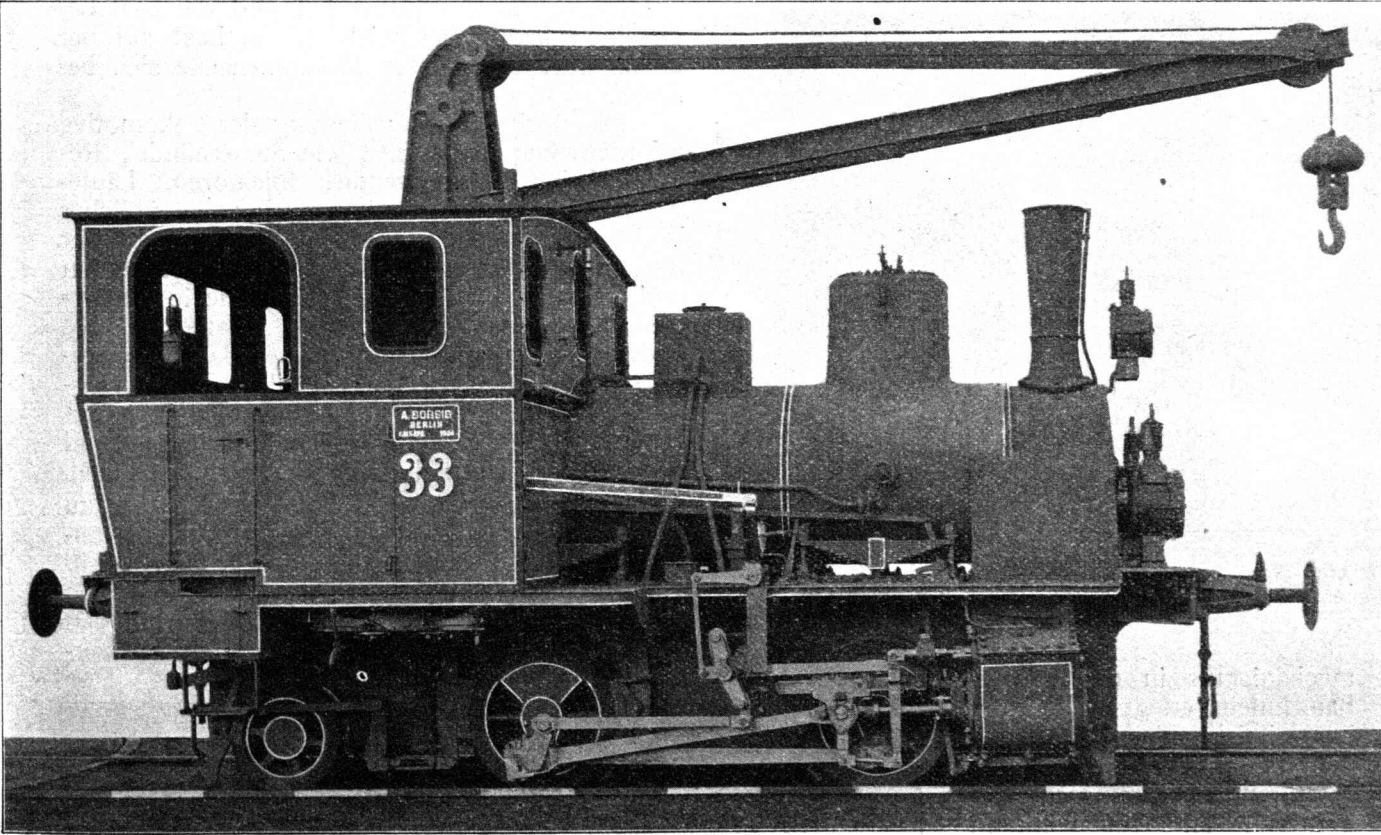


Abb. 19. $\frac{2}{3}$ -gek. Kranlokomotive.
Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

Tender:

Raddurchmesser	980 mm
Leergewicht	15:0 t
Dienstgewicht	32:0 „
Wasserinhalt	12:0 „
Kohleninhalt	5:0 „

10. $\frac{2}{3}$ -gek. Kranlokomotive.

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

Diese Kranlokomotive, Abb. 19—22, ist in erster Linie Rangierlokomotive, die den Verschiebedienst auf den Werkshöfen und deren Anschlussgeleisen an die Hauptbahnen in der gewöhnlichen Weise vermittelt, ausserdem aber durch die Anbringung eines Kranes imstande ist, schwere Werk-

gewährleistet, weil das Eigengewicht der Lokomotive als Gegengewicht ausgenützt wird.

Wie aus Abb. 20 hervorgeht, ergibt sich bei den gewählten Abmessungen dieser Lokomotive das Kippmoment der Last zu

$$M_L = 3000 \cdot 5 = 15.000 \text{ mkg,}$$

während das entgegengesetzt wirkende Moment des Lokomotivgewichtes

$$M_G = 25.000 \cdot 0.71 = 17.750 \text{ mkg}$$

beträgt, also noch einen genügenden Ueberschuss aufweist, um der Gefahr des Umkippens der Lokomotive bei angehängter Last vorzubeugen.

Einen weiteren wesentlichen Vorzug weist diese Bauart insofern auf, als der gesamte Kran-

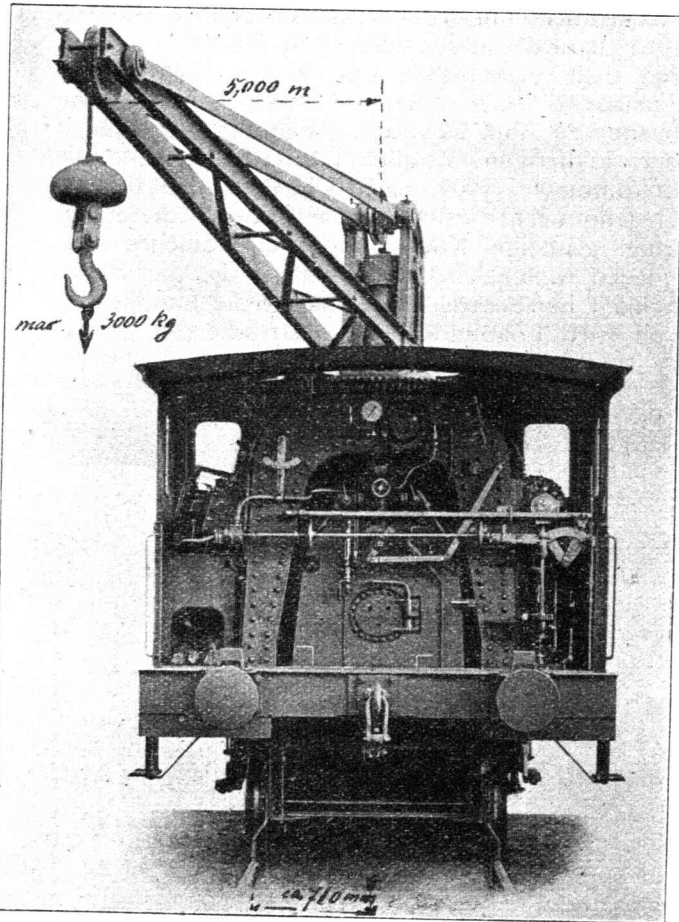


Abb. 20. Darstellung des Kippmomentes der Kranlokomotive.
Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

mechanismus in das Führerhaus hinein verlegt ist. Dadurch ist das Triebwerk und Gestänge der Kranmaschinen einmal den zerstörenden Einflüssen der Witterung entzogen, während andererseits die Handhabung und Bedienung des gesamten maschinellen Teiles bedeutend erleichtert wird.

Die äusserst übersichtliche Anordnung, welche Abb. 21 erläutert, macht es möglich, dass die Bedienung der Lokomotive sowohl als des Kranes von einem Manne besorgt werden kann, und zwar ohne dass er seinen Standplatz im Führerhaus zu verlassen braucht. Die allgemeine Anordnung ist folgende: Ein bockartiges Gestell umschliesst den Feuerkasten und stützt sich auf den Rahmen. Dieses Gestell trägt auf der rechten

Seite eine zweizylindrige Dampfmaschine, welche mittels doppelten Zahnradvorgeleges die Seiltrommel bewegt und dadurch das Heben, bezw. Senken der Last hervorruft. Auf der linken Seite des Bockgestelles, oberhalb des Kohlenkastens ist eine zweite, ebenfalls zweizylindrige Dampfmaschine angeordnet, welche mittels Schnecke und Schneckenrad das Drehen des Kranarmes bewirkt. Die Handgriffe zum Anlassen beider Dampfmaschinen sind doppelt, und zwar sowohl auf der rechten wie auf der linken Maschinenseite angeordnet, damit der Führer beim Umladen von einer Seite nach der anderen die Bedienung des Kranes in der Hand hat und die Last beobachten kann, gleichviel ob die Last auf der linken oder der rechten Maschinenseite sich befindet.

Die übrigen zur Bedienung der Lokomotive erforderlichen Handgriffe, wie Steuerhändel, Regulatorhebel, Dampfventile, Injektoren, Läutewerkshahn u. s. w., sind in auch sonst üblicher Weise angeordnet, so dass dem Führer in dieser Beziehung keine neuen Aufgaben gestellt werden und derselbe sich mit leichter Mühe in die Bedienung dieser kombinierten Kranlokomotive findet. Als weiterer Vorteil dieser Bauart gegenüber den bisherigen ist das Fehlen jeder beweglichen Dampfrohrleitung hervorzuheben, die naturgemäss im Betriebe schwer dicht zu halten ist und zu häufigen Unzuträglichkeiten Gelegenheit bietet.

Um die Standfestigkeit der Lokomotive zu erhöhen und zu verhüten, dass dieselbe bei angehängter Last infolge der durch die Durchbiegung der Tragfedern etwa verursachten Schwankungen beeinträchtigt wird, sind an den beiden Hinterachsen Klötze angeordnet, die ver-

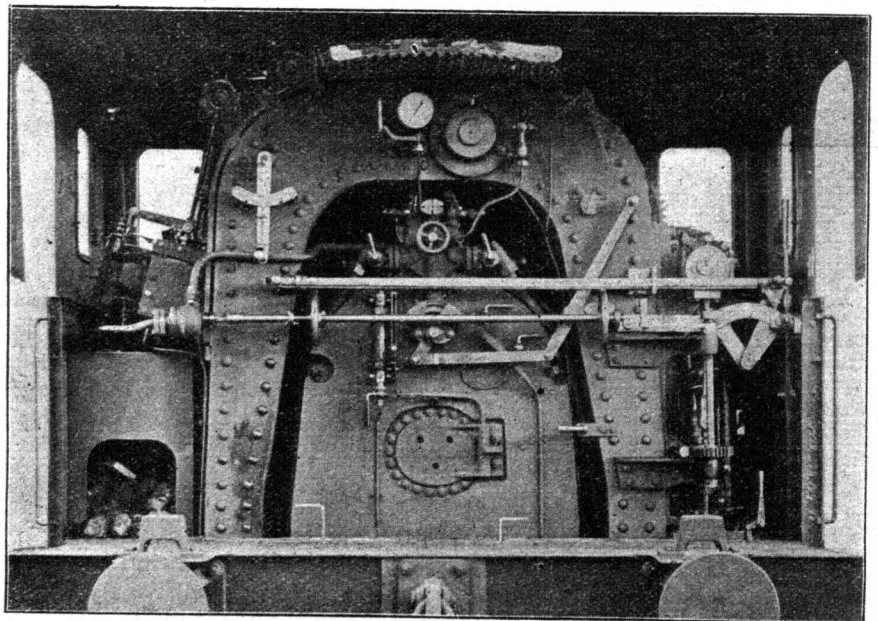


Abb. 21. Führerstand und Krangerüstbock der $\frac{2}{3}$ -gek. Kranlokomotive.
Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel

mittels eines kleinen, durch einen einfachen Dampfzylinder im Führerhaus gesteuerten Dampfzylinder zwischen Achskiste und Rahmenschchnitt geschoben werden. Hiedurch werden, solange der Kran in Tätigkeit ist, die Tragfedern ausgeschaltet und damit sowohl die genannten Schwankungen als auch eine Ueberanstrengung der Tragfedern vermieden.

Die Hauptabmessungen dieser Kranlokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	280 mm
Kolbenhub	400 „
Treibraddurchmesser	800 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	38 m ²

motiven beruhen in erster Linie auf Vermeidung des Funkenwurfes und dadurch verursachte Brandstiftung. Dieser Vorzug erklärt daher ihre Verwendung in feuergefährlichen Betrieben, chemischen Fabriken, Gaswerken und auch waldreichen Anschlussstrecken. Das gänzliche Fehlen der Rauch- und Russbildung begünstigt ihre Verwendung in geschlossenen Räumen, in Tunnels und Stollen. Die Bedienung ist höchst einfach infolge Fortfalles der Feuerung und absoluter Sicherheit gegen ein Ueberschreiten des Dampfdruckes.

Die feuerlose oder Heisswasserlokomotive ist gewissermassen eine Wärmespeicher- (Akku-

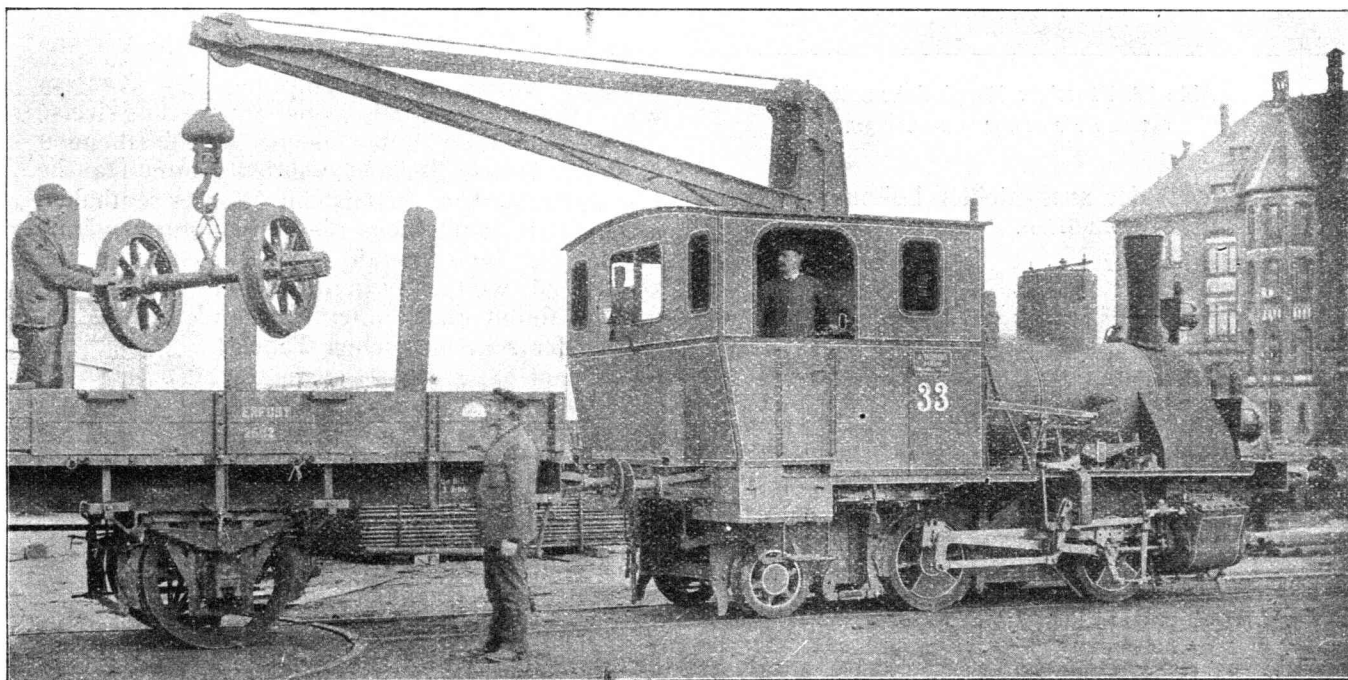


Abb. 22. $\frac{2}{3}$ -gek. Kranlokomotive in Tätigkeit.

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

Rostfläche	0 68 m ²
Leergewicht einschl. Kran	21.500 kg
Dienstgewicht bei vollen Vorräten	26.500 „
Ausladung des Kranarmes	5 m
Grösste Hebelast	3000 kg
Spurweite	1435 mm

11. $\frac{2}{2}$ -gek. Heisswasserlokomotive.*)

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

Die grossen Vorzüge dieser feuerlosen Lokomotive gegenüber den gewöhnlichen Loko-

*) Die feuerlose oder Heisswasserlokomotive, System Lamm & Francq, wurde zuerst Dr. Emil Lamm in Amerika 1872 patentiert und 1873 auf den Strassenbahnen in New-Orleans in Betrieb gesetzt; die Füllung geschah durch heisses Wasser. Der französische Ingenieur Léon Francq verbesserte die Konstruktion, indem er die Füllung durch Dampf besorgte, der sich im kälteren Wasser niederschlägt und dabei seine Wärme abgibt, bis gleiche Temperatur und Druck herrscht.

mulator-) Maschine. Ihr Kraftvorrat besteht in einem über 100° hinaus überhitzten Wasservorrat, dessen Temperatur also stets einem gewissen Dampfdruck entspricht. Die Lokomotivmaschine ist ganz gewöhnlich konstruiert, doch müssen die Zylinder aussergewöhnlich gross bemessen werden, da die Maschine mit abnehmendem Druck fährt. Die Dampfbildung kann sich nämlich nur auf Kosten der im Wasser enthaltenen Wärme vollziehen. Von Verlusten durch Wasserreissen abgesehen, soll sich vor dem Füllen und nach Erschöpfung der Dampfwärme (spannungsloser Kessel) stets die gleiche Wassermenge im Kesselbehälter finden. Um einen genügend grossen Dampfraum zu bilden, füllt man gewöhnlich nur zwei Drittel bis höchstens drei Viertel des Behälters.

Wir wollen nun an Hand der Hauptab-

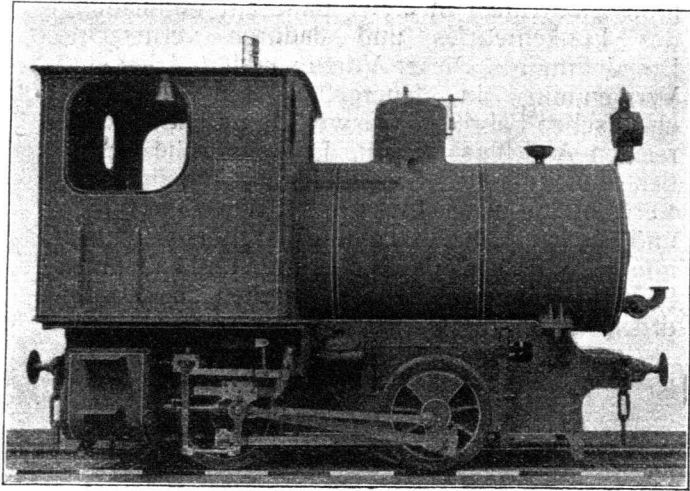


Abb. 23. Feuerlose Rangierlokomotive.
Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel.

messungen*) der ausgestellten Lokomotive deren Arbeitsweise betrachten.

Zylinderdurchmesser	420 mm
Kolbenhub	400 „
Treibraddurchmesser	900 „
Radstand	1700 „
Inhalt des Behälters	4 1/2 m ³
Grösster Wasserinhalt	3 1/2 „
Höchster zulässiger Dampfdruck	12 Atm.
Leergewicht	12.5 t
Dienstgewicht	16.0 „

Im betriebsbereiten Zustand wird somit der Kessel folgende Wärme aufgespeichert enthalten: 3500 kg Wasser unter 12 Atm. Ueberdruck mit

*) Diese feuerlose Lokomotive, eine Spezialität der Firma Borsig, wird in sieben Grössen, stets 2/3-gek. gebaut. Die kleinste Lokomotive von mindestens 600 mm Spurweite hat ein Dienstgewicht von 6 1/2 t, die grösste für Normalspur 28 t. Die ausgestellte Lokomotive ist die gangbarste Type.

einer Temperatur von 190.6°. Die Zylinderabmessungen reichen noch für eine Arbeitsleistung bis zu 1 Atm. Ueberdruck, denn zum Fortbewegen der Maschine allein, z. B. die Rückkehr zur Lade-stelle, genügt ein Ueberdruck von 0.3 bis 0.5 Atm. Der mittlere Dampfdruck im Kessel wird also $\frac{12 + 1}{2} = 6\frac{1}{2}$ Atm. betragen. Bezeichnet man mit w_1 die Heisswassermenge unter dem Anfangsdruck, mit q_1 die Flüssigkeitswärme unter dem Anfangsdruck, mit q_2 die Flüssigkeitswärme unter dem Enddruck, mit w_2 die Heisswassermenge unter dem Enddruck, mit r die Verdampfungswärme beim mittleren Druck, so gilt folgende Gleichung: $w_1 q_1 - w_2 q_2 = (w_1 - w_2) \cdot r$, daraus die übrig bleibende Wassermenge mit $w_2 = w_1 \frac{r - q_1}{r - q_2}$, denn der Unterschied der Wärmemengen wurde zur Verdampfung des Wassers $w_1 - w_2$ aufgewendet, wobei annäherungsweise die Verdampfung unter einem gleichbleibenden mittleren Druck gedacht werden kann. Da die Flüssigkeitswärme bereits im Wasser enthalten ist, braucht somit bloss die Verdampfungswärme durch die freiwerdende Flüssigkeitswärme bestritten zu werden. Für die beschriebene Lokomotive findet man unter Zugrundelegung der Werte der Zeunerschen Tabelle

$$w_2 = 3500 \frac{488.62 - 190.6}{488.62 - 120.37} = 2830 \text{ kg,}$$

$$w_2 - w_1 = 670 \text{ kg Dampf.}$$

Der im Kessel ursprünglich enthaltene 1 m³ Dampf ist von 12 auf 6 1/2 Atm. expandiert, sein Volumen ist auf 1.85 m³ gestiegen, fast ohne Arbeitsleistung, da durch die Wasserverdampfung 0.67 m³ frei wurden.

Nach einer Untersuchung von J. Kempf*) be-

*) Dampfverbrauch feuerloser Rangierlokomotiven, Eisenbahntechn. Zeitschr. 1906, Seite 427.

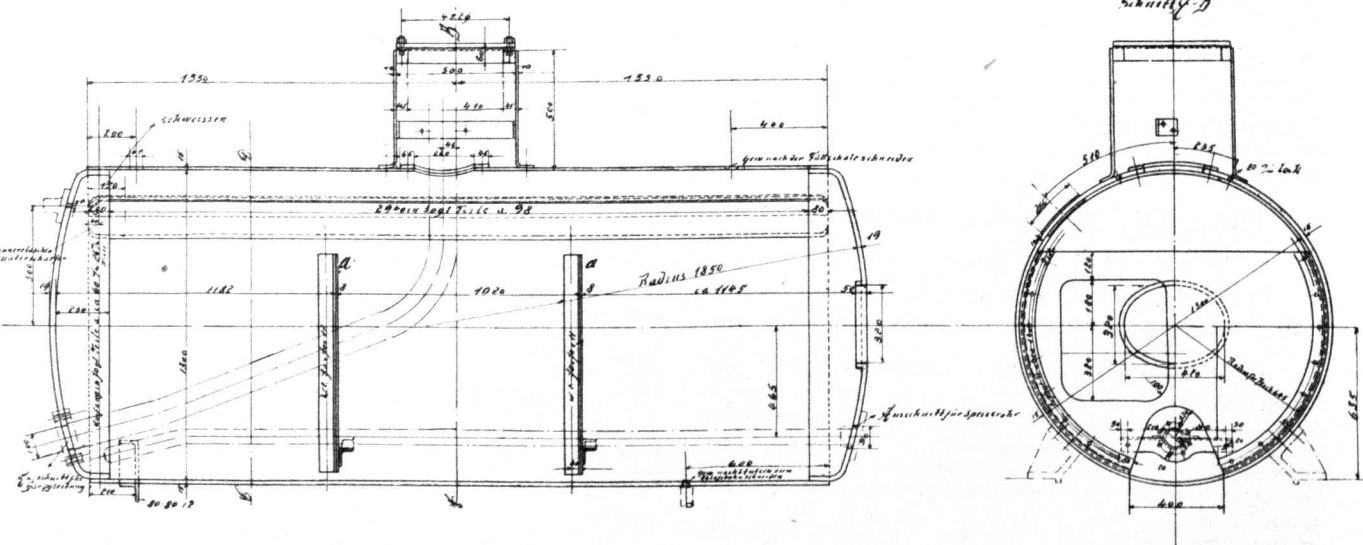


Abb. 24. Dampfbehälter der feuerlosen Lokomotive.

trägt der Dampfverbrauch derartiger Lokomotiven ca. 24 kg pro Nutzpferdekraft/Stunde, unter der Voraussetzung, dass entsprechend der gleichbleibenden Zugkraft bei 70 Prozent Füllung und 3 Atm. Kesselspannung von Betriebsbeginn her mit wachsenden Füllungen bei sinkendem Dampfdruck stets dieselbe Zugkraft ausgeübt wird. Man kann somit für die ausgestellte Lokomotive auf ca. $\frac{670}{24} = \text{ca. } 28$ Pferdekraftstunden rechnen. Bei der geringen Beanspruchung im Rangierdienst, wo kaum $\frac{1}{4}$ der Zeit mit Volldampf gefahren wird, reicht gewöhnlich eine Behälterfüllung für einen halben Tag.

Rechnet man nach der gewöhnlichen Formel der maximalen Zugkraft, so erhält man hier $Z = 0.75 \cdot \frac{12 \cdot 42^2 \cdot 40}{90} = 7050$ kg, was bei gefülltem Kessel einem Adhäsionskoeffizienten von $\frac{16}{7.05} = 2.27$ entsprechen würde. Wie bereits erwähnt, ergeben jedoch die Zylinderabmessungen noch bei 3 Atm. Ueberdruck und 70 Prozent Füllung (mittlerer Druck 1.6 Atm.) $Z = 0.85 \cdot \frac{1.6 \cdot 42^2 \cdot 40}{90} = 1060$ kg Zugkraft. Da der Widerstand der Lokomotive etwa 4 kg/t beträgt, also $16 \cdot 4 = 64$ kg, bleiben noch 1000 kg Ueberschuss.

Der Kessel der Lokomotive ist in Abb. 24 dargestellt, er ist stets zylindrisch mit gewölbten Böden an beiden Enden. In der einen Stirnwand ist ein Mannloch zum Einsteigen. *a* sind Schwallbleche, welche durch Zerlegen der Wassermassen die Stosswirkung beim Rangieren mildern. Der Regulator ist wie gewöhnlich im Dom angebracht, doch führt die Dampfleitung durch den Wasserraum zur hinteren Stirnwand, wo sie sich teilt für die beiden Zylinder. Vor dem Dome liegt eine Füllschale zum erstmaligen Füllen des leeren Kessels mit kaltem Wasser.

Am unteren Teile der vorderen Stirnwand befindet sich das Absperrventil, Abb. 25, zum Anschluss an die ortsfeste Dampfleitung vom Kesselhause. Die äusserst zweckmässige Konstruktion des Ventiles gestattet auch ein Nachschleifen, wenn die Lokomotive unter Dampf steht. Von diesem Ventil aus wird der Dampf

im Innern des Behälters in ein tiefliegendes, siebartig durchlöcheretes Rohr geleitet, wodurch eine innige Mischung des Dampfes erzielt und die Spannung auf etwa $\frac{1}{2}$ Atmosphäre unter der ortfesten Kesselspannung gebracht wird. Die Kesselarmatur besteht aus einem Sicherheitsventil am Dom, der Dampfpeife, Manometer und Abblasehahn. Besonders wichtig ist die Isolierung, welche durch eine dreifache Kesselumhüllung erfolgt. Zunächst dem Kesselmantel ist eine isolierende Luftschicht, dann folgt ein Blechmantel, hierauf eine Filzschicht, dann abermals ein Blechmantel, so dass der Druckverlust nur etwa $\frac{1}{4}$ Atmosphäre in der Stunde beträgt. Je

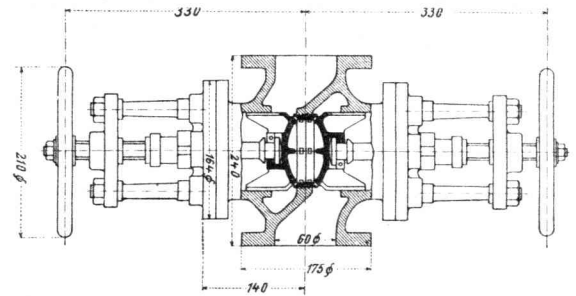


Abb. 25. Dampfventil zur Füllleitung der Heisswasserlokomotive.

nach der Menge und Temperatur des enthaltenen Wassers dauert die Füllung bei dieser Lokomotive 20 bis 30 Minuten.

Revisionen derartiger feuerloser Lokomotiven sind sehr selten, denn der Behälter braucht nicht vom Kesselstein gereinigt zu werden, da er hier als Wärmeschutzmittel dient. Die Bedienung erfolgt stets nur durch einen Mann. Doch ist zu achten, dass man eine Lokomotive mit möglichst grossem Behälter nimmt, wie es der Geleisdruck zulässt, um möglichst wenig an die Ladestelle gebunden zu sein. Auch soll tunlichst hohe Dampfspannung verwendet werden, welche die Leistung der Lokomotive ebenfalls wirksam erhöht und längere Verwendungszeit bis zum Wiedernachfüllen sichert.

(Fortsetzung folgt.)

Zugwiderstände von Lokomotiven und Wagen.

Von Ing. Dr. R. Sanzin, Wien.

Um Aufschluss über den Widerstand der Fahrbetriebsmittel der Südbahn zu erlangen, stellte der Verfasser seit dem Jahre 1902 eine grosse Zahl von Versuchen an.

Zunächst war beabsichtigt worden, die Gültigkeit der von F. Barbier für Fahrzeuge der französischen Nordbahn ermittelten Wider-

standswerte für Fahrbetriebsmittel der Südbahn zu untersuchen.*)

In jenen Fällen, wo die Formeln von Barbier nicht geeignet waren, die Widerstände der er-

*) Résistance à la traction des trains de grande vitesse. Barbier, Revue générale des chemins de fer, Jahrgang 1897, April.

proben österreichischen Fahrzeuge darzustellen, wurden neue Formeln gebildet, welche jedoch die von Barbier gewählte Grundform

$$w = a + bV + cV^2$$

beibehielten. Nur in einigen Fällen, wo wegen der geringen Geschwindigkeitsunterschiede, welche bei den Versuchen erlangt werden konnten, die Feststellung des Gliedes bV unmöglich wurde, musste die einfachere Form

$$w = a + CV^2$$

Verwendung finden.

Zur Feststellung der Widerstände wurden Ausläufe auf geraden, mässig geneigten Strecken verwendet. Derartige Untersuchungen konnten in grosser Zahl an regelmässigen Zügen angestellt werden. Der Widerstand der Lokomotiven wurde auf eigenen Versuchsfahrten ermittelt. Es wurden von jeder Lokomotivbauart mehrere Lokomotiven untersucht.

Die Aufnahme der Geschwindigkeiten und Zeit erfolgte teils mit Hilfe der Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haushälter, bei raschen Geschwindigkeitsänderungen durch Beobachtung der Zeiten zwischen den Hektometersteinen. Bei Verwendung der Geschwindigkeitsmesser wurden dieselben stets auf ihre Genauigkeit geprüft und eine entsprechende Berichtigung der Ergebnisse vorgenommen.

Es wurden dann für jeden Auslauf die Zeitgeschwindigkeits-Schaulinien und daraus durch Konstruktion der Tangenten an dieselben die Beschleunigungszeit-Schaulinie gefunden.

Ist γ die Beschleunigung in m/sec^2 für die Geschwindigkeit V , so ist die beschleunigende Kraft für die Gewichtseinheit

$$b = \frac{\gamma}{g}$$

wenn g die Beschleunigung der Erdschwere ist.

Die umlaufenden Massen der Räderpaare beanspruchen für sich eine weitere Kraft, welche im Mittel mit 8 Prozent jener Kraft angenommen werden kann, die für die geradlinige Beschleunigung des Zuges notwendig wird, so dass zu setzen ist

$$b = \frac{1.08\gamma}{g} = 0.1101\gamma$$

Wird die Gewichtseinheit mit 1 t angenommen, so erhalten wir hierfür

$$b \text{ kg} = 110.1\gamma$$

wobei γ in m/sec^2 einzusetzen ist.

Bewegt sich der Zug oder das einzelne Fahrzeug auf einem Gefälle von $i\%$, so wirkt auf 1 t die Komponente der Schwerkraft im Ausmass von i kg ein. Ist i grösser als der spezifische Widerstand des Fahrzeuges, so tritt Beschleunigung ein, ist i kleiner als der spezifische Widerstand, so ergibt sich eine Verzögerung. Ist i gleich dem spezifischen Widerstand, so ändert sich die Geschwindigkeit nicht.

Wir erhalten also für die Fahrt auf einem Gefälle den spezifischen Widerstand aus folgender Gleichung:

$$w \text{ kg} = i \mp b$$

wobei w , i und b in kg für 1 t Gesamtzuggewicht anzusehen ist. Bei b gilt das negative Vorzeichen für eine Beschleunigung, das positive für eine Verzögerung.

Die Versuche wurden mit ganzen fahrplanmässigen Zügen und mit einzelnen Lokomotiven angestellt.

Die Versuchswerte, welche sich bei Auslaufversuchen mit ganzen Zügen ergaben, wurden zerlegt in den Widerstand der Wagen und Widerstand der Lokomotive, da der letztere auf eigenen Fahrten mit einzelnen Lokomotiven festgestellt werden konnte.

Wagen.

Für zweiachsige Schnellzugwagen von 13.3 bis 15.4 t Eigengewicht, mit Lenkachsen von 6.0 bis 7.5 m Radstand wurden für Fahrgeschwindigkeit zwischen 30 und 80 km/St auf gerader Strecke Widerstandswerte erlangt, welche sich durch folgende Gleichung darstellen lassen:

$$w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.46V + \frac{V+40}{1000}$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.184V + 0.00046V^2$$

Diese Gleichung entspricht folgenden Werten:

$V = 30 \text{ km/St}$	$w = 2.57 \text{ kg/t}$
35 "	2.81 "
40 "	3.07 "
45 "	3.36 "
50 "	3.67 "
55 "	4.00 "
60 "	4.36 "
65 "	4.74 "
70 "	5.14 "
75 "	5.57 "
80 "	6.02 "

(Schaulinie 1 in Abb. 1.)

Barbier fand den Widerstand zweiachsiger Schnellzugwagen der französischen Nordbahn etwas grösser nach der Gleichung:

$$w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.023V + 0.0005V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 1.6 + 0.46V + \frac{V+50}{1000}$$

Diese Wagen besitzen geringeres Eigengewicht als die untersuchten zweiachsigen Wagen der Südbahn, so dass sich der grössere Widerstand erklären lässt.

Für vierachsige Drehgestellwagen der Südbahn sowie der internationalen Schlafwagen-Gesellschaft ergaben sich dieselben Werte, welche Barbier für die vierachsigen Schnellzugwagen der französischen Nordbahn gefunden hat. Die Ge-

wichte und Abmessungen der Wagen sind auch nahezu dieselben.

Die französischen Wagen hatten 31·5 bis 33·0 t Eigengewicht bei 12·63 m Drehzapfenentfernung und 2·5 m Radstand der Drehgestelle.

Die auf der Südbahn untersuchten Schnellzugwagen mit Drehgestellen besaßen 30 bis 34·2 t Eigengewicht, 12·5 bis 13·3 m Drehzapfenentfernung und 2·5 m Radstand der Drehgestelle.

Für diese Wagen wurde innerhalb der Geschwindigkeiten von 30 bis 80 km/St vollkommene Uebereinstimmung mit der von Barbier festgestellten Gleichung

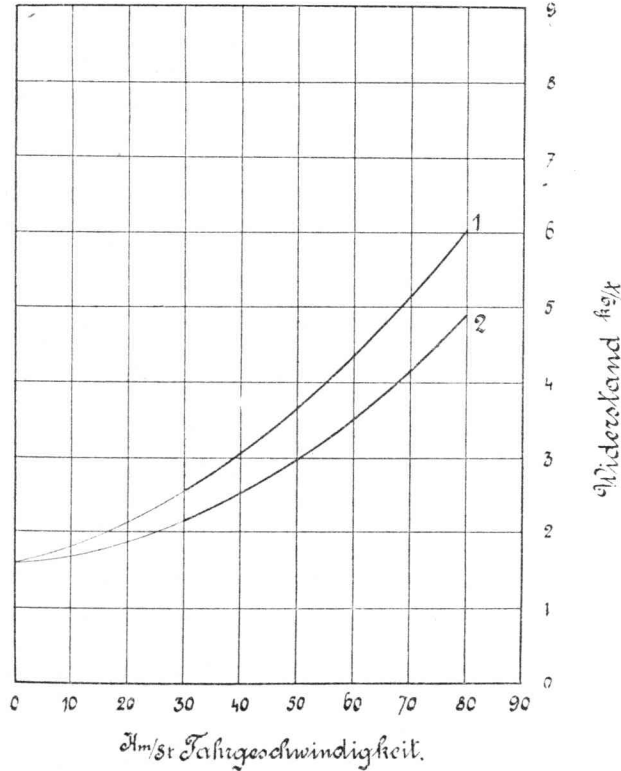


Abb. 1.

$$w \text{ kg/t} = 1\cdot6 + 0\cdot0456 V + 0\cdot000456 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 1\cdot6 + 0\cdot456 V \frac{V + 100}{1000}$$

gefunden. Nach dieser Formel erhält man folgende Werte:

V = 30 km/St	w = 2·15 kg/t
35 "	2·32 "
40 "	2·51 "
45 "	2·73 "
50 "	2·97 "
55 "	3·23 "
60 "	3·52 "
65 "	3·82 "
70 "	4·15 "
75 "	4·51 "
80 "	4·88 "

(Schaulinie 2 in Abb. 1.)

Für etwas schwerere Drehgestellwagen der preussischen Staatsbahnen fand v. Borries eine ähnliche, etwas geringere Werte liefernde Gleichung:

$$w \text{ kg/t} = 1\cdot6 + 0\cdot015 V + 0\cdot0003 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 1\cdot6 + 0\cdot3 V \frac{V + 50}{1000}$$

Die verschiedenen Formeln für vierachsige Schnellzugwagen amerikanischer Bahnen liefern zwischen 30 und 80 km/St Fahrgeschwindigkeit Werte, welche um rund 0·3 bis 0·5 kg/t tiefer liegen, als die der Gleichung von Barbier. Die amerikanischen Schnellzugwagen besitzen Gewichte von 36 bis 42 t und auch darüber.

Der bereits wiederholt aufgestellte Grundsatz, dass der Widerstand des geförderten Wagenzuges mit der Zahl der Fahrzeuge zunimmt, scheint somit im allgemeinen gerechtfertigt.

Bei grösseren Geschwindigkeiten ist es in erster Linie der Luftwiderstand, welcher für die Grösse des Gesamtwiderstandes ausschlaggebend ist. Je mehr Flächen der Zug senkrecht zur Fahrrichtung bildet, umso grösser ist der Luftwiderstand zu erwarten, während der Einfluss der zur Fahrrichtung parallelen Seiten und Dachflächen geringer erscheint.

Wichtig ist daher auch die Entfernung der Wagenstirnflächen voneinander. Ist die Entfernung gering, so erscheint der Zwischenraum durch einen ruhenden Luftkörper ausgefüllt und die nachfolgende Wagenvorderwand hat keinen besonders grossen Luftwiderstand zu überwinden. Bei ruhigem Schneefall können diese Verhältnisse gut beobachtet werden.

Sind die Zwischenräume der Wagen jedoch bedeutend, so strömt die beiseite geschobene Luft in denselben wieder zusammen und lässt höchstens einen schmalen ruhenden Luftkern in der Mitte übrig. Die Stirnwand des nachfolgenden Wagens hat dann einen grösseren Luftwiderstand zu überwinden. Namentlich bei Seitenwind, der die Bildung ruhender Luftkerne zwischen den Wagen verhindert, trifft die nachfolgende Stirnwand ein verhältnismässig breiter Luftstrom.

Personenwagen mit offenen Plattformen ergeben durch ihre Bauart sehr grosse Abstände zwischen den Stirnwänden. Der Widerstand solcher Züge hat sich auch als ungewöhnlich gross herausgestellt.

Durch Anwendung der gedeckten Uebergangsbrücken mit Faltenbälgen an den Schnellzugwagen erscheint der Luftwiderstand der Wagenzüge besonders verringert, da der Querschnitt des Zuges nur wenig wechselt und die vom ersten Fahrzeug geteilte Luft nicht zwischen jedem Wagenpaar wieder zusammentritt.

Auch sonst dürfte die Oberfläche des Zuges von wesentlichem Einfluss auf den Luftwiderstand sein. Ungleichmässig zusammengestellte Züge mit abwechselnd grossen und kleinen Wagen ergeben

schon eine so wesentliche Steigerung des Widerstandes, dass dieselbe im Betriebe wahrnehmbar wird.

Einen bedeutenden Anteil des Luftwiderstandes hat der erste dem Tender folgende Wagen zu überwinden. Häufig bietet derselbe eine sehr grosse ebene Fläche dar, die senkrecht zur Fahrriichtung steht. Hohe Tender, welche sich der Umrisslinie des Führerhauses und des nachfolgenden Tenders tunlichst anschliessen, dürften in dieser Hinsicht am vorteilhaftesten sein.

Spielt der Luftwiderstand schon bei Fahrgeschwindigkeiten von 70 bis 80 km/St eine bedeutende Rolle, so steigt sein Einfluss bei noch grösseren Fahrgeschwindigkeiten noch ganz besonders. Die Formung der Oberfläche der Fahrzeuge muss daher sorgfältig gewählt werden, wenn es sich darum handelt, mit Fahrgeschwindigkeiten von 100 km/St und mehr zu fahren.

Lokomotiven.

Die Bestimmung des Widerstandes der Lokomotiven während der Fahrt unter Dampf ist nur bei gleichzeitiger Anwendung von Dampfdruckindikator und Dynamometer möglich. Die Differenz der Leistung an den Kolben und am Zughaken des Tenders gibt im Beharrungszustand und auf wagrechter Strecke den Effektsverlust infolge des Eigenwiderstandes von Lokomotive und Tender.

Barbier stellte auf diese Weise den Widerstand der $\frac{2}{4}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der französischen Nordbahn fest. Diese Schnellzuglokomotive, Bauart de Glehn, hatte 48.93 t Dienstgewicht, der Tender hatte mit vollen Vorräten 35.1 t, mit halben Vorräten 25.7 t, also rund 75 t mittleres Gesamtgewicht. Die Triebräder hatten 2114, die Laufräder 1040 mm Durchmesser im Laufkreis. Der verhältnismässig geringe Querschnitt der Lokomotive entspricht 7.9 m².

Der Widerstand der Lokomotive ist durch die Gleichung

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + 0.027 V + 0.0009 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + 0.9 V \frac{V + 30}{1000}$$

gegeben.

Da Versuche mit Indikator und Dynamometer umständlich und zeitraubend sind, werden sie leider selten unternommen und man zieht es vor, auch den Lokomotivwiderstand mit Hilfe von Ausläufen festzustellen.

Der Widerstand von Lokomotive und Tender lässt sich im allgemeinen in

1. Widerstand des Laufwerkes,
2. Widerstand des Triebwerkes und der gekuppelten Achsen und
3. in den Luftwiderstand zerlegen.

Bei der Fahrt unter Dampf, wenn die Lokomotive ziehend wirkt, ist der Widerstand des

Triebwerkes durch die Kräfte bedingt, welche infolge der Dampfdrücke in den Zapfen und Achshälsen auftreten. Hinzu kommt ferner die Schieberreibung und die Widerstände, welche in der Steuerung auftreten. Die rollende Reibung, die Widerstände in den Achsschenkeln infolge der Achsbelastung der Trieb- und Kuppelachsen sind bei der Fahrt unter Dampf und im Leerlauf gleich gross, dagegen fällt der Widerstand infolge der Dampfdrücke weg. An seine Stelle tritt ein Widerstand infolge der Luftpumpenarbeit der Kolben. Bei grösseren Geschwindigkeiten müssen in den Zapfen des Triebwerkes auch grössere Drücke infolge Wirkung der hin- und hergehenden Massen herrschen, die bei der Fahrt ohne Dampf in stärkerer Masse auftreten. Das Fortfallen der Widerstände infolge der Dampfdrücke wird daher im Leerlauf durch andere Widerstände wenigstens teilweise ausgeglichen.

Der Widerstand des Laufwerkes und der Luftwiderstand, welcher letzterer bei grösseren Geschwindigkeiten einen grossen Anteil des Gesamtwiderstandes ausmacht, sind bei der Fahrt unter Dampf und bei Ausläufen gleich.

Es ist somit, und Versuche bestätigen es, der Unterschied der Widerstände bei der Fahrt unter Dampf und auf Ausläufen gering zu erwarten.

Ueber den Widerstand der Lokomotive ist wenig bekannt. Die wenigen ausführlichen Versuche über den Widerstand der Lokomotiven unter Dampf rühren von den amerikanischen Lokomotivprüfanlagen her. Nach denselben wechseln die Widerstände selbst wieder nach der ausgeübten Zugkraft, nach Füllungsgrad und Regleröffnung.

Die Widerstände der folgenden Lokomotiven der Südbahn wurden auf Gefällstrecken durch Ausläufe festgestellt. Es wurden hiebei nicht nur mit ein und derselben Lokomotive verschiedene Fahrten unternommen, sondern es erstreckten sich die Versuche auch auf mehrere Lokomotiven derselben Bauart, da einzelne Lokomotiven von den übrigen aus meistens unaufgeklärten Gründen grössere Abweichungen zeigten.

Die Ausläufe fanden auf Gefällen von 5.0 bis 14.5⁰/₀₀ statt. Wo es tunlich war, wurden auf den geringen Gefällen kleine, auf den stärkeren Gefällen grosse Fahrgeschwindigkeiten erprobt, damit die Beschleunigungen und Verzögerungen nicht ein zu grosses, die Genauigkeit beeinflussen des Mass annehmen.

Für die $\frac{2}{4}$ -gek. Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 106, wurden zwischen 40 und 80 km/St Fahrgeschwindigkeit folgende Gleichungen aus den Widerstandswerten festgestellt:

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + 0.025 V + 0.001 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + V \frac{25 + V}{1000}$$

Hieraus erhält man:

$V = 40$ km/St	$w = 6.4$ kg/t
45 "	6.95 "
50 "	7.55 "
55 "	8.20 "
60 "	8.90 "
65 "	9.65 "
70 "	10.45 "
75 "	11.30 "
80 "	12.20 "

(Schaulinie A in Abb. 2.)

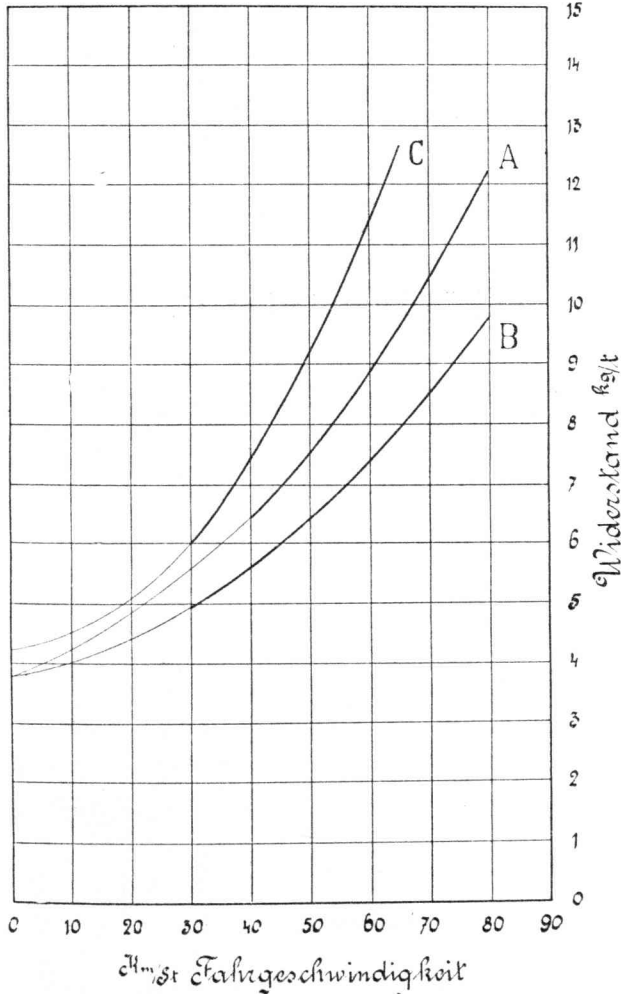


Abb. 2.

Diese Widerstände sind etwas grösser als jene, welche für die $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der französischen Nordbahn gefunden wurden. Das raschere Ansteigen des Widerstandes der österreichischen Lokomotive bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit hängt mit dem grösseren Luftwiderstand dieser Lokomotive zusammen. Der Querschnitt derselben beträgt 10.4 m^2 .

Mit einer Lokomotive der Serie 106 wurden auch Auslaufversuche mit abgenommenen Schub- und Kuppelstangen und abgenommenen Steuerungsteilen vorgenommen.

In diesem Zustand der Lokomotive fehlt der Widerstand des Triebwerkes und der Steuerung. Die Trieb- und Kuppelachse verhält sich wie eine Laufachse, da sie in den Achshälsen allein durch das Lokomotivgewicht belastet ist.

Beim Vergleich der Ergebnisse von Ausläufen mit und ohne Triebwerk erhält man Aufschluss über die Reibungsverluste durch das Triebwerk, ausschliesslich des Widerstandes der Trieb- und Kuppelachse als Laufachsen.

Wird der Widerstand noch immer auf eine Tonne des gesamten Lokomotiv- und Tendergewichtes bezogen, so erhält man für den Widerstand des Triebwerkes die Gleichung

$$w \text{ kg/t} = 2.2 + 0.025 V.$$

Hienach wäre bei einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/St der Widerstand des Triebwerkes (jedoch mit Ausschluss des Laufwiderstandes der gekuppelten Achsen) 378 kg .

Regierungsbaumeister Dr. Hefft in Karlsruhe hat nach dem Vorbild von Barbier an einer $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahnen von rund 77 t Dienstgewicht den Widerstand bestimmt und die Gleichung:

$$w \text{ kg/t} = 3.7 + 0.0225 V + 0.000875 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 3.7 + 0.88 V \frac{V + 25.7}{1000}$$

erhalten.*)

Die Versuche erstreckten sich auf Fahrgeschwindigkeiten von 30 bis 100 km/St .

Diese Gleichung liefert ganz ähnliche Werte wie jene für die österreichische Lokomotive. Es scheint demnach wohl zulässig, die Widerstandswerte, welche auf Ausläufen erlangt werden, auch für die Fahrt unter Dampf zu verwenden.

Der Verfasser hat ferner den Widerstand der älteren Zwillingss - Schnellzuglokomotiv-Bauart Serie 17 c mit Aussenrahmen bestimmt.

Der Querschnitt dieser Lokomotive beträgt nur 9.3 m^2 . Das gesamte Dienstgewicht von Lokomotive und Tender ist bei mittleren Vorräten rund 70 t .

Es wurde die Gleichung:

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + 0.015 V + 0.00075 V^2$$

oder

$$w \text{ kg/t} = 3.8 + 0.75 V \frac{V + 20}{1000}$$

erhalten, welche folgende Werte liefert:

$V = 30$ km/St	$w = 4.93$ kg/t
35 "	5.24 "
40 "	5.60 "
45 "	6.00 "
50 "	6.42 "
55 "	6.89 "
60 "	7.40 "

*) Versuche zur Ermittlung des Bewegungswiderstandes einer $\frac{3}{4}$ -gek. Zwillingsslokomotive. Dr. Hefft, Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens, Jahrg. 1906, März.

V = 65 km/St	w = 7.94 kg/t
70 „	8.52 „
75 „	9.14 „
80 „	9.80 „

(Schaulinie B in Abb. 2.)

Diese Widerstände sind noch geringer als jene der $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahnen. Er erklärt sich durch den geringen Luftwiderstand und die verhältnismässig geringeren Achsbelastungen dieser Lokomotive.

Endlich sei auch der Widerstand der $\frac{3}{5}$ -gek. Gebirgs-Schnellzuglokomotive, Serie 32 f, angeführt.

Entsprechend der dreifachen Kuppelung, dem verhältnismässig geringen Triebraddurchmesser und der grösseren Stirnfläche der Lokomotive ist der Widerstand höher als an den zweifach gekuppelten Lokomotiven.

Da sich die Untersuchungen auf das Geschwindigkeitsgebiet zwischen 30 und 65 km/St beschränkten, war die Bestimmung des Gliedes b V nicht möglich. Es musste daher die Grundform

$$w = a + CV^2$$

für die Darstellung des Widerstandes verwendet werden.

Die Widerstände entsprechen der Gleichung

$$w \text{ kg/t} = 4.2 + 0.002 V^2.$$

Sie liefert folgende Werte:

V = 30 km/St	w = 6.00 kg/t
35 „	6.65 „
40 „	7.40 „
45 „	8.55 „
50 „	9.20 „
55 „	10.35 „
60 „	11.40 „
65 „	12.65 „

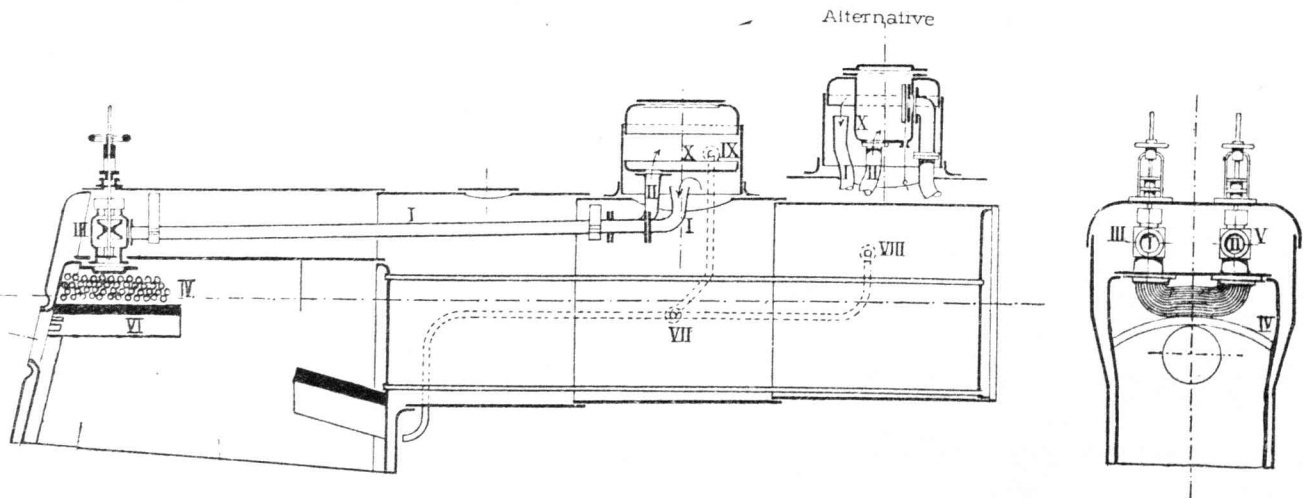
(Schaulinie C in Abb. 2.)

Dampfüberhitzer für Lokomotiv- und Lokomobilkessel.

Patent Heinrich Langer.

Die Verwendung des überhitzten Dampfes im Lokomotivbetriebe hat dem Konstrukteur neuerdings ein Mittel in die Hand gegeben, die Leistung der Lokomotivmaschine wesentlich zu

neuer Konstruktionen an, um die Mängel, welche den bisherigen Systemen noch zum Vorwurf gemacht werden, und die der ausgedehntesten Anwendung noch hinderlich sind, zu beheben.



- I Nassdampfleitung zum Überhitzer
- II Heissdampfleitung vom Überhitzer
- III Einström- bzw. Absperrventil d. Überhitzers
- IV Überhitzer
- V Absromventil bzw. Regulir-u. Absperrventil d. Überhitzers

- VI Chamotteschirm
- VII Dreiweghahn d. Speiseleitung
- VIII Speiskopf
- IX Speiskopf
- X Dornteilung

Abb. 1. Gesamtanordnung des Dampfüberhitzers für Lokomotiv- und Lokomobilkessel. Patent Heinrich Langer.

steigern und den Verbrauch an Kohle und Wasser gleichzeitig zu vermindern.

Die günstigen Resultate, welche sich aus der Anwendung der Dampfüberhitzung bisher ergeben haben, regen fortgesetzt die Schaffung

Als Mängel werden hauptsächlich noch bezeichnet:

1. Die durch den Einbau des Ueberhitzers notwendige Verkleinerung der bestehenden Heizfläche sowie des Dampf- und Wasserraumes, um

eine Steigerung der Achsbelastung zu vermeiden.

2. Die häufig schwerere Zugänglichkeit des Ueberhitzers, welche bei einem Defekt desselben umständliche Demontagen erfordert.

3. Die Einschaltung von Widerständen in den Weg der Heizgase bei manchen Konstruktionen, was einerseits eine Vergrößerung der Zugwirkung, andererseits einen grösseren Gegen-

vorgenannten Nachteilen begegnet und insbesondere auch die Anbringung desselben an bestehenden Lokomotiven zulässt.

Wie aus der beistehenden Abb. 1 zu entnehmen ist, liegt der Ueberhitzer in der Feuerbüchse in der rückwärtig oberen Partie desselben und ist durch ein Schamottegewölbe gegen die direkte Einwirkung der Flammen geschützt. Der Ueberhitzer erhält den nassen Dampf aus dem Dampfdom, der durch einen Zwischenboden in zwei Kammern geteilt wird. Der nasse Dampf nimmt seinen Weg durch das Rohr I, Abb. 1, und das Doppelsitzventil III in den Ueberhitzer IV,

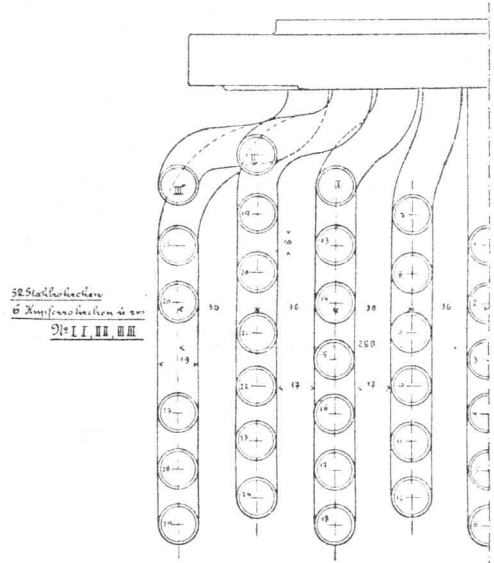
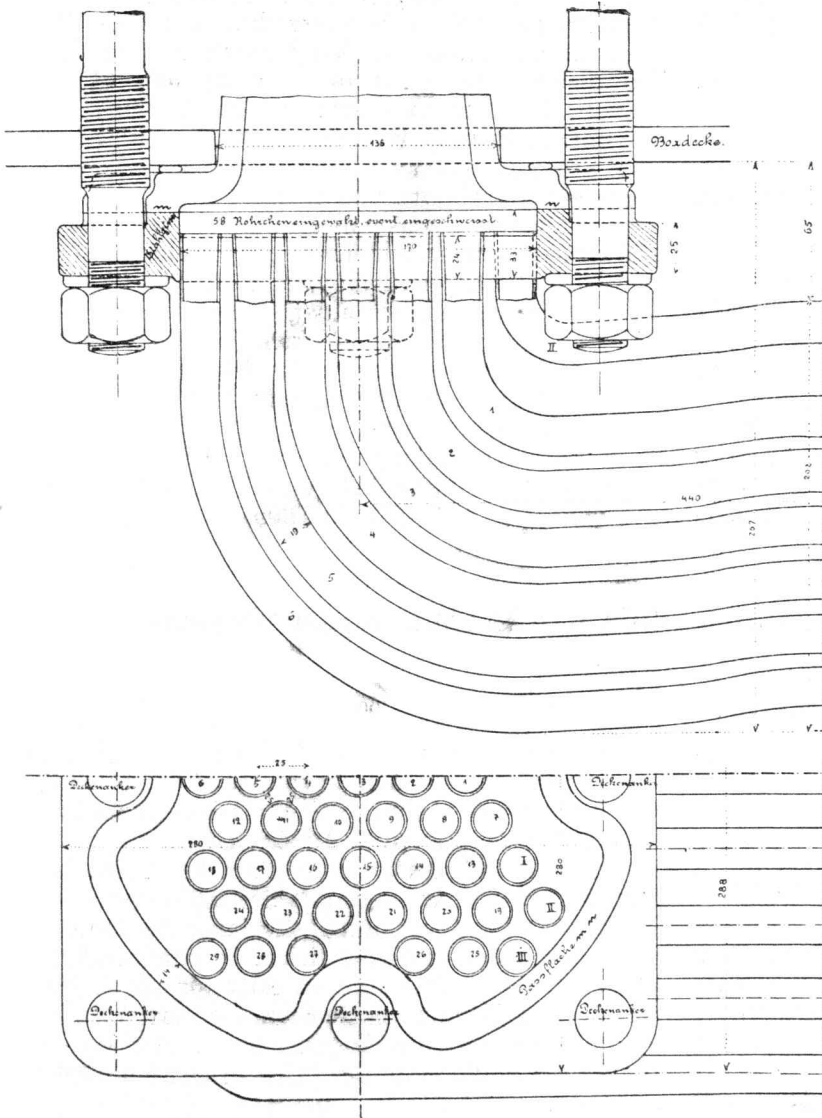


Abb. 2. Details zum Dampfüberhitzer für Lokomotiv- und Lokomobilkessel. Patent Heinrich Langer.

druck auf die Kolben involviert. Ueberdies wird hiedurch der Zeitaufwand für das Anfeuern kalter Lokomotiven bedeutend vergrößert.

4. Auch ist es die Höhe der Anschaffungs- und Erhaltungskosten, welche die Anwendung der Ueberhitzer noch verzögert, und

5. begegnet die rasche Verbreitung der Ueberhitzerkonstruktionen noch dem Umstande, dass deren Anbringung an bestehenden Lokomotiven nicht ohne Schwierigkeiten ausführbar ist.

In letzterer Zeit hat der eingangs genannte Erfinder einen Ueberhitzer konstruiert, der den

zeigt, wie die Teilung des Dampfdomes bei bestehenden Lokomotiven hergestellt werden kann. Die eigentliche Ueberhitzerkonstruktion besteht aus einem System von Stahlrohren mit ca. 15/19 mm Durchmesser, welche entweder in Stahlgussflanschen eingewalzt sind oder in diese eventuell auch geschmiedeten Flanschen eingeschweisst sein können.

An diese Flanschen schliessen die beiden Doppelsitzventile III und V an, welche von unten in die Feuerboxdecke eingesetzt werden. Diese Ventile dienen zweierlei Zwecken. Bei einem

durchströmt denselben und gelangt durch das dem Ventil III gleiche Ventil V und das parallel zum Rohr I laufende Rohr II in den oberen abgeschlossenen Teil des Domes, beziehungsweise zum Regulator. In Abb. 1 ist noch eine Alternative dargestellt, welche

eventuellen Untauglichwerden des Ueberhitzers werden die Ventile so gestellt, dass sie auf ihrer unteren Sitzfläche dichten. In diesem Falle kann Nassdampf beim Ventil V von oben eintreten und zum Regulator strömen. Wenn beide Ventile oben abdichten, wird der ganze zum Regulator und von dort zur Maschine strömende Dampf auf die höchste Temperatur überhitzt; ist hingegen das Ventil V in einer Zwischenstellung, so ist der Weg zum Regulator für den Nassdampf und auch für den überhitzten Dampf freigegeben. Es mischen sich die beiden und es wird sich eine bestimmte Mischtemperatur einstellen. Man hat also dadurch ein Mittel an der Hand, jeden beliebigen Ueberhitzungsgrad zu erzielen.

Wird der Kessel nach beendeter Dienstleistung durch Umstellen des Dreiweghahnes VII, Abb. 1, und Betätigung des Speiskopfes IX angespeist, so beschleunigt der dadurch mit Wasser gefüllte Ueberhitzer beim nächsten Anfeuern des Kessels die Dampfentwicklung und ermöglicht die baldige Anwendung des Schnellampfens.

Gegen die Einwirkung des Feuers können die äussersten Rohrpartien ausser durch das Gewölbe auch noch durch direkte Verkleidung mit Schamotte geschützt werden. Bezüglich der Dauerhaftigkeit solcher Ueberhitzerrohre an dem für den Ueberhitzer gedachten Ort in der Feuer-

büchse wurden Versuche angestellt. Es wurde ein vollständig ungeschütztes Rohr von 1 m Länge und 20 mm Durchmesser in die Feuerbüchse eingesetzt und zeitweilig mit durchströmendem, zeitweilig mit im Rohr stagnierendem Dampf gekühlt. Dasselbe ist bereits seit 4. Februar l. J. eingebaut und hat bisher keinen Schaden gelitten. Es geht daraus hervor, dass ein derart angeordnetes Ueberhitzersystem tatsächlich den Anforderungen entsprechen wird, und zwar umsomehr, als, wie schon erwähnt, ein Gewölbe die Rohre schützt. Die Dampftemperatur hat sich bei diesen Versuchen mit nahezu 400° C. ergeben. Hienach genügt zur Ueberhitzung des gesamten Dampfquantums, je nach der Menge des pro Zeiteinheit verbrauchten Dampfes, eine Ueberhitzerheizfläche von 2 bis 4 m².

Nebstdem, dass die Anbringung dieses Ueberhitzers nicht nur an neuen, sondern ohne bedeutende Adaptierungen auch an bestehenden Lokomotiven ausführbar ist, kommt demselben auch noch der Vorteil zu, dass durch ihn, ohne Beeinträchtigung der bisherigen Heizfläche, ein sonst minder ausgenützter Raum der Feuerbüchse günstig verwertet wird.

Die Anwendung dieser Ueberhitzerkonstruktion wurde mit Erlass des k. k. Handelsministeriums, Z. 27284 ex 1905, genehmigt.

Rekonstruktion des Funktionsventils der Westinghouse-Bremse.

Von Jakob Löhr, Darmstadt.

(D. R. G. M. Nr. 269.097 und 272.499.)

Ein Uebelstand, der sich bei der Westinghouse-Bremse sehr häufig in unliebsamer Weise zeigt, ist die Unfähigkeit, nach einer eingeleiteten Bremsung ein rasches Auffüllen der Hilfsbehälter der einzelnen Bremszylinder zu erreichen, um die Bremse neuerdings mit voller Kraft in Tätigkeit setzen zu können. Es zeigte sich, dass in den meisten Fällen, in welchen ein Versagen der Bremse eintrat, die Hilfsreservoirs der Bremszylinder nicht genügend mit komprimierter Luft gefüllt waren, weil durch die Nute, welche das Ueberströmen der Luft vermitteln soll, die Luft infolge Querschnittsverengung der Nute durch Oel oder Schmutz nicht rasch durchtreten konnte oder aber bei nicht ganz umgesteuertem Kolben überhaupt nicht ganz freigegeben wurde.

Durch das öftere Versagen der Luftdruckbremse wurde J. Löhr, der mit der Unterhaltung derselben betraut ist, angeregt, der Sache näher zu treten und diese Uebelstände womöglich zu beseitigen.

Sehr bald gelangte Löhr zur Ueberzeugung, dass die Füllung der Hilfsluftbehälter nicht rasch genug erfolgte, und dass dadurch bei wiederholtem, kurz aufeinanderfolgendem Bremsen die Bremskraft erschöpft wurde. Weiters war als

sicher anzunehmen, dass die Füllnuten bei den Steuerventilen für Wagen zu beseitigen sind, um ein schnelles und gleichmässiges Anziehen und Lösen der Bremsen zu erreichen.

Auf Grund dieser Erkenntnis hat Löhr das Steuerventil (Funktionsventil) der Westinghouse-Bremse rekonstruiert, um unter jeder Bedingung eine sichere Wirkung zu erzielen. Er unterscheidet dabei zwei Bauarten, die eine ist für die Lokomotiv- und Tenderbremse anzuwenden, Abb. 1, und die zweite für die Wagen, Abb. 2. Wir wollen zunächst auf die erste der beiden Bauarten näher eingehen.

Um ein rasches Füllen der Hilfsluftbehälter erreichen zu können, ist in dem Steuerkolben ein einfaches Rückschlagventil mit Federbelastung eingebaut, Abb. 1, und die Füllnute von früher ausserdem beibehalten. Die beim Lösen der Bremsen vom Hauptluftbehälter kommende Pressluft treibt den Steuerkolben in seine obere Endstellung, bewirkt dadurch in bekannter Weise die Entleerung des Bremszylinders und öffnet das Rückschlagventil *a*. Durch die Oeffnungen *b* tritt nun Druckluft auf die obere Seite des Kolbens und füllt innerhalb 8 bis 10 Sekunden den Hilfsluftbehälter auf die Spannung der Hauptleitung.

Sobald der Druckausgleich erfolgt ist, schliesst sich das Ventil und die Bremse ist wieder betriebsbereit.

Um zu verhüten, dass das Auffüllen des Hilfsluftbehälters auch erfolgt, wenn der Kolben seine Endstellung noch nicht erreicht hat, ist nach Abb. 1 der Zutritt der Luft zum Füllventil durch einen Dorn ganz abgesperrt. Erst in der obersten Stellung des Kolbens wird der Zutritt für die komprimierte Luft freigegeben und kann somit die Füllung der Hilfsbehälter erfolgen. Die Nute in dem Zylinder ist überdies noch vorhanden, um jene Druckdifferenz, die sich durch die Spannung der Feder, welche das Füllventil belastet, womöglich ganz zu beseitigen.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Bauart nach Abb. 2, welche das Funktionsventil darstellt, wie es bei den Wagen anzuwenden wäre. Um ein gleich schnelles Füllen auch bei den Wagen herbeizuführen, wurden bei den hier angewendeten Funktionsventilen die Füllnuten in den Steuerkolbenzylinder ganz weggelassen und durch ein auf ähnliche Art wie in Abb. 1 in den Steuerkolben eingebautes Rückschlagventil ersetzt.

Um vor allem ein Ueberfüllen der Hilfsluftbehälter im vorderen Zugteile und ein Laden auf geringere Spannung im rückwärtigen Zugteile hintanzuhalten, ist es nötig, die vom Hauptluftreservoir kommende Druckluft, welche beim Lösen der Bremse in die Steuerventile strömt, in dem vorderen Zugteile so lange zu drosseln, bis auch rückwärts die Steuerkolben an ihre oberen Endstellungen gelangt sind. Der Luftdruck öffnet dann zuerst die Ventile *a* der ersten Wagen und bringt dieselben unter Ueberwindung der Federspannung auf den Sitz *b* zum Dichten. Damit ist für die Druckluft der Weg zum Hilfsbehälter der Zylinder durch die kleinen Bohrungen *c* freigegeben und der Druckausgleich wird allmählich erfolgen. Bei den rückwärtigen Wagen hingegen hat der sich mehr und mehr verringende Luftdruck nicht mehr die Kraft, die Ventile *a* ganz in die zweite Endstellung zu bringen, sondern das Ventil wird durch den Luftdruck und die Federspannung in einer Zwischenstellung schwebend erhalten. Die Luft strömt daher sowohl durch die Oeffnungen *e* als auch durch die grösseren Bohrungen *e* durch den Kolben zum Hilfsluftbehälter und füllt denselben ebenso rasch auf die gleiche Spannung wie im vorderen Zugteile, da unterdessen bereits ein Druckausgleich in der ganzen Leitung hergestellt ist und auch die Ventile des vorderen Zugteiles nun auch in diese schwebende Gleichgewichtslage zurückkehren, in welcher jene der rückwärtigen Wagen erhalten werden. Nach stattgefundenem Luftausgleich drückt die Spiralfeder die Ventile *a* wieder auf ihren Sitz *d* und sind damit die Apparate für eine neue Bremsung bereit. Das

Umsteuern der Kolben und Wiederauffüllen der Hilfsluftbehälter erfolgt, zuzüglich der Zeit, welche die Luft braucht, um von der Lokomotive an das Zugende zu gelangen, in zirka 6—8 Sekunden.

Um zu vermeiden, dass das Laden der Hilfsluftbehälter, bevor der Steuerkolben am Ende des Hubes angelangt ist, erfolgen kann, ist dieselbe Einrichtung getroffen, wie bei dem Ventile nach Abb. 1, der Zutritt der Luft zum Ventil *a* wird erst, nachdem der Kolben in der Endstellung angelangt ist, freigegeben.

Der Hauptvorteil dieses Steuerventiles besteht somit hauptsächlich darin, dass dadurch die beinahe augenblickliche Füllung der Hilfsluftbehälter im ganzen Zuge erfolgt und daher nach jeder Bremsung die Bremsapparate innerhalb 8 bis 10 Sekunden wieder betriebsfähig sind. Die

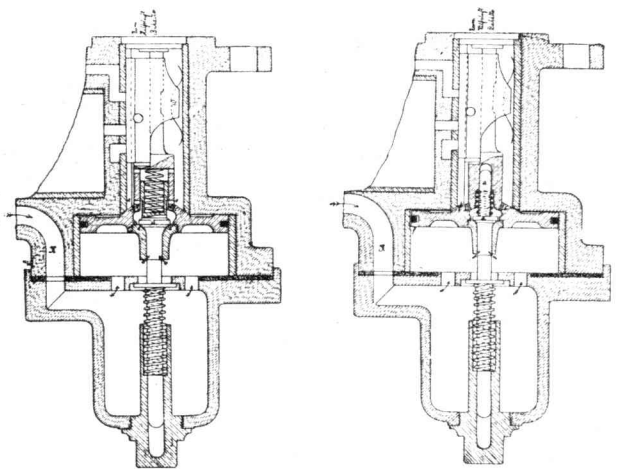


Abb. 1. Funktionsventil der Westinghouse-Bremse für Lokomotive und Tender.

Abb. 2. Funktionsventil der Westinghouse-Bremse für Wagen.

Rekonstruktion von Löhr.

Querschnitte der Bohrungen *e* und *e* richten sich, ebenso wie der Querschnitt der Füllnute beim Westinghouse-Funktionsventil, nach dem Rauminhalt des betreffenden Hilfsluftbehälters.

Aus der vorstehenden Beschreibung der beiden Bauarten der Funktionsventile dürfte hervorgehen, dass dieselben entschieden den jetzt in Gebrauch stehenden Ventilen der Westinghouse-Bremse überlegen sind.

Es wird nämlich durch dieselben nicht nur ein rasches Auffüllen der Hilfsluftbehälter erreicht, sondern der Luftdruck wird durch die Bauart nach Abb. 2 auch auf alle Behälter tunlichst gleichmässig verteilt. Besonders der letztere Umstand ist für ein stossfreies Bremsen von Bedeutung. Durch das Weglassen der Füllnute beim Ventil nach Abb. 2 ist überdies auch die Empfindlichkeit bedeutend erhöht worden, indem

der Kolben bei diesen Ventilen bei der geringsten Druckdifferenz umzusteuern beginnt.

Die zu Beginn angeführten bestehenden Uebelstände der Westinghouse-Bremse erscheinen somit durch diese Rekonstruktion, die sich sehr

rasch und leicht vornehmen lässt, vollständig behoben und wird die so ausgerüstete Bremse den immer wachsenden Ansprüchen, welche der Verkehr an sie stellt, besser und sicherer genügen können.

Die niederöstr. Lokomotivfabriken im Jahre 1905.

Wie wir dem Berichte der niederöstr. Handels- und Gewerbekammer entnehmen, war die Geschäftslage der Lokomotivindustrie infolge der gänzlich unzulänglichen Lokomotivbestellungen sowohl seitens des k. k. Eisenbahnministeriums wie auch seitens der Privatbahnen ebenso ungünstig wie in den Vorjahren.*) Es wurden im Berichtsjahre zur Ablieferung gebracht:

Für die k. k. österreichischen Staatsbahnen	90 Stück Lokomotiven
Für Privatbahnen (einschliesslich Industrie- und sonstige Bahnen, Bauunternehmungen etc.)	65 „ „
Für den Export	31 „ „
Insgesamt	186 Stück Lokomotiven

Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die Leistungsfähigkeit der fünf österreichischen Lokomotivfabriken zusammen minimal etwa 300 Lokomotiven pro Jahr beträgt; es wurde daher mit reduziertem Arbeiterstande gearbeitet.

Von den niederösterreichischen Lokomotivfabriken werden als Werte der Gesamtzeugung angegeben:

	Erzeugungswerte in Kronen	
	1904	1905
Maschinenfabrik der priv. österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien X.	4,867.230	5,495.227
Wiener Lokomotivfabriks-Aktiengesellschaft in Wien XXI. (Floridsdorf)	2,874.568	2,958.861
Aktiengesellschaft der Lokomotivfabrik (vorm. G. Sigl) in Wr.-Neustadt	3,340.204	3,724.323
Zusammen	11,082.002	12,178.411

*) Die Lokomotive 1905, Seite 159 (Oktoberheft).

mithin weist der von den angeführten Unternehmungen für das Berichtsjahr bekanntgegebene Erzeugungswert von rund 12 Millionen gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von rund 1 Million Kronen oder rund 10 Prozent auf.

Die Gesamterzeugung umfasste:

Lokomotiven	Stück	1904	1905
Tender	„	119	134
Andere Erzeugnisse	Wert in „K	77	86
		1,961.720	2,124.303

Von der Gesamterzeugung entfielen auf die Fabrik in:

	Lokomotiven Stück	Tender Stück	Sonstige Eisenbahnwagen	Sonstige Erzeugnisse Werte in „K
Wien X. (der öst.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft)	63	53	4*)	847.987
Wien XXI. (Floridsdorf)	36	18	—	201.942
Wr.-Neustadt	35	15	—	1,074.374
Zusammen	134	86	4	2,124.303

Der Arbeiterstand betrug im Jahresdurchschnitte in den drei genannten Fabriken zusammen an Gehilfen und Lehrlingen im Jahre 1904: 2426, im Jahre 1905: 2701, was einer Vermehrung der im Betriebe beschäftigten Personen um 275 Personen gegen das Vorjahr gleichkommt.

Auf die einzelnen Fabriken entfielen Arbeiter:

	im Jahre	
	1904	1905
Wien X. (Staatseisenbahn-Gesellschaft)	898	971
Wien XXI. (Floridsdorf)	527	555
Wr.-Neustadt	1001	1175

*) 3 Untergestelle für Dampfmotorwagen und 1 komplette elektrische Versuchslokomotive für die Wiener Stadtbahn, welche gegenwärtig auf der Versuchsstrecke Praterstern—Hauptzollamt fährt.

Lokomotivrahmen-Stossmaschine.

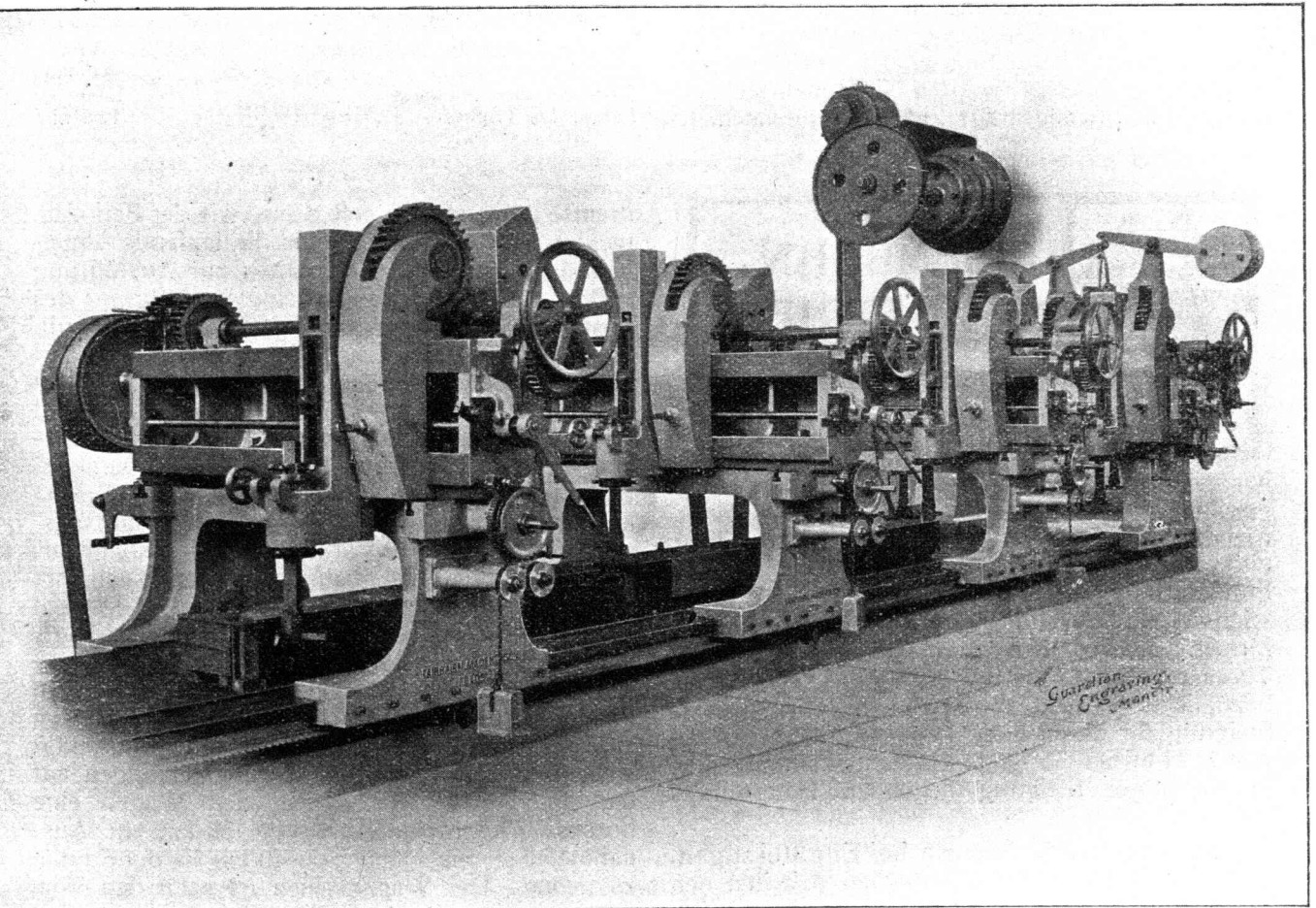
Gebaut von Fairbairn, Macpherson & Co. in Leeds.

Die Maschine besteht aus einem besonders festen Längstisch mit genauen oberen und seitlichen Führungsleisten für die darauf befindlichen Stossköpfe, vier an der Zahl. Der Aufspanntisch ist mit zahlreichen viereckigen Löchern zum Befestigen der Werkstücke versehen. Jeder der drei vorderen Stossköpfe trägt einen Support, der um einen mittleren Zapfen schwingen kann und sich in jedem beliebigen Winkel bis 1:8 stellen lässt, sowie durch Schraube mit Ratschenbewegung und durch sechs Bolzen in L-förmigen Nuten fest-

gehalten wird. Die Fortbewegung der Stossköpfe längs des Tisches erfolgt an jedem Ende durch Schneckenrad mit Triebfling und Zahnstange, bewegt durch Sperrklinkenhebel und Klemmutter. Sie sind auch mit einer schnellen Bewegung ausgestattet für jede Richtung durch Kegelhäder und fester oder loser Riemenscheibe, angetrieben von der Hauptwelle in der Längsrichtung des Tisches, die ihren Antrieb an der Stirnseite erhält. Jeder Stosskopf trägt einen Support, der sowohl von Hand als auch selbsttätig durch Schalträder be-

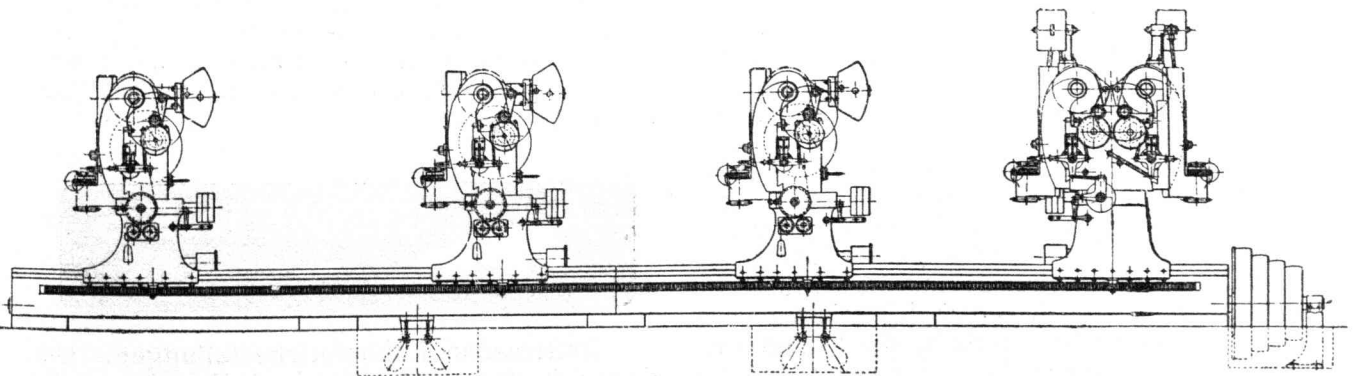
wegt werden kann. Jeder Support trägt einen 1372 mm langen kräftigen Stößel, der durch Kurbelschleifen bewegt wird. Sein Hub ist ver-

erfolgt derart, dass der Stößel bei einem Hub von 432 mm eine Schnittgeschwindigkeit von 4·5 m oder 5·8 m erhält, von einer starken Querwelle,



Lokomotivrahmen-Stossmaschine.

Gebaut von Fairbairn, Macpherson & Co. in Leeds, England.



Lokomotivrahmen-Stossmaschine.

Gebaut von Fairbairn, Macpherson & Co. in Leeds, England.

stellbar durch einen Kurbelzapfen, der in der Scheibe durch eine Schraube verstellbar ist und dann durch vier Schrauben in \perp -Nuten festgeklemmt wird. Der Antrieb durch Stahlzahnräder

welche am Ende des Supportes eine feste und eine lose Riemenscheibe trägt. Der Stößel trägt einen Werkzeughalter aus Stahl, der sich durch ein Schneckenrad verstellen lässt, und ist durch

ein Hebelgegengewicht sorgfältig ausbalanciert, in solcher Höhenlage, dass eine beliebige Annäherung beider Stossköpfe möglich ist. Ein vierter Stosskopf ohne Drehbewegung hat zwei Supporte mit ähnlichen Bewegungen wie die drei anderen Stossköpfe, doch können durch eine Kuppelung beide Stössel des vierten Kopfes gleichsinnig bewegt werden. Die mehrfach gelagerte Hauptwelle trägt eine Vierstufenscheibe

mit Stufenvorgelegen an der Decke, deren Antrieb direkt von einem Elektromotor oder einer Transmissionswelle erfolgt. Diese bewährte Maschine ist in allen Lokomotivfabriken zu finden. Ihre Hauptabmessungen sind:

Gesamtgewicht der Maschine	55 t
Grösster Stösselhub	445 mm
Zwischen den Ständern	1560 „
Länge des Tisches	12·8 m



Elektrischer Betrieb der Giovinlie. Die Generaldirektion der italienischen Staatsbahnen hat nach einem Vorschlag ihres Inspektors Crosa beschlossen, die Einführung des elektrischen Betriebes auf der älteren der beiden Giovinlinien, und zwar zunächst für deren Südrampe von Pontedecimo bis Busalla zu studieren. Wie die «Schweizer Bauzeitung» berichtet, hat sie die Firmen Brown, Boveri & Cie., Ganz & Cie., Thomson Houston und Westinghouse eingeladen, bezügliche Projekte vorzulegen. Die grösste Steigung auf dieser Linie beträgt auf einer Strecke von 2124 m fast 35⁰/₁₀₀ und in dem 3259 m langen, in einseitiger Steigung liegenden Haupttunnel 29⁰/₁₀₀.

Durchgehende Bremse bei Eilgüterzügen. Wie der Minister der öffentlichen Arbeiten den Eisenbahndirektionen mitteilt, ist aus den an ihn erstatteten Berichten ersehen worden, dass ein Teil der Eilgüterzüge schon jetzt mit durchgehender Bremse gefahren wird und dass die Einführung dieser Bremse für weitere Züge ab 1. Oktober d. J. in Betrieb gekommen ist. Der Minister sagt, dass, wenn die Anwendung der Bremse hienach bei einer Reihe von Zügen unter Benützung der vorhandenen Betriebsmittel sich als möglich erwiesen hat, ohne dass zu dem Zweck besondere Massnahmen erforderlich gewesen sind, angenommen werden muss, dass durch zweckentsprechende Verwendung der vorhandenen Lokomotiven und Wagen die Einführung der durchgehenden Bremse in noch grösserem Umfange als bisher sich ermöglichen lassen wird. Mit Rücksicht auf die Vorteile, die hiedurch erreicht werden, werden die Direktionen veranlasst, die Einführung der durchgehenden Bremse nach Möglichkeit zu fördern und sie als künftig einzuhaltende Regel überall in Aussicht zu nehmen, wo nicht besondere Gründe hiegegen sprechen. Soweit die Einführung der Bremse die Ausrüstung von Lokomotiven, Gepäck- und Viehwagen mit den Einrichtungen für die Luftdruck-

bremse nötig macht, soll diese, wie der Berl. Akt. meldet, aus den Mitteln für die laufende Unterhaltung durch die Werkstätten zur Ausführung gebracht werden. Soweit eine Vermehrung des Bestandes an gedeckten Güterwagen mit Luftdruckbremse erforderlich ist, soll der Bedarf durch Neubeschaffungen nach und nach gedeckt werden.

Einzelwagenbetrieb mit Petroleummotorwagen in der Schweiz. Für die Strecke Oerlikon-Bauma hat die Züricher Automobilfabrik «Orion» kürzlich einen mit einem Petroleummotor ausgestatteten, für den Vorort- und Nebenbahnverkehr bestimmten Eisenbahnwagen hergestellt, der 30 Personen fassen kann und ausserdem je nach Erfordernis noch ein bis zwei leichte Anhängewagen zu ziehen vermag. Der zweizylindrige Motor von 30 PS, der 550 bis 600 Umdrehungen in der Minute macht, ist in das zweiachsige eiserne Untergestell eingebaut und überträgt seine Bewegung mittels Räderübersetzungen auf die eine Achse. Er vermag dem Wagen eine normale Geschwindigkeit von 30 km, in Ausnahmefällen eine solche von 40 km in der Stunde zu geben. Der Wagenkasten ist nach den Vorschriften der schweizerischen Bahnen hergestellt und mit einer vorderen offenen, nur für den Wagenführer bestimmten und einer hinteren geschlossenen Plattform ausgestattet. Die letztere ist noch einmal geteilt und die eine Hälfte der Post vorbehalten. Die Beleuchtung erfolgt mit Petroleumlampen, nur die vordere, mit einem Scheinwerfer ausgestattete Laterne enthält eine Azetylenlampe.



Italienische Lokomotivbestellungen. Um dem dringendsten Bedarf abzuhelfen, haben die italienischen Staatsbahnen kürzlich 50 Lokomotiven von der englischen Midlandbahn angekauft und der Firma Schwartzkopf in Berlin, welche gegenwärtig 29 Stück ³/₄-gek. Verbund-Schnellzuglokomotiven für diese Bahn in Arbeit hat, eine weitere Bestellung auf 24 Lokomotiven mit Schmidt-Ueberhitzer übertragen.

**Versuche mit Stehbolzen aus hohlge-
walztem Rundkupfer für Lokomotiven.** Die
seit mehreren Jahren im Bereiche der preussi-
schen Staatsbahnverwaltung versuchsweise ver-
wendeten Stehbolzen aus hohlgewalztem Rund-
kupfer werden, wie ein Erlass des preussischen
Ministers der öffentlichen Arbeiten ausspricht,
von fast allen Eisenbahndirektionen wegen ihrer
grösseren Haltbarkeit, ihres geringen Verschleisses,
der guten Abdichtung und der Möglichkeit,
etwaige Brüche sofort und sicher zu erkennen,
den normalen Stehbolzen aus Stangenkupfer trotz
der etwas höheren Herstellungskosten vorgezogen.
Der Minister beauftragt daher die königlichen
Eisenbahndirektionen, derartige Stehbolzen für die
vorhandenen Lokomotiven fernerhin in grösserem
Umfange zu verwenden, und zwar vornehmlich beim
Einbau neuer Feuerkisten sowie bei der Ausführung
grösserer Ausbesserungen an diesen. Dabei ist
zur Gewinnung einwandfreier Versuchsergebnisse
und zur Erleichterung des Vergleiches zwischen
beiden Stehbolzenarten nach Möglichkeit darauf
Bedacht zu nehmen, ganze Feuerkisten mit Steh-
bolzen aus hohlgewalztem Rundkupfer auszu-
rüsten oder je die eine Seite der Feuerkiste mit
diesen und die andere mit normalen Stehbolzen
zu versehen. Gegen die in einigen Bezirken be-
obachtete Unsitte der Lokomotivmannschaften,
die Hohlräume unbeschädigter Stehbolzen durch
eingetriebene Keile zu verschliessen, ist, wie noch
hervorgehoben wird, mit Nachdruck einzuschreiten.
Aus der Zahl der im Etatsjahr 1906 und 1907
zu liefernden Lokomotiven werden versuchsweise
200 Stück mit Stehbolzen aus hohlgewalztem
Rundkupfer ausgerüstet. Das Verhalten der Steh-
bolzen im Betriebe ist dahin zu beobachten, ob der
durch die inneren Stehbolzen-Hohlräume ein-
dringende kalte Luftstrom einen Einfluss auf die
Verbrennung in der Feuerkiste, auf die Dampf-
entwicklung und die Rauchbildung ausübt.

Amerikanischer Lokomotivbau. Wie die
Zeitschrift «Engineering» mitteilt, bauten die
Bulldwin Locomotive Works in Philadelphia im
Vorjahre 2250 Lokomotiven, von denen 149 elek-
trische und 115 Verbundlokomotiven waren. Ex-
portiert wurden 406 Lokomotiven, und zwar
nach Australien, Japan, Schweden, Afrika, Hawai,
Cuba, Mexiko und verschiedenen südameri-
kanischen Ländern.

Anschieben von Schnellzügen. Um die
von Lokomotiven der Gattung IId geführten
Züge (hauptsächlich Schnellzüge) rascher in Gang
zu bringen, hat die badische Eisenbahnverwaltung
für diese Züge seit einiger Zeit versuchsweise
beim Anfahren im Bahnhof Offenburg Nachschub
angeordnet. Die Versuche sollen nunmehr auf
die Stationen Karlsruhe und Basel ausgedehnt
werden. Zum Nachschieben werden die auf den
Stationen vorhandenen Rangierlokomotiven ver-
wendet, soweit sie nicht anderweitig gebraucht
werden. Der Nachschub soll auf eine Strecke

von etwa 300—400 m erfolgen, bis der Zug
eine Geschwindigkeit von etwa 30—40 km/St
angenommen hat. Beim Vollzuge gibt der Loko-
motivführer der ziehenden Lokomotive auf das
Abfahrtsignal des Zugführers das Achtungssignal
und öffnet gleichzeitig den Regulator, worauf der
Führer der schiebenden Lokomotive ohne Signal
ebenfalls den Regulator öffnet. Beim Aufhören
des Nachschubs soll der Führer langsam den
Regulator schliessen, so dass er einen Wagen
nach dem anderen an die ziehende Lokomotive
abgibt, bis er schliesslich ganz zurückbleibt. Im
übrigen gelten die allgemeinen Bestimmungen
der Betriebsordnung und der Fahrdienstvor-
schriften für das Schieben von Zügen.

**Die Fahrbetriebsmittel der preussischen
Staatsbahnen.** Die preussischen Staatsbahnen
besaßen Ende des Etatsjahres:

	Loko- motiven	Personen- wagen	Gepäck- wagen	Güter- wagen
1894	10.715	17.871	4648	218.033
1895	10.929	18.809	4838	225.386
1896	11.013	19.593	5088	237.373
1897	11.602	21.039	5457	252.194
1898	12.070	21.887	5713	267.397
1899	12.640	22.674	5861	276.933
1900	12.871	23.463	6247	284.670
1901	13.200	24.307	6396	288.242
1902	13.720	25.542	6773	291.017
1903	14.322	26.332	6974	300.236
1904	14.837	27.393	7222	310.653
1905	15.200	28.600	7450	321.600

Eisenbahnmuseum in Berlin. Die Halle
des alten Hamburger Bahnhofs in Berlin, die vor
mehr als zehn Jahren beseitigt worden war, wird
jetzt für die Zwecke des Eisenbahnmuseums
wieder hergestellt und mit einem mächtigen, aus
Eisen und Glas bestehenden Dache versehen.
Als Anfang der Neunzigerjahre der Hamburger
Bahnhof einging, wurden die Geleise, die Bahn-
steige und das Dach der Halle, die bei der Er-
öffnung des Bahnhofs Ende der Vierzigerjahre
von den Berlinern als ein Wunderwerk angestaunt
wurde, abgebrochen, so dass nur die aus Eisen
und Glas erbaute Vorderwand zwischen beiden
Empfangsgebäuden, die als Diensträume und
Dienstwohnungen benutzt wurden, stehen blieb.
Auf dem Gelände der ehemaligen Halle wurden
Schmuckanlagen hergestellt. Die neue Halle wird
gleich den Empfangsgebäuden, die im Innern
umgebaut werden, den Zwecken des Eisenbahn-
museums dienen.

LITERATUR.

Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau. Von
A. Rühl, Ingenieur. Mit 33 Abbildungen. Verlag
von Albert Raustein, Zürich. 1905. Preis K 2.90.

In dem Buch gibt der Verfasser eine kurze Ueber-
sicht jener Grundsätze und Bestrebungen, welche heute
den Lokomotivkonstrukteur leiten, um sowohl die Leistung
als auch die Oekonomie der Lokomotive möglichst zu
steigern.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen, in welchen dem Leser ein Vergleich der Leistungen der heutigen Lokomotiven mit jenen der berühmten «Rocket» vorgeführt wird, kommt der Verfasser zu dem eigentlichen Inhalt, welcher sich in drei Abschnitte teilt.

Der erste dieser Abschnitte beschäftigt sich mit den Bestrebungen zur Verbesserung der Dampferzeugung. Diese waren zunächst auf die Steigerung der Kessel-dimensionen, dann auf eine Erhöhung der Kesselspannung und in letzter Zeit auf die Höherwertigkeit des Dampfes durch Ueberhitzung gerichtet. Zu letzterem Zweck entstanden zahlreiche Ueberhitzerkonstruktionen, welche an Hand klarer und deutlicher Skizzen erläutert sind. Ausser jenen Ueberhitzersystemen, welche nur der Ueberhitzung des Hochdruckdampfes dienen, sind auch zwei Konstruktionen, nämlich jene von Löw und jene der sächsischen Staatsbahnen angeführt, die eine Ueberhitzung des vom Hoch- zum Niederdruckzylinder strömenden Dampfes bezwecken.

Das folgende Kapitel befasst sich mit jenen Mitteln, welche zwecks besserer Dampfverwertung in der Lokomotivmaschine ersonnen wurden. Die verschiedenen Systeme von Verbundbauarten in ihrer Anwendung auf Zwei-, Drei- und Vierzylinderlokomotiven sind übersichtlich aneinander gereiht und im Prinzip besprochen. Ein heute noch vereinzelt stehendes Projekt der Verwendung der Dampfturbine für den Lokomotivbetrieb von Behrisch ist ebenfalls in den Text aufgenommen.

Das letzte Kapitel hat zum Inhalt das Laufwerk der Lokomotive. Hier findet sich unter den Mitteln zur zeitweiligen Erhöhung des Adhäsionsgewichtes die Kraussche Vorspannachse und die Bauart Keller, welche durch Verlegung des Drehpunktes des Ausgleichhebels zur Laufachse die Vergrößerung der Adhäsion bewirkt. Anschliessend daran folgt eine Besprechung der Systeme von Hagans über das Triebwerk, die radial einstellbare Hohlachse und die zwangläufige Einstellung von Kupplachsen sowie auch das Krauss-Helmholtzsche Drehgestell.

Das Buch erhebt nicht den Anspruch, in die Theorie der Lokomotivkonstruktion eingedrungen zu sein. Es beschränkt sich vielmehr auf eine möglichst kurze Beschreibung und Anführung aller Neuerungen, welche eine Verbesserung der Lokomotive im allgemeinen zum Ziele haben, und kann es in dieser Richtung sehr gut zur Orientierung auf dem Gebiete des Lokomotivbaues dienen.

Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben und redigiert von Fritz Hoppe, beratender Ingenieur für Elektrotechnik. Das Werk erscheint in 20 Lieferungen zu 60 h oder in Halbfranzband geb. K 15.—. (A. Hartlebens Verlag in Wien und Leipzig.) Bisher erschienen die Lieferungen 1—15.

Ein praktisches Nachschlagebuch der gesamten Elektrotechnik, ein Lexikon der Elektrizität und Elektrotechnik war schon lange als ein dringendes Bedürfnis empfunden worden, es wurde mit der ständig weiter fortschreitenden Entwicklung der Elektrotechnik immer unentbehrlicher. Das vorliegende Lexikon, welches in 20 Lieferungen herausgegeben wird, wurde daher beim Beginn seines Erscheinens allseitig mit Freuden begrüsst. Die bis jetzt vorliegenden 15 Lieferungen zeigen, dass das Werk alle Anwendungsgebiete der Elektrizität umfasst, die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung mit allem, was dazu gehört, die Elektrotherapie, die Elektrochemie und die Galvanotechnik, die Telegraphie, die Telephonie und das Signalwesen, die atmosphärische Elektrizität, die Blitzableiter etc., kurz alle Gebiete, zu denen die Elektrizität in irgendwelcher Beziehung steht. Dabei wird kein Fach besonders bevorzugt. Das Werk ist ferner so abgefasst, dass es nicht bloss dem Laien und Anfänger oder lediglich dem Spezialisten gerecht wird, sondern jedem

dienen kann. Zu diesem Zwecke sind alle in die Elektrotechnik einschlagenden Stichworte aufgenommen und unter Zuhilfenahme zahlreicher Illustrationen allgemein verständlich erläutert worden. Das vorliegende Lexikon gibt in kurzer, zutreffender Weise mit wenig Mühe und ohne Zeitverlust über irgendeinen elektrotechnischen Begriff, einen Vorgang, eine Maschine, eine Schaltung, ein Anwendungsgebiet etc. in knapper Form, aber den Kern der Sache treffend, Aufschluss.

Pumpen, hydraulische und pneumatische Anlagen von Rudolf Vogdt, Regierungsbaumeister. Preis in Leinwand geb. 96 Heller. G. J. Göschensche Verlagshandlung in Leipzig.

Das vorliegende Bändchen will in knappem Rahmen einen Ueberblick über das vielgestaltige Gebiet der Pumpen geben. Dieses Ziel ist angestrebt dadurch, dass die Haupttypen der Pumpen kurz beschrieben und die Grundsätze ihrer Wirksamkeit — an mehreren Stellen unter Einfügung von Zahlenbeispielen — hervorgehoben sind. Zur Erläuterung des Textes sind zahlreiche Figuren aufgenommen, die Ausführungen bewährter Maschinenbauanstalten wiedergeben. Konstruktive Einzelheiten zu geben, verbot der Mangel an Platz. Des Zusammenhanges halber sind kurze Angaben über Exhaustoren, Ventilatoren, Gebläse und Kompressoren aufgenommen. An die Besprechung der einzelnen Maschinen schliesst sich eine solche einer Reihe frei ausgewählter hydraulischer und pneumatischer Anlagen an. Vollständigkeit ist hier, weil im gegebenen Umfange nicht erreichbar, nicht angestrebt. Es sind indes möglichst solche Anlagen gewählt, die in der Neuzeit besondere Bedeutung gewonnen haben.

Patent-Liste

über in Oesterreich und in Deutschland erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII², Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Umsteuerbare Schiebersteuerung für Zwillingdampfmaschinen — Josef J a m s e k, Graz — Nr. 26345.

Beschleunigungsvorrichtung für selbsttätige Luftdruckbremsen — Firma The Westinghouse Brake Company Limited, London — Nr. 23356.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telefon 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6—8.

DIE LOKOMOTIVE

3. Jahrgang.

November 1906.

Heft 11.

Die schwerste Lokomotive der Welt.

$2 \times \frac{3}{4}$ -gek. Mallet-Verbundlokomotive der Grossen Nordbahn (Amerika).

Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

Der mächtige Verkehrsaufschwung der nord-amerikanischen Eisenbahnen zeigt sich in der fortschreitenden Beschaffung besonders schwerer Güterzuglokomotiven. Für amerikanische Hauptbahnen gilt als Regel die Beförderung von Güterzügen mit 3000 t Bruttolast auf günstigen Flachlandstrecken mit den $\frac{4}{5}$ -gek. Normal-Güterzuglokomotiven von 90 bis 113 t Dienstgewicht.*) Für Gebirgsstrecken kommt in neuerer Zeit die Mallet-Lokomotive in Betracht, weil sie in einfachster Weise die Adhäsion von mehr als fünf

europäischen Lokomotivbau in seine Gefolgschaft zog, zeigt sich seit letzter Zeit das Umgekehrte. Die Mittel höherer Lokomotivleistung, wie die 4zyl. Vierkurbel-Verbundlokomotive, die Anwendung überhitzten Dampfes und die Anwendung der Heusinger-Steuerung finden in Nordamerika steigende Verbreitung. Dazu gehört auch die in Europa zahlreich ausgeführte Mallet-Lokomotive. Die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn hat zuerst eine Versuchslokomotive gebaut und in zwanzigmonatlichem Betriebe zufriedenstellend erprobt.**)

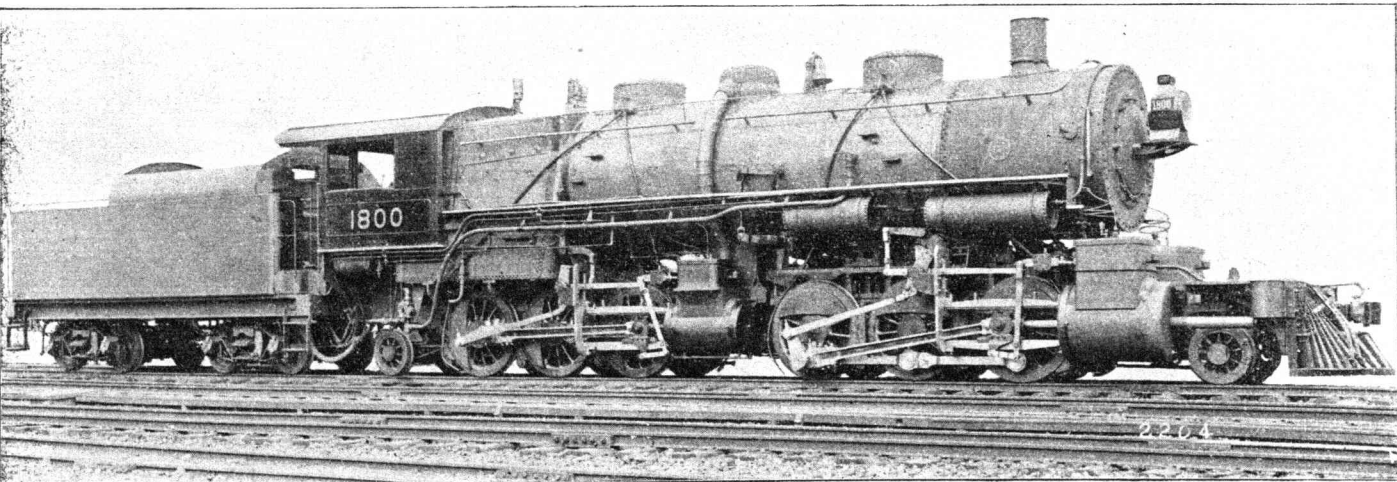


Abb. 1. Die schwerste Lokomotive der Welt: $2 \times \frac{3}{4}$ -gek. Mallet-Verbundlokomotive der Grossen Nordbahn (Amerika).
Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

Achsen bei grosser Kurvenbeweglichkeit gestattet und durch die Gewichtsverteilung auf einen grossen Radstand den Oberbau schon. Trotz des grossen zulässigen Achsdruckes von etwa 20 bis 26 t sind die hohen Ansprüche der amerikanischen Zugförderung derart, dass bei grossen Leistungen bereits zu sechs- bis achtsichtigen Lokomotiven gegriffen wird. Hier zeigt sich eine Rückwirkung des europäischen Lokomotivbaues. Während im verflorenen Zeitraum von etwa 1893 bis 1904 zwischen den amerikanischen Ausstellungen zu Chicago und St. Louis sich der amerikanische Einfluss durch seine grundlegenden Typen den

Vor kurzem hat die Grosse Nordbahn fünf Stück noch schwerere Lokomotiven der $2 \times \frac{3}{4}$ -gek. Type in Betrieb genommen, welche derzeit die stärkste und schwerste Lokomotive der Welt ist. Sie besteht eigentlich aus zwei Mogul-Lokomotiven, die gelenkig verbunden sind, deren gemeinsamer Kessel jedoch fest mit dem rückwärtigen Gestelle verbunden ist und auf dem vorderen Gestelle beweglich aufruhet. Abb. 1 in Ansicht und Abb. 2 mit Grundriss und eingeschriebenen Hauptabmessungen zeigen den Aufbau dieser mächtigen Lokomotive von 160 t Dienst- und 142 t Adhäsionsgewicht bei durchschnittlich 23,7 t Belastung der einzelnen Kuppel-

*) Siehe: Die Leistungen amerikanischer Güterzuglokomotiven von Ing. J. Steffan, «Die Lokomotive» 1905, Seite 117.

**) Siehe «Die Lokomotive» 1904, Seite 107 und 1906, Seite 4.

achsen. Nicht nur die Achsdrücke überschreiten unsere stark, auch das Lichtraumprofil ist um etwa 300 mm höher.

Von besonderem Interesse ist der gewaltige Kessel von 526·2 m² gesamer wasserberührter Heizfläche. Trotz der hohen Kessellage von 3048 mm über Schienenoberkante ist wegen des grossen Durchmessers die Feuerbox seicht, denn sie misst von Mantelringunterkante bis Kesselbauch 413 mm *).

Der Mantelring ist wagrecht mit Pendelblech-

Der Langkessel mit 6405 mm lichter Länge zwischen den Rohrwänden besteht aus drei zylindrischen Schüssen, die nach vorne fernrohrartig ineinander geschoben sind. Der grösste lichte Kesseldurchmesser beträgt 2181 mm bei 23 mm Blechstärke. Die Quernähte sind dreireihig überlappt, die Längsnähte mit sechsreihiger Doppelaschennietung verbunden, letztere nach Bauart Vaucrain mit dreieckigen Laschen, welche bis zu 97 Prozent der Festigkeit des vollen Bleches zulassen; dessen Beanspruchung beträgt

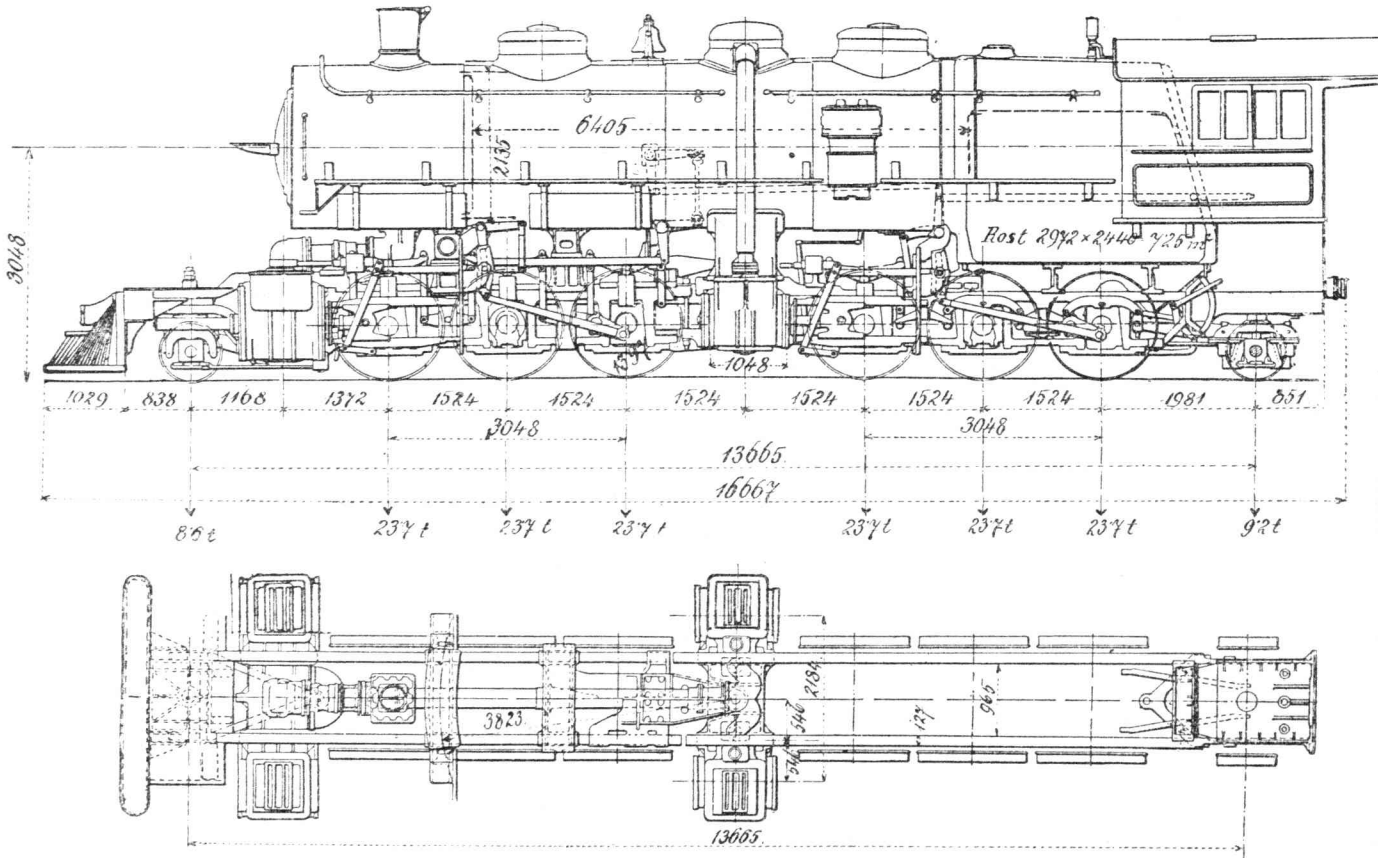


Abb. 2. Die schwerste Lokomotive der Welt: 2 × ³/₄-gek. Mallet-Verbundlokomotive der Grossen Nordbahn (Amerika). Gebaut von Baldwin in Philadelphia.

trägern vorn und rückwärts. Der Wasserraum am Mantelring ist dabei sehr reichlich, er beträgt vorne 152 mm, seitlich und rückwärts 127 mm. Die Feuerbüchsrückwand ist geneigt, die Decken nach Belpaire, jedoch konzentrisch gekrümmt. Bemerkenswert sind die Blechstärken: Für die innere Feuerbüchse aus Flusseisen, Decke, Seitenwände und Rückwand 9½ mm, die Rohrwand 12·7 mm. Die äussere Feuerbüchse aus 12·7 mm starken Blechen. Die Versteifung der Decke erfolgt in üblicher Weise durch Deckanker, deren beide vordersten Reihen durch bewegliche Laschen mit Doppelquerbarren ersetzt sind.

$$S = \frac{D \cdot p}{2d} = \frac{2181 \times 14.1}{2 \times 23} = 6.7 \text{ kg/mm}^2.$$
 Ein Kesselschuss wiegt 2460 kg. Die Rauchkammer hat die beträchtliche Länge von 2280 mm, die Feuerbüchse aussen 3274 mm, innen 2972 mm, welche bei 2440 mm Breite eine Rostfläche von 7·25 m² ergeben (¹/₇₂ der Heizfläche). Der Kessel enthält 441 Siederohre von 57·1 mm äusserem Durchmesser in 76 mm Teilung (19 mm Zwischenraum), welche bei der beträchtlichen Länge von 6405 mm eine äussere Heizfläche von 505·3 m² ergeben, zusammen mit 20·9 m² Boxheizfläche eine gesamte wasserberührte von 526·2 m². Der Dampfdruck beträgt 14·1 Atm. Die Gesamtlänge des Kessels von etwa 12 m erscheint noch kurz gegenüber dem Untergestelle. Der mittlere

* Gegen 550 mm bei Serie 280, k. k. österr. Staatsbahnen; siehe «Die Lokomotive», Juni 1906.

Kesselschuss trägt einen Dampfdom aus Stahlguss, Abb. 3, von 800 mm lichtem Durchmesser. Er enthält zugleich Angüsse für den Regulator mit Kreuzstück innen und für die Einströmröhre von 127/139 mm Durchmesser aussen zu den Hochdruckzylindern. Der Regler ist nach der Bauart von Mr. Kenneth Rushton, Chefkonstrukteur der Baldwinwerke. Er hat ein entlastetes Doppelsitzventil, das stets von Dampf umgeben ist, beim Öffnen jedoch nur den Dampf von oben einlässt, also das Wasserreissen vermeidet.

Die beiden Untergestelle haben den bekannten amerikanischen Barrenrahmen mit 127 mm Dicke (siehe Grundriss). Die Hochdruckzylinder und ihr Gestell sind fest mit dem Kessel verbunden, ihr Sattel jedoch getrennt ausgeführt, aber in gewöhnlicher Weise oben mit dem Kessel verschraubt wie sonst mit der Rauchkammer, unten mit dem Barren und Zylinder durch gemeinsame Bolzen verbunden. In der Mitte des Sattels greift das Vordergestell an einem 102 mm Drehzapfen an zur direkten Uebertragung der Zugkraft des vorderen Gestelles. Die Hochdruckzylinder von 546 mm Durchmesser bei 813 mm Hub tragen entlastete Flaschenschieber, ebenso wie die Niederdruckzylinder von 889 mm Durchmesser und gleichem Hub. Das Volumsverhältnis beträgt somit 2:65. Die Ausströmleitung vom Hoch- zum Niederdruckzylinder muss natürlich

allseits beweglich sein. Beide Hochdruckzylinder sind zunächst durch ein Hosenrohrstück verbunden, an welches sich mittels Kugelgelenkstopfbüchse ein Rohr von 229 mm lichtem Durchmesser anschliesst, welches vor der Abzweigung zu den Niederdruckzylindern eine längsschiebbare Stopfbüchsendichtung durchzieht. Die Einströmung in die Niederdruckzylinder erfolgt ebenfalls durch ein Hosenrohr. Sie sind mit Halbsattel gegossen, die in der Mitte verschraubt sind, jedoch den Kessel nicht stützen. Durch diese Halbsättel führt nun der beiderseitige Auspuff durch ein gekrümmtes Standrohr mit Kugelgelenk in das Blasrohr der Rauchkammer. Das Verbindungsrohr beider Zylinder bildet zugleich den Verbinder, in welche auch die Leitung von einem Frischdampfahn führt, der im Führerhaus angebracht ist und im Notfalle zum Anfahren benützt wird. Zwischen Treib- und Kuppelachse des Vordergestelles steht eine Kesselstütze mit Schleifplatte, auf welcher sich mit einem Sattel der Kessel vorne stützt.

Die Treibräder von 1397 mm Durchmesser haben 89 mm starke Radreifen, so dass der Radsterndurchmesser 1210 mm beträgt. Der Treibachslagerhals hat 254 mm Durchmesser und 305 mm Länge. Der feste Radstand der Kuppelachsen ist mit 3048 mm recht günstig bemessen. Die Laufräder von 762 mm Durchmesser sind in Deichselgestellen beweglich gelagert, das vordere mit Mittelstützung, das rückwärtige mit Seitenstützen.

Die Umsteuerung ist nach Bauart Heusinger, welche wegen ihres geringen Gewichtes, der leichten Zugänglichkeit und guten Dampfverteilung in Nordamerika zusehends an Verbreitung gewinnt. Die Umsteuerung dieser gewaltigen Maschine kann nicht mehr von Hand erfolgen. Sie geschieht nach System Mc. Caroll mit Druckluft. Die Betätigung erfolgt durch einen kleinen Quadranten für den Steuerschieber in Form und Grösse unserer alten Blasrohr- oder Luftsaug-

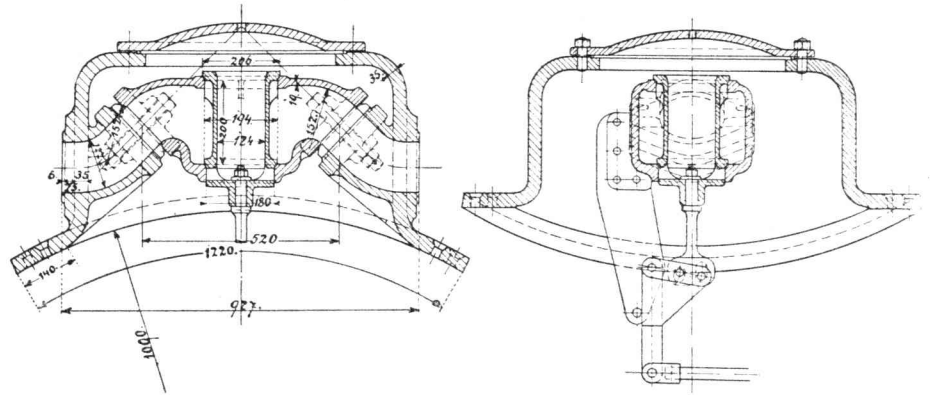


Abb. 3. Dampfdom aus Stahlguss mit Rushton-Regulator.

bremsquadranten. Der Antrieb erfolgt durch einen vierzylindrigen Druckluftmotor, der auf eine lotrechte Welle, dann durch Kugelräder auf eine wagrechte Welle wirkt, welche als Schnecke in ein Rad eingreift, das die Schraubenspindel der Reversiermutter trägt. Im Notfalle kann durch eine Handkurbel umgesteuert werden.

Die Zugkraft der Lokomotive beträgt 32·4 t mit 4·4facher Adhäsion.

Die Verteilung der Achsdrücke ergibt sich aus Abb. 2. Das Gesamtgewicht der Lokomotive allein von 160 t bedingt eine Einheitsbelastung von 9·65 t/m pro m Länge, der zugehörige vierachsige Tender bietet nichts Besonderes. Er fasst 30·2 m³ Wasser und 11·8 t Kohle und wiegt im Dienst 70 t. Besonders auffällig werden die gigantischen Abmessungen, wenn man für Lokomotive und Tender eine Drehscheibe nimmt. Sie erfordert bei 22·322 m Radstand einen Durchmesser von 25 m mit einer Tragfähigkeit von 230 t.

Die Hauptabmessungen sind:

Lokomotive:		Fester Radstand	3048 mm
Treibraddurchmesser	1397 mm	Ganzer Radstand	13.665 „
Durchmesser des Hochdruckzylinders	546 „	„ „ von Lokomotive und Tender	22.322 „
„ „ Niederdruckzylinders	889 „	Dienstgewicht von Lokomotive und Tender	230 t
Kolbenhub	813 „	Zugkraft	32·4 „
Dampfdruck	14·1 Atm.		
Aeusserere Heizfläche der Siederohre	505·3 m ²	Tender:	
„ „ Box	20·9 „	Leergewicht	28 t
„ „ insgesamt	526·2 „	Dienstgewicht	70 „
Rostfläche	7·25 „	Wasserinhalt	30·2 „
Adhäsionsgewicht	149 t	Kohlenraum	11·8 „
Dienstgewicht	160 „	Tenderraddurchmesser	914 mm
			Steffan.

Schnell- und Personenzuglokomotiven der königl. rumänischen Staatsbahnen.

(Fortsetzung von Seite 145.)*

Im Jahre 1904 wurden bei der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien von den königlich rumänischen Staatsbahnen $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotiven für gemischten Dienst in

gebaut. Da für eine $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotive mit 1468 mm Raddurchmesser und Aussenzylinder nach den technischen Vereinbarungen nur 260 Touren pro Minute (entsprechend ca. 70 km/St)

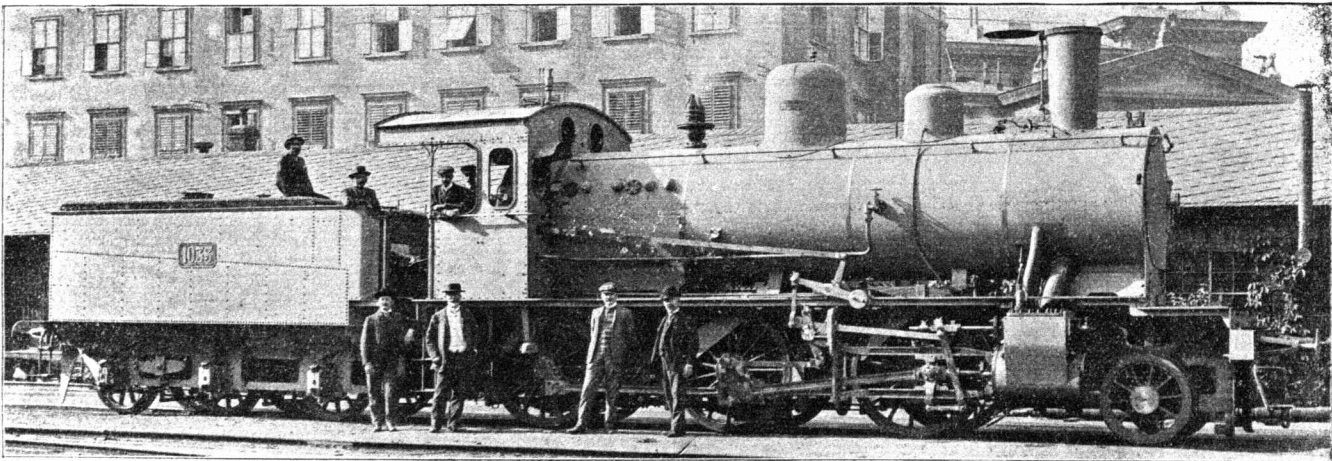


Abb. 4. $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotive für gemischten Dienst der rumänischen Staatsbahnen.
Gebaut von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien.

Bestellung gegeben, welche im folgenden Jahre auch zur Ablieferung kamen. Diese Lokomotivtype, deren Entwurf von Ingenieur Wagner, dem Chefkonstrukteur der rumänischen Staatsbahnen, stammt, ist für eine Maximalgeschwindigkeit von 80 km/St

gestattet sind, so musste diese Type gemäss der hohen Grenzgeschwindigkeit von 80 km mit dem Krauss-Helmholtzschen Drehgestell ausgerüstet werden. Der Zusammenbau der Laufachse mit einer der Kuppelachsen gibt der Lokomotive eine ebenso sichere Führung, wie das amerikanische zweiachsige Drehgestell sie bietet, und verbindet überdies noch den Vorteil, dass eine Achse für die Adhäsion nutzbar bleibt. Die hohe zulässige Geschwindigkeit befähigt die Lokomotive zur Beförderung der schweren Schnell- und Personenzüge, andererseits kommt ihre Schleppfähigkeit aber auch im Gütereilzugsdienst sehr zur Geltung.

*) Betreffs der $\frac{3}{4}$ -gek. vierzylindrigen Lokomotive, welche wir im Augustheft besprochen haben, sind wir dank der Güte des Herrn Uebernahmingsingenieurs der rumänischen Staatsbahnen, Inspektors Orghidan, nun in der Lage, einige ergänzende Daten nachzutragen. Die Siederohreanzahl ist 232, der Durchmesser derselben 50·45 mm und die Länge zwischen den Rohrwänden 4065 mm. Die wasserberührte Heizfläche ist 161 m² und teilt sich in 12·9 m² Heizfläche der Feuerbüchse und 148·1 m² Heizfläche der Rohre. Das Drehgestell hat jederseits 25 mm Spiel. Das Leergewicht der Lokomotive beträgt 59 t, das Dienstgewicht 65 und das Adhäsionsgewicht 45 t. Das Dienstgewicht des Tenders ist 35 t, wovon 15 t auf Wasservorrat, 5 t auf Brennmaterial und der Rest von 15 t auf das Leergewicht des Tenders entfallen. Bei den Probefahrten haben sich die folgenden Resultate ergeben: Bei 29 km Geschwindigkeit ist die am Tenderzughaken freie Zugkraft 7520 kg, bei 50 km 4540 kg und bei 80 km 3000 kg.

Bei den ausgeführten Probefahrten hat diese Lokomotive, die bereits von obengenannter Fabrik in 45 Stück gebaut wurde, die günstigsten Resultate ergeben. Abb. 4 zeigt diese Lokomotive mit angekuppeltem Tender nach der Probefahrt in der Fabrik und Abb. 5 die Armaturdisposition derselben.

Zu Beginn des laufenden Jahres wurden von den rumänischen Staatsbahnen abermals 46 Lokomotiven dieser Type ausgeschrieben, wovon der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien 23 und der sächsischen Maschinenfabrik vormals R. Hartmann in Chemnitz 23 Stück zugesprochen wurden. Gegenüber der ersten Lieferung sollen jene bei der Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft bestellten Lokomotiven um 197 mm grössere Raddurchmesser, nämlich 1665 mm erhalten, um als ausgesprochene Schnellzuglokomotive für 90 km/St geeignet zu sein.

Bis auf jene mit der Vergrößerung des Raddurchmessers zusammenhängenden Aenderungen sind beide Ausführungen ganz identisch. Die Hauptdimensionen sind im folgenden zusammengestellt:

	Zwillings-Personenzuglokomotive	Zwillings-Schnellzuglokomotive
Zylinderdurchmesser d	480 mm	480 mm
Kolbenhub l	650 „	650 „
Treibraddurchmesser D	1468 „	1665 „
Gesamtradstand	7085 „	7085 „
Fester Radstand	2425 „	2425 „
Dampfspannung p	12 Atm.	12 Atm.
Rostfläche	2·12 m ²	2·12 m ²
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührt	12·48 „	12·48 „
Heizfläche der Rohre, wasserberührt	146·52 „	146·52 „
Heizfläche total, wasserberührt	159·00 „	159·00 „

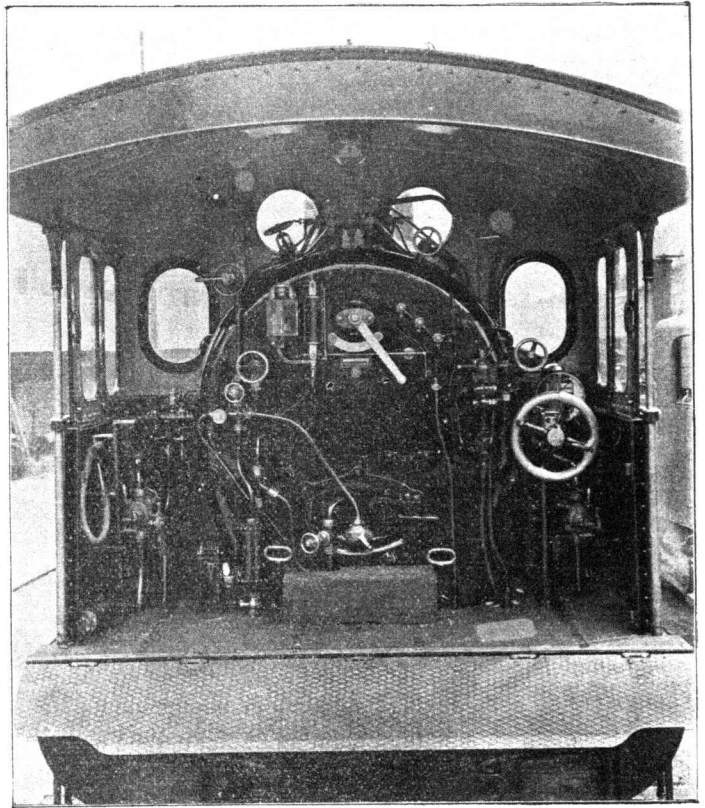


Abb. 5. Armaturdisposition der $\frac{3}{4}$ -gek Lokomotive der rumänischen Staatsbahnen.

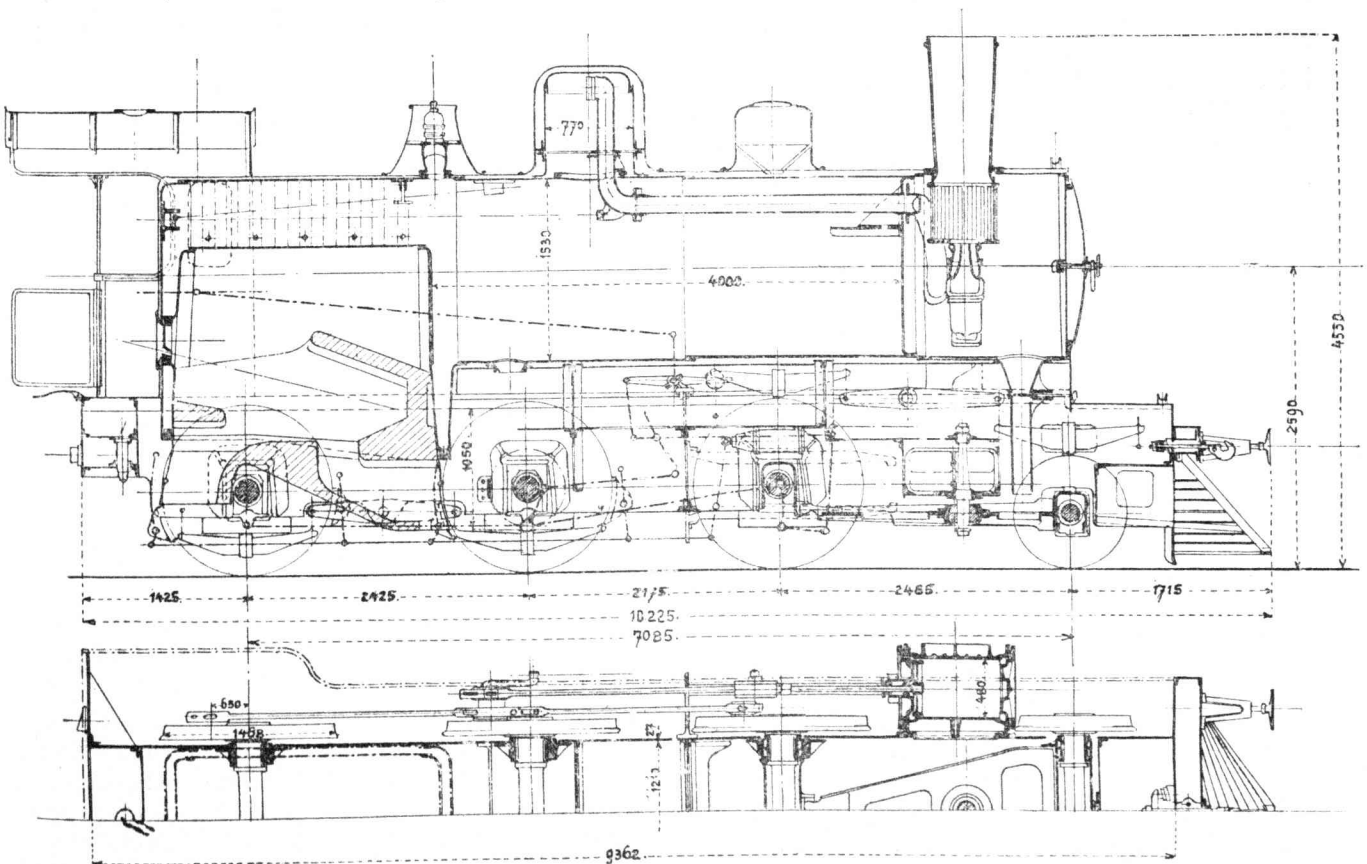


Abb. 6. $\frac{3}{4}$ -gek. Lokomotive für gemischten Dienst der rumänischen Staatsbahnen.

Anzahl der Siederohre	250 St.	250 St.
Durchmesser der Siederohre	50,45 mm	50,45 mm
Länge der Siederohre	4000 "	4000 "
Gewicht der Lokomotive, leer	52.750 kg	ca. 53.700 kg
" " " im Dienst	56.750 "	" 57.700 "
Zugkraft $0,65 \frac{d^2 \cdot l}{D} \cdot p$	7960 "	7020 "
Gewicht des Tenders, leer	14.500 "	14.500 "
" " " im Dienst	35.500 "	35.500 "
Wasservorrat	15 m ³	15 m ³
Brennmaterial, fest	2,5 "	2,5 "
" " flüssig	4,7 "	4,7 "

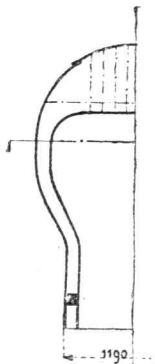


Abb. 7. Querschnitt des Kessels.

Wie aus obiger Berechnung der Zugkraft zu entnehmen ist, wird durch die Vergrößerung des Raddurchmessers dieselbe zwar etwas geringer, doch hat dies im Schnellzugsdienst weniger Bedeutung, da Aufenthalte seltener sind und die für das Anfahren und Beschleunigen der Züge nötige Zugkraft immer noch vorhanden ist.

Der Kessel der Lokomotive hat bei 1500 mm mittlerem Durchmesser und einer Rohrlänge zwischen den Rohrwänden von 4000 mm eine wasserberührte Heizfläche von insgesamt 159 m².

Die Rostfläche beträgt 2,12 m². Der Zylinderkessel besteht nur aus zwei Schüssen von je 2061 mm Länge und 15 mm Wandstärke. Die Nietung der Längsnähte erfolgt mit äusserer und innerer Lasche und vierreihiger Nietung. Der Dampfdom sitzt am zweiten Kesselschuss und ist nach deutscher Art mit abnehmbarer Kuppel, wie aus Abb. 6 ersichtlich ist, versehen. Es erleichtert diese Konstruktion die Montage des Regulators und erlaubt auch eine bequemere Zugänglichkeit bei Reparaturen.

Die Feuerbüchse ist unten soweit eingezogen, dass dieselbe zwischen die beiden, innerhalb der Räder liegenden Rahmenplatten reicht; es ist daher auch der Rost sehr tief gelegen. Die innere Feuerbox ist ganz aus Kupfer hergestellt und am Fusse und bei der Heiztür durch geschmiedete Ringe mit der äusseren flusseisernen Feuerbüchse verbunden. Die Verankerung an den Vertikalwänden geschieht mit kupfernen Stehbolzen und an der Decke mit schmiedeisernen Deckkankerschrauben. Abb. 6 und 7. Der Dampfdruck ist 12 Atmosphären.

Der Rost besteht aus einem festen, rückwärtigen und einem vorderen, vom Führerhaus aus zu bewegenden Teil. An dem Mantelring der Feuerbüchse ist der Aschenkasten befestigt, der durch eine vordere und rückwärtige Klappe der Luft den Zutritt zum Rost gestattet.

Bei allen gelieferten Lokomotiven wurde jedoch der Rost nur als Reserve mitgeliefert und die Maschine mit den nötigen Vorrichtungen zur ausschliesslichen Verbrennung der Petroleum-

rückstände ausgerüstet. Zu dem Zweck wurde auch der Aschenkasten mit Mauerwerk ausgekleidet und die Feuerbüchse mit einem vorderen und einem rückwärtigen kurzen, gewölbartigen Feuerschirm versehen (Abb. 6). Die für die Kohlenfeuerung übliche Heiztür wurde durch einen gusseisernen Deckel, welcher auf die Heiztüröffnung geschraubt ist, ersetzt und in diesem der Petroleumbläser derart eingebaut, dass keine Oeffnung nach aussen freibleibt. Auf diese Art hat man getrachtet, das bei den Petroleumfeuerungen von dem Bläser herrührende Geräusch am Führerstand zu vermeiden. Das System der Feuerung rührt vom Generalinspektor der rumänischen Staatsbahnen, Ingenieur Dragu, her.

Der Plattenrahmen ist aus zwei 27 mm starken Blechen gebildet, welche die für die Achsen nötigen, mit den aus Stahlguss hergestellten Achslagerführungen umrahmten Ausschnitte haben. Die Versteifung der Rahmenbleche gegeneinander ist eine sehr solide und ist dieselbe aus Abb. 6 deutlich zu erkennen, ebenso wie auch die Unterstützung des Kessels daraus zu ersehen ist.

Die Aufhängung der Lokomotive erfolgt in vier Punkten, da je zwei aufeinanderfolgende Räderpaare mit Längsbalancier verbunden sind. Die Federn der Lauf- und ersten Kuppelachse liegen oben, jene der beiden letzten Achsen unterhalb der Achslager. Der feste Radstand ist 2425 mm und der gesamte 7085 mm. Die Lokomotive ist fähig, Kurven bis 200 m Radius zu

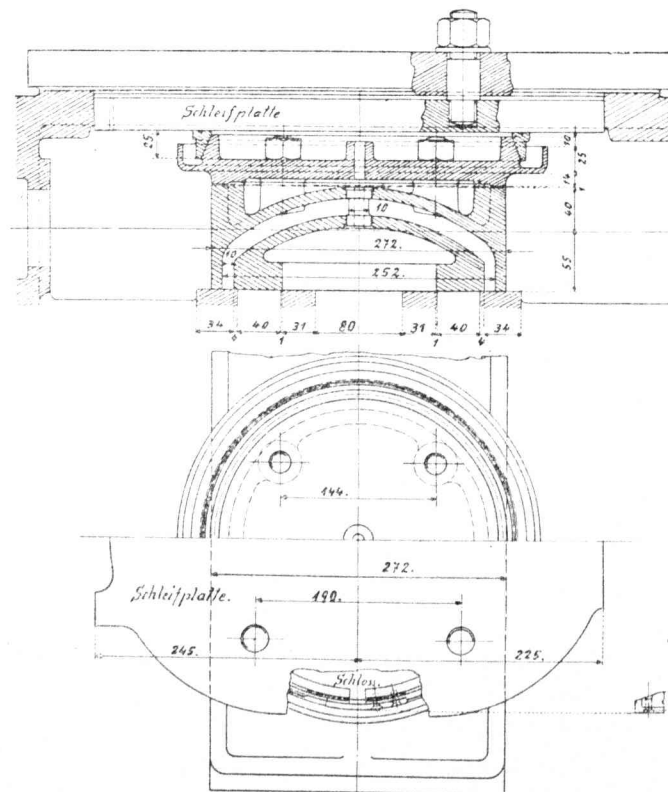


Abb. 8. Dampfschieberentlastung von Wilson.

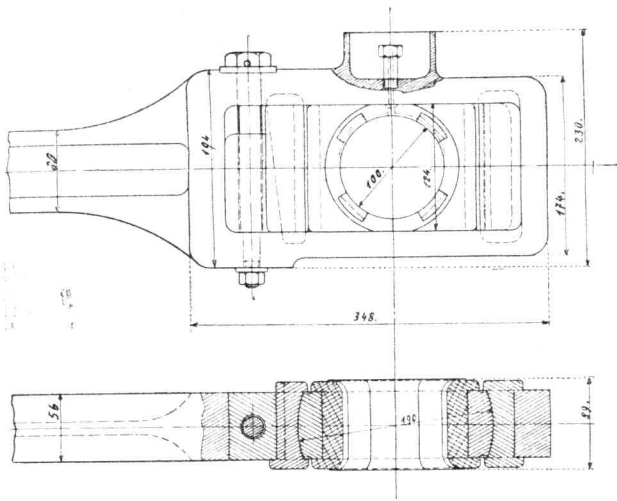


Abb. 9. Vorderer Kuppelstangenkopf.

durchfahren. Das Drehgestell wurde über Vorschlag der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft aus gepresstem Blech hergestellt, um Gewicht zu sparen und trotzdem nichts an Steifigkeit einzubüßen. Die Konstruktion ist aus Abb. 5 zu erkennen. Die erste Kuppelachse kann sich achsial um 20 mm nach jeder Seite verschieben, während sich die Laufachse radial einstellt.

Die Maschine ist eine Zwillingsmaschine mit 480×650 mm Zylinder. Die Dampfverteilung wird von Flachschiebern besorgt, die von Walschaert-Steuerungen bewegt werden. Die Flachschieber sind mit der in Abb. 8 dargestellten Entlastungsvorrichtung von Wilson versehen.

Die Treibstangen haben vorne im Kreuzkopf geschlossene und rückwärts beim Treibzapfen offene Köpfe mit Keil- und Bügelverschluss. Die Köpfe der Kuppelstangen sind alle nachstellbar. Die vordere Kuppelstange hat an ihrem vorderen Kopf eine zylindrische Schale eingebaut, Abb. 9, wegen der seitlichen Verschiebbarkeit der Achse; der Anschluss an die rückwärtige Stange erfolgt aus dem gleichen Grunde mittels eines Hagangelenkes.

Die Kesselarmatur ist bis auf die $3\frac{1}{2}$ zölligen «Pop»-Sicherheitsventile die Normale der bei den rumänischen Staatsbahnen üblichen. Zwei saugende Friedmann-Injektoren, Klasse H, Nr. $9\frac{1}{2}$, versorgen den Kessel mit dem nötigen Speisewasser. Die Kolben und Schieber werden mit einem Nathan-Lubrikator von Friedmann geschmiert.

Entsprechend der Verwendung der Lokomotive im Personenzugdienst ist dieselbe auch mit Dampfheizung und Geschwindigkeitsmesser, System Haushälter, ausgerüstet.

Die Westinghouse-Schnellbremse wirkt von beiden Seiten auf die Treib- und rückwärtigen Kuppelräder und ist das Gestänge derart an-

geordnet, dass alle acht Bremsklötze mit gleichem Druck an die Räder gepresst werden.

Der Sandstreuapparat, System Brüggemann, wirft den Sand vor die erste Kuppelachse.

Die Abb. 4 zeigt auch den zur Lokomotive gehörigen dreiachsigen Tender mit 15 m^3 Wassereinhalte und einem aufmontierten Reservoir für flüssigen Brennstoff mit 4.7 m^3 Inhalt. Der Raum für festen Brennstoff beträgt 2.5 m^3 .

Neuerdings wurden an die Maschinenfabrik der königl. ungarischen Staatsbahnen 22 Stück $\frac{3}{3}$ -gek. Lokomotiven vergeben. Es ist dies eine leichte Lokomotivtype, welche zur Beförderung von Personen- und Güterzügen auf Nebenlinien dient. Im Jahre 1899 wurden je sechs Stück dieser Type von der Maschinenfabrik der Staatseisenbahngesellschaft in Wien und von der Maschinenfabrik Esslingen in Esslingen an die rumänischen Staatsbahnen geliefert.

Die in Abb. 10 dargestellte Lokomotive hat unterstützte, zwischen die 23 mm starken Innenrahmen reichende Feuerbüchse mit 1.64 m^2 Rostfläche. Die Treib- und die letzte Kuppelachse sind mit Balancier verbunden. Im übrigen ist diese sehr gelungene Lokomotivtype der rumänischen Staatsbahnen ganz nach modernen Mustern aufgebaut.

Die Hauptdimensionen sind die folgenden:

Zylinderdurchmesser d	420 mm
Kolbenhub l	630 "
Treibraddurchmesser D	1468 "
Radstand	3400 "
Dampfspannung p	10 Atm.
Rostfläche	1.64 m^2
Heizfläche der Feuerbüchse, wasserberührt	7.7 "
" " Rohre, wasserberührt	95.6 "
" " total, wasserberührt	103.3 "
Anzahl der Siederohre	182 St.
Durchmesser der Siederohre	50/45 mm
Länge der Siederohre	3700 "
Gewicht der Lokomotive, leer	30.750 kg
" " " im Dienst	34.500 "
Zugkraft $0.65 \frac{d^2 l}{D} \cdot p$	4920 "

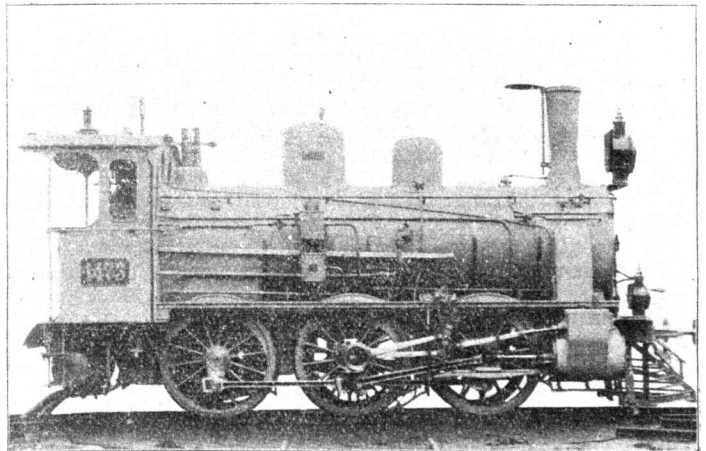


Abb. 10. $\frac{3}{3}$ -gek. Lokomotive der rumänischen Staatsbahnen.

Gewicht des Tenders, leer	10.450 kg
„ „ „ im Dienst	24.000 „
Wasservorrat	9.5 m ³
Brennmaterial, fest	3.0 „
„ „ flüssig	2.0 „

Die bereits ausgeführten Lokomotiven dieser Type haben die Petroleumfeuerung, System Holden, erhalten, sind aber auch zur Feuerung mit Kohle hergerichtet.

Die Treib- und Kuppelräder sind nicht bremsbar, obgleich die Lokomotive die für die Bremsung des Zuges nötigen Einrichtungen der Westinghouse-Bremse besitzt. Der Dampf-Sandstreuer, System Gresham, streut Sand vor die Treibachse. An die Lokomotive wird ein zweiseitiger Tender angekuppelt, der sowohl zur Aufnahme von festen als auch flüssigen Brennstoffen geeignet ist.

E. Prossy.

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 175.)

Die Lokomotiven von Henschel & Sohn in Cassel.*)

15.**) $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampf-Schnellzuglokomotive mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer für die königl. preussischen Staatsbahnen.

Gebaut unter Mitwirkung des Herrn Geh. Baurat Garbe, Berlin.

Diese Lokomotive stellt jene Type dar, welche sich bei den Schnellfahrversuchen ganz ausser-

gewöhnlich durch ihre Leistungsfähigkeit ausgezeichnet hat. In neuerer Zeit wird auch eine verstärkte Type S₄^b gebaut. (Siehe Septemberheft 1906 der «Lokomotive».)

Die Lokomotive, Abb. 25, ist auf vier Achsen gelagert, von denen die zwei hinteren miteinander gekuppelt sind, während die beiden vorderen Lauf-

*) Diese Fabrik wurde im Jahre 1817 von dem hessischen Oberbergrat Anton Henschel gegründet. Das Werk beschäftigte sich zunächst mit dem Bau von Dampfkesseln, Pumpen, Turbinen, Dampfmaschinen, Gebläsen, Lokomobilen und Eisenkonstruktionen aller Art. Die erste Lokomotive wurde im Jahre 1848 fertiggestellt und seitdem nahm der Lokomotivbau immer grösseren Umfang an. Im Jahre 1905 gelangte die 7000. Lokomotive zur Ablieferung, im nächsten Jahre wird die 8000. vollendet werden. Das Werk hat sich im Besitz der Familie Henschel erhalten und von dem Begründer auf Sohn, Enkel und Urenkel, den heutigen Chef des Hauses, Herrn Karl Henschel, vererbt, der es im grossen Stile erweitert und modernisiert hat. Die Leistungsfähigkeit beträgt 600 Lokomotiven jährlich, die Arbeiterzahl 4000, ist somit die grösste Lokomotivfabrik Europas. Es werden Lokomotiven jeder Grösse und für jede Spurweite gebaut, sowohl für Haupt- und Nebenbahnen, Kolonialbahnen, Strassenbahnen (Tram-Lokomotiven) als auch für Privat-Anschluss-, Industrie- und Feldbahnen sowie für Bauunternehmer, ferner Lokomotiven mit Kran, welche sowohl zum Rangieren wie zum Entladen der Waggons benützt werden können, feuerlose Lokomotiven, elektrische Lokomotiven, Schneeschleudermaschinen für die Reinigung verschneiter Bahnstrecken. Die Firma baut ferner bewegliche und stationäre Dampfkessel sowie Werkzeugmaschinen, insbesondere Mutterpressen, System Kettler, welche ohne Abfall arbeiten. Die Gesamtzahl der von Henschel & Sohn im Laufe der Jahre allein nach Italien gelieferten Lokomotiven beläuft sich auf rund 800. Die Firma verfügt über besonders leistungsfähige Konstruktionsbureaus, in welchen mehr als 130 Ingenieure beschäftigt sind und welche die Firma in den Stand setzen, jederzeit, wenn erforderlich, neue Lokomotivtypen zu konstruieren. Der grössere Teil der Werkstätten liegt in Cassel, die Hammerschmiede und die Kesselschmiede dagegen, welche zusammen etwa ein Viertel der früher genannten Arbeiterzahl beschäftigen, liegen in dem etwa 1 $\frac{1}{2}$ km entfernten Vororte Rothenditmold. Beide Abteilungen sind untereinander und mit der Staatsbahn durch eigene Geleise verbunden. Die elektrische Zentrale in dem Casseler Werk enthält 4 Dampfdynamomaschinen von zusammen 2600 PS, die in der Abteilung Rothenditmold 4 Dampfdynamomaschinen von zusammen 1200 PS. Die dazugehörigen Kesselzentralen in Cassel mit 10 Kesseln von zusammen 3000 m² Heizfläche und in Rothenditmold mit 10 Kesseln von zusammen 1300 m² Heizfläche liefern auch den Dampf für die Heizung der ganzen Fabrik. Zum Be-

triebe der Werkzeugmaschinen, teils in Gruppen, teils einzeln, dienen über 120 Elektromotoren mit 2500 PS Leistung. Weitere 115 Motoren von zusammen 900 PS vermitteln den Kraftantrieb für 35 Laufkräne von 1000 bis 30.000 kg Tragfähigkeit, 12 Aufzüge, 4 Schiebebühnen und 20 Drehscheiben. In der Kesselschmiede arbeiten 2 hydraulische Kumpelpressen von 500 und 300 t Pressdruck sowie 7 hydraulische Nietere (darunter 3 transportable) mit je 60 t Arbeitsdruck, ferner noch 2 elektrische Nietmaschinen. Weiter befinden sich in den Werkstätten: 28 Glüh-, Schweiss- und Härteöfen; 266 offene Schmiedefeuere; 22 Dampfhammer bis zu 90 Zentner Fallgewicht; 2 elektrisch getriebene Hämmer; 36 Nietfeuer und 13 Löfffeuer. Der erforderliche Presswind wird von 20 elektrisch angetriebenen Hochdruckventilatoren geliefert. Eigene Abteilungen des Werkes stellen die Werkzeuge, Arbeitsstahl, Fräser, Spiral- und Gewindebohrer sowie den gesamten Bedarf an Feilen her. Im Februar 1904 erwarb die Firma die Henrichshütte bei Hattingen in Westfalen, um die Fabrikation des für ihre Lokomotiven zur Verwendung kommenden Materials ständig selbst überwachen und für erstklassige Beschaffenheit sowie für pünktliche Lieferung selbst Sorge tragen zu können. Die Hütte ist seitdem in grossem Masstabe ausgebaut worden. Sie besitzt zwei Hochöfen, eine ausgedehnte Kokereianlage, ein grosses Martinstahlwerk, ein Walzwerk für alle Arten Grob- und Feinbleche nebst Kümpelei, ein Walzwerk für Siederöhren und Gasröhren, eine Werkstatt für gebogene Rohre jeder Art, ein Puddelwerk, eine Stahlformgiesserei, eine mit grossen hydraulischen Pressen und Dampfhammern ausgerüstete Schmiede und ausgedehnte mechanische Werkstätten modernster Ausstattung für die Bearbeitung der Lokomotiv- und Wagenradsätze sowie sonstiger Stahlfabrikate; ferner eine Eisen- und Metallgiesserei von grossem Umfange, eine Werkstatt für Förderwagen und andere Eisenkonstruktionen, eine Werkstatt für eiserne Fässer mit elektrischer Schweisserei und Verzinkerei, eine Schlackensteinfabrik. Die Hütte beschäftigt etwa 2500 Beamte und Arbeiter. Die hauptsächlichsten Erzeugnisse sind: Bleche aller Qualitäten und Grössen, Stahlformguss- und Stahlschmiedestücke aller Art, für den Lokomotiv-, Schiffs- und Maschinenbau bis zu den grössten Abmessungen, Radsätze für Lokomotiven, Tender und Waggons, Siederöhren, gebogene Röhren jeder Form, Gasröhren, Eisenguss bis zu den grössten Stücken, Förderwagen, eiserne Fässer u. s. w.

**) Die Nummern beziehen sich auf die Zusammenstellung auf Seite 99.

achsen in einem Drehgestell vereinigt sind, dessen Drehzapfen zur Wahrung der Kurvenbeweglichkeit seitlich verschiebbar ist.

Der Kessel ist von normaler Bauart mit den üblichen Verankerungen des Feuerkastens durch kupferne Stehbolzen, Decken-, Quer- und Bodenanker. Zahlreiche Luken und Auswaschbolzen ermöglichen ein gutes Auswaschen des Kessels. Der Rundkessel besteht aus zwei ineinander geschobenen Kesselschüssen mit einer freien Rohrlänge von 3900 mm. zwischen den Rohrwänden. Die 172 Siederöhren liegen in lotrechten Reihen und haben einen äusseren Durchmesser von 46 mm bei einer Wandstärke von $2\frac{1}{2}$ mm. Im unteren Teil des Langkessels ist ein Flammrohr von 305 mm lichtigem Durchmesser eingebaut, durch welches die Heizgase dem in der Rauchkammer liegenden Ueberhitzer zugeführt werden.

Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Dampfstrahlpumpen von je 125 l Leistung in der Minute. Die Feuerung ist mit einer Rauchverbrennungs-Einrichtung nach System Langer-Markotty versehen. Zum Schutze des Führers und Heizers gegen die Wärmeausstrahlung ist die Feuerkiste mit Blauasbestmatratzen bekleidet. Ein doppeltes Ramsbottomsches Sicherheitsventil ist auf dem Feuerkasten angeordnet.

Die feste Verbindung des Kessels mit dem Rahmen erfolgt durch einen vorderen und zwei seitliche Rauchkammerträger, die bewegliche durch einen Rundkesselträger und vier seitliche Feuerkastenträger. Um eine seitliche Bewegung des Kessels zum Rahmen zu verhindern, ist an der Feuerkastenhinterwand ein Schlingerstück angeschraubt.

Der Rahmen besteht aus zwei durchgehenden Rahmenblechen, die durch zweckmässig angeordnete horizontale und vertikale Streben zuverlässig miteinander verbunden sind. Die Abfederung der Treib- und Kuppelachsen erfolgt durch 1200 mm lange Tragfedern, welche unter den Achsbüchsen angeordnet und durch Blechbalanciers miteinander verbunden sind.

Das Drehgestell, dessen Rahmenplatten ebenfalls durch Blechstreben genügend zusammengehalten werden, hat seitliche Verschiebbarkeit. Die Rückstellvorrichtung besteht aus zwei zu beiden Seiten der Drehzapfenführung liegenden Plattenfedern, die das Drehgestell beim Lauf in der Geraden in der Mittellinie halten. Die Uebertragung der Last auf die Laufachsen erfolgt durch Schwinghebel, zwischen welchen die Stützfedern aufgehängt sind. Die Dampfmaschine arbeitet mit Zwillingswirkung in der Weise, dass der in den Regler einströmende Nassdampf dem Ueberhitzer in der Rauchkammer zugeführt wird und als überhitzter Dampf durch die beiden Dampfeinströmröhre zu dem Schieberkasten der beiden Zylinder gelangt.

Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit doppelter Einströmung nach Bau-

art Schmidt, die durch Steuerung nach System Heusinger v. Waldegg bewegt werden. Das Um-

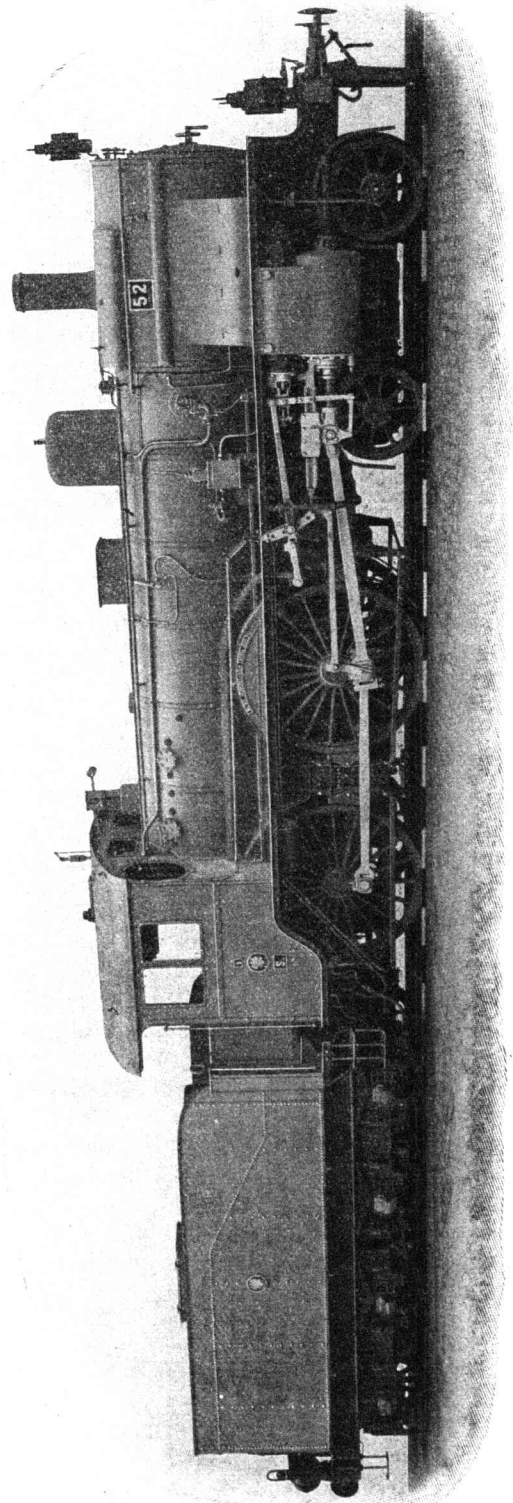


Abb. 25. $\frac{2}{4}$ -gek. Heissdampf-Schnellzuglokomotive mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer für die königlich preussischen Staatsbahnen. Gebaut von Henschel & Sohn in Cassel.

steuern und Einstellen der zwischen 10 und 70 Prozent sich bewegenden Füllungsgrade erfolgt durch Handrad mit Steuerschraube. An jedem

Zylinder ist eine Druckausgleichvorrichtung angebracht, um bei Fahrt mit geschlossenem Regulator einen Druckausgleich*) vor und hinter dem Dampfkolben zu schaffen. Die Schmierung der Kolbenschieber und Dampfkolben erfolgt durch eine sechsstempelige Schmierpresse, welche durch ein Hebelwerk vom Kuppelzapfen der Kuppelachse angetrieben wird.

Die Höhe der Ueberhitzung und des Dampfdruckes im Schieberkasten kann auf dem im Führerhaus angebrachten Fernpyrometer und Fernmanometer abgelesen werden. Um ein Betreten der beiden Plattformen zu beiden Seiten des Kessels auch während der Fahrt zu ermöglichen, sind in der Führerhaus-Vorderwand feststellbare Türen mit Drehfenstern vorgesehen. Die Seitenwände erhalten je zwei nebeneinander liegende übereinander verschiebbare Fenster. Die Beleuchtung des Führerstandes sowie der Kopf- und Schlusslaternen erfolgt durch Mischgas nach System Pintsch. Zur Schonung der Radspurkränze beim Befahren von Krümmungen können die Flanschen nassgespritzt werden.

Lokomotive und Tender haben eine vollständige Luftdruck-Schnellbremseinrichtung nach Bauart Knorr, mit welcher die Räder der Treib- und Kuppelachsen sowie die der Tenderachsen beiderseitig gebremst werden können. Der Luftdruck in den Bremszylindern beträgt 7 Atm., der Druck der Bremsklötze 85—90% des Schienendruckes.

Die zulässige Geschwindigkeit der Lokomotive beträgt 100 km in der Stunde. Ueber die jeweilige Geschwindigkeit kann sich der Führer jederzeit durch den am Führerstande angebrachten Geschwindigkeitsmesser, Bauart Fraam, unterrichten.

Der Tender ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Er umfasst 20 m³ Wasser und 7000 kg Kohlen. Die jeweilige Füllung des Wasserkastens kann von einer Skala abgelesen werden, deren Zeiger durch ein Hebelwerk mit einem Schwimmer in Verbindung steht. Ausser der bereits erwähnten Knorr-Luftdruckbremse ist der Tender noch mit einer kräftig wirkenden Wurfhebel-Handbremse versehen.

Lokomotive und Tender sind ausserdem noch mit Einrichtung zur Dampfheizung versehen.

Von besonderem Interesse ist die Konstruktion des Ueberhitzers.***) Ihr liegt das Prinzip zugrunde, die Feuergase von der Feuerkiste aus in zwei getrennte Ströme zu zerlegen. Der

grössere Heizgasstrom wird in der üblichen Weise zur Dampfbildung allein nutzbar gemacht, während der kleinere Heizgasstrom so durch den Kessel geleitet wird, dass er mit einer höheren Temperatur in die Rauchkammer gelangt, wo er seine Wärme an den Ueberhitzer abgibt, dann sich mit den übrigen Heizgasen wieder vereinigt und mit diesen durch den Schornstein entweicht.

Wie aus der Abb. 26 ersichtlich ist, erhält der Kessel im unteren Teile ein Flammrohr, durch welches die heissen Gase dem Ueberhitzer unmittelbar von der Feuerkiste aus zugeführt werden. Die Ueberhitzerrohre sind in einem Ringraume der erweiterten Rauchkammer in drei Reihen kreisförmig so angeordnet, dass die innere Rohrreihe die Flammrohrfortsetzung durch entsprechende Aufbiegungen gewölbeartig überbaut. Das letztgenannte Röhrengewölbe wird nach vorn abgesehrt, beziehungsweise verjüngt sich nach dieser Richtung, so für den Ueberhitzer einen spitzulaufenden Ueberleitungskanal bildend, durch dessen Form eine bessere Ausnützung und Verteilung der Gase erzielt werden soll.

Die Ueberhitzerrohre werden oben in zwei lange Stahlgussammelkasten, welche seitwärts vom Schornstein an der Rauchkammer befestigt sind, eingewalzt. Der Ueberhitzerraum ist von dem übrigen Rauchkammerraume durch leicht abnehmbare Platten aus Stahlformguss und Blech abgetrennt, welche sich der Form des Ueberhitzerrohrbündels anpassen und bis zu den Sammelkästen hinaufreichen. Die lange, schmale Ausgangsöffnung der Ueberhitzerheizgase auf jeder Seite unter den Sammelkästen wird durch eine von dem Führerstande aus bedienbare Klappe mehr oder weniger, je nachdem ob die Ueberhitzungstemperatur sinken oder steigen soll, geschlossen, beziehungsweise geöffnet.

Die in den Ueberhitzer gelangende Lösche fällt durch die Rohrzwischenräume in einen unterhalb desselben angebrachten Trichter, der nach der Fahrt entleert wird. Asche und Russ können während der Fahrt durch eine besondere vom Führerstande aus zu betätigende Vorrichtung mittels Pressluft ausgeblasen werden.

Die Ueberhitzung des Arbeitsdampfes in dem beschriebenen Ueberhitzer gestaltet sich folgendermassen: Der Arbeitsdampf strömt vom Kessel durch den Regler zunächst nach dem linken Sammelkasten und dann durch die innere Rohrreihe nach dem rechten Sammelkasten. Ein innerer

*) Siehe Seite 150, Septemberheft.

**) Diese Konstruktion stellt die ältere Bauart dar, während die neuere Bauart als Rauchröhrenüberhitzer (siehe «Die Lokomotive» Februar 1905: $\frac{3}{4}$ -gek. Tenderlokomotive der Münchener Lokalbahnen, ferner September 1906: Die neue $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive S₄^b der preussischen Staatsbahnen) immer mehr Verbreitung findet. Dieser Ueberhitzer hat grosse praktische Vorteile, z. B. grosse Einfachheit, geringes, sich über die ganze Kessel-

länge verteilendes Gewicht, Zugänglichkeit, leichter Ein- und Ausbau. In bezug auf Leistungsfähigkeit steht er dem dargestellten Rauchkammerüberhitzer allerdings in etwas nach, was sich indessen nur bei starken Forcierungen geltend macht und was seinen Grund in dem beim Rauchkammerüberhitzer vorhandenen grösseren freien Querschnitt für den Durchzug der Feuergase im Langkessel hat. Auch die preussischen Staatsbahnen gehen nun über zum Rauchröhrenüberhitzer.

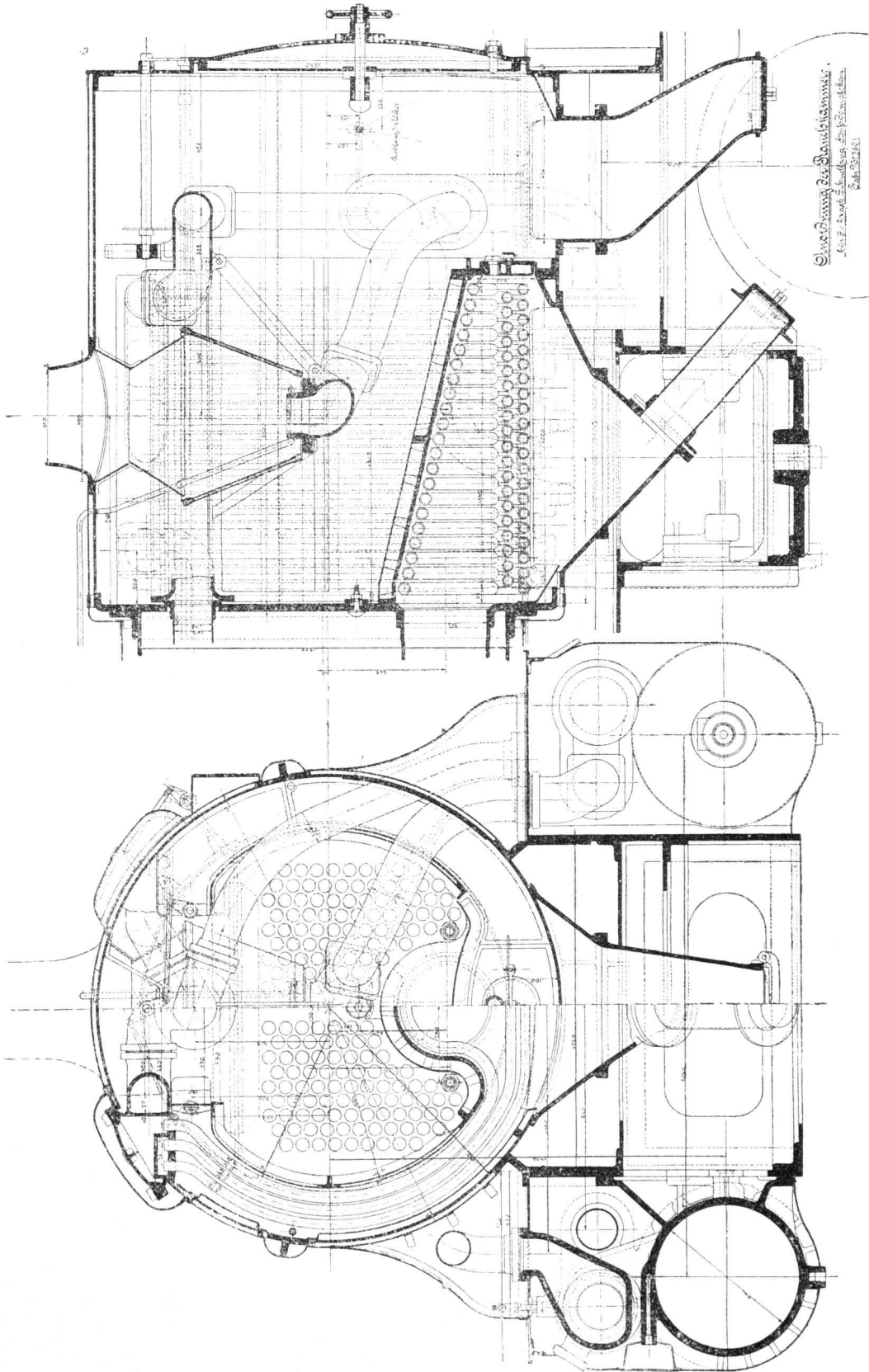


Abb. 26. Anordnung des Schmidt'schen Rauchkammerüberhitzers bei den $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven S, der königlich preussischen Staatsbahnen.

Deckel, welcher hier die zwei inneren Rohrreihen überdeckt, zwingt den Dampf, durch die mittlere Rohrreihe wieder nach dem linken Sammelkasten zu treten. In diesem sind nun die beiden äusseren Rohrreihen durch einen inneren Deckel abgeschlossen, so dass der Dampf abermals nach dem rechten Kasten strömt, von dem aus er stark überhitzt in den Schieberkasten tritt. Es findet somit im Ueberhitzer eine dreimalige Richtungsänderung des Dampfstromes statt, und zwar derart, dass die Heizgase sowohl bei ihrem Eintritt als auch bei ihrem Austritt mit Flächen in Berührung kommen, die von nassem Dampf gekühlt sind, während die vom Heissdampf

Treibraddurchmesser	1980 mm
Laufreddurchmesser	1000 "
Fester Radstand	2600 "
Gesamtradstand	7600 "
Dampfüberdruck	12 kg
Rostfläche	2.27 m ²
Feuerberührte Heizfläche	100.94 "
Ueberhitzerfläche	30.75 "
Maximale Zugkraft 0.8 p	8500 kg
Leergewicht	49.200 "
Dienstgewicht	54.500 "

Tender:

Wasserraum	20 m ³
Kohlevorrat	7000 kg
Leergewicht	22.000 "
Dienstgewicht	49.000 "

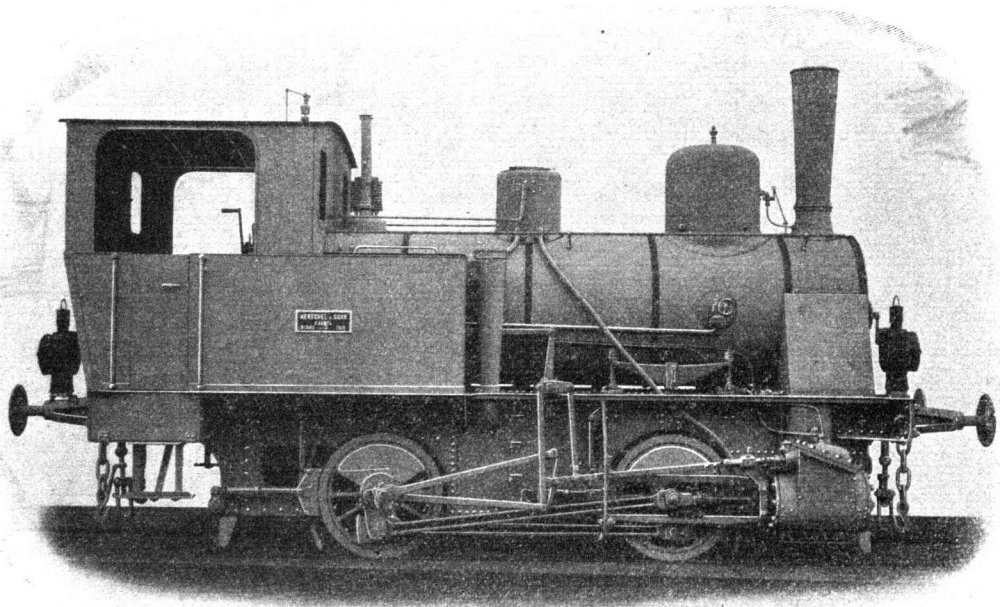


Abb. 27. $\frac{1}{2}$ -gek. Tenderlokomotive für die Eisenbahn Verona-Caprino-Garda, Società Anónima, Verona.
Gebaut von Henschel & Sohn in Cassel.

bestrichenen Flächen und deshalb heisseren Wandungen genügend geschützt liegen. Da bei geschlossenem Regler die Heizgase nur langsam in den Ueberhitzer treten, ist die Gefahr eines Erglühens der dampflosen Ueberhitzerrohre nicht zu befürchten. Es brauchen also die Ueberhitzerkappen nicht jedesmal bei Stillstand der Lokomotive geschlossen zu werden. Dagegen ist die Einrichtung getroffen, dass bei geöffnetem Bläser die Klappen zwangsweise geschlossen sind.

Ein stählerner Quecksilber-Pyrometer (Steinle & Hartung, Quedlinburg) ist im Führerhause angebracht und zeigt daselbst jederzeit den Grad der Ueberhitzung an.

Die Hauptabmessungen sind:

Lokomotive:

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	540 "
Kolbenhub	600 "

16. $\frac{1}{2}$ -gek. Tenderlokomotive für die Eisenbahn Verona-Caprino-Garda, Società Anónima, Verona.

Diese Lokomotive, Abb. 27, stellt eine häufig verwendete leichte Type für Lokalbahnen dar.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, von denen der vorderste den abnehmbaren Dampfdom trägt, und welchen 116 Stück nahtlos gezogene Siederöhren mit Kupferstutzen am hinteren Ende durchziehen.

Der zwischen den Rädern liegende Rahmen ist kastenförmig ausgebildet und wird zur Aufnahme des erforderlichen Speisewassers benützt. Durch diese Anordnung kommen einesteils die besonderen Wasserkasten in Fortfall, andernteils bilden die Wände des Kastens hiebei zugleich die Rahmenversteifungen. An den Enden des Rahmens sind kräftige Querträger angebracht,

welche mit den Zug- und Stossvorrichtungen versehen sind; die gleichfalls vorn und hinten vorhandenen Bahnräumer dienen zum Forträumen etwaiger auf den Schienen liegender Hindernisse. Der ganze Rahmen hängt an vier Federn. Die Achslager haben nachstellbare Gleitbacken.

Die Dampfzylinder, das ganze Triebwerk und die Steuerung sind zwecks leichter Zugänglichkeit an den Aussenseiten des Rahmens angeordnet.

Die Kreuzköpfe, Pleuel- und Kuppelstangen sind mit nachstellbaren Rotgussfuttern versehen, während sämtliche Bolzen und Augen der Steuerung durch Einsetzen glashart gemacht sind. An allen Laufstellen befinden sich reichlich bemessene Oelgefässe. Zum Schmieren der Schieber und Kolben jedoch dient ein im Führerhaus angebrachter Oelapparat mit sichtbarer Tropfenbildung. Die Steuerung, System Allan, wird vom Führerhaus aus durch ein Steuerhändel betätigt.

Ein auf dem Langkessel angebrachter Sandkasten gestattet in jeder Fahrtrichtung Sand vor die Räder zu streuen.

Um das Durchfahren der Krümmungen zu erleichtern, kann man durch einen kleinen, im Führerhaus angebrachten Dampfstrahlapparat sowohl beim Vorwärts- wie auch Rückwärtsfahren der Lokomotive Wasser aus dem Speisewasserbehälter gegen die führenden Spurkränze spritzen.

Zu beiden Seiten des Kessels schliessen sich nach vorn an das Führerhaus die an ihren hinteren Enden mit Schaufellöchern versehenen Kohlenkasten an.

Die Bremse wirkt einseitig auf alle Räder vermittlems gusseiserner Bremsklötze, deren gleichmässiges Anliegen durch nachstellbare Zug- und Druckstangen bewirkt wird. Die Bremse wird durch einen Wurfhebel im Führerhaus in Tätigkeit gesetzt.

Ausserdem ist an der Lokomotive noch eine Gegendruckbremse, System „Le Chatelier“, vorgesehen, die durch einen im Führerhaus angebrachten Hahn betätigt wird.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Spurweite	1435 mm
Zylinderdurchmesser	290 „
Kolbenhub	460 „
Räderdurchmesser	900 „
Radstand	2100 „
Dampfüberdruck	12 kg
Rostfläche	0·8 m ²
Heizfläche	47 „
Wasservorrat	2·3 m ³
Kohlenvorrat	1 „
Leergewicht	15.200 kg
Dienstgewicht	20.000 „

17.²/₄-gek. Personenzuglokomotive für die ägyptischen Staatsbahnen.*)

Gebaut nach den Angaben des Chief Mechanical Engineer Mr. F. H. Trevithick in Boulaç.

Die Lokomotive, Abb. 28, ist ²/₄ gekuppelt, das heisst sie besitzt zwei gekuppelte Achsen und ein vorderes zweiachsiges Drehgestell. Die Zylinder wirken auf die vordere der beiden gekuppelten Achsen und liegen innerhalb der Rahmen; die Achse ist daher doppelt gekröpft; ferner ist die Treibachse doppelt gelagert, und zwar in den innerhalb der Räder gelegenen Rahmen sowohl wie in den beiden ausserhalb befindlichen, während die Kuppelachse nur in den ausserhalb gelegenen Rahmen gelagert ist. Die Kuppelstangen liegen ausserhalb der äusseren Rahmen und fassen beide Achsen an aufgepressten äusseren Kurbeln. Die vier Rahmenbleche laufen von vorn bis hinten durch; sie sind unter sich durch eine Anzahl horizontaler und vertikaler Querstreben wie auch durch die Zylinder verbunden. Die Tragfedern der Treibachse liegen unterhalb, die der Kuppelachse oberhalb der Achsbüchsen. Das Drehgestell ist seitlich verschiebbar wie auch drehbar angeordnet; der Drehzapfen liegt in einem schwingenden Lager, dessen Aufhängung stets das ganze Gestell in der Mittellage zu halten sucht, wodurch die Anwendung besonderer Rückstellfedern überflüssig ist. Die Drehgestellrahmen liegen innerhalb der Räder, die Tragfedern über den Achsbüchsen. Der Kessel ist vorn mit den Zylindern und dem Rahmen fest verbunden, an dem Feuerkasten ist er verschiebbar auf dem Rahmen gelagert. Die sehr tiefe Feuerbüchse liegt zwischen der Treib- und Kuppelachse. Im Rundkessel liegen 238 Messing-Siederohre, die in der kupfernen Rohrwand mit Brandringen befestigt sind. Das ganze Triebwerk und die Steuerung ist innerhalb der Rahmen angeordnet und bequem von der oberen Plattform zugänglich.

Die Speisung des Kessels erfolgt durch zwei Injektoren, System Gresham & Craven, die an der Rückwand des Kessels angebracht sind, und ausserdem noch durch eine dritte Speisevorrichtung nach den Entwürfen des Chief Mechanical Engineer der ägyptischen Staatsbahnen, Mr. F. H. Trevithick, deren Anordnung und Wirkung wie folgt ist.

Die Vorrichtung besteht aus den nachstehend aufgeführten Teilen:

1. Einer auf der rechten Maschinenseite angeordneten Dampfspeisepumpe mit Zubehör (Ventilen, Leitung u. s. w.),

*) Diese Type ist eine Verstärkung einer im Jahre 1901 von dieser Bahn bestellten Anzahl von 35 Stück, wovon auf Henschel & Sohn 15 Stück entfielen, 10 Stück auf die Maschinenfabrik der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, davon eine als Fabriknummer 3000 hervorgeht. Bei den Betriebsergebnissen («Die Lokomotive» Seite 165, Septemberheft) zeigten sie sich fast ebenbürtig den englischen 10 Stück, die bei Neilson in Glasgow bestellt waren.

2. einem unter dieser Pumpe angeordneten Vorwärmer in der Saugleitung,

4. dem grossen Vorwärmer in der Rauchkammer,

5. der gesamten Rohrleitung mit Zubehör,

6. der Bewegungsvorrichtung für die vordere Aschkastenklappe,

7. in Verbindung hiemit, allerdings unabhängig von der Vorwärmeeinrichtung, dem Aschfallrohr unter der Rauchkammer mit einstellbarer Entleerungsvorrichtung.

Der Zweck dieser Speisewasservorwärmer besteht darin, das zur Speisung des Kessels mittels der Speisepumpe geförderte Wasser teils in der Saugleitung, teils in der Druckleitung soweit wie möglich vorzuwärmen und in diesem erwärmten Zustande dem Kessel zuzuführen.

Zu diesem Zweck ist auf der rechten Maschinenseite neben dem Feuerkasten und in Sicht des Führers eine Speisepumpe angebracht, deren Saugrohrleitung (2 $\frac{1}{2}$ " im Lichten) mit dem Tender in Verbindung steht.

In diese Saugrohrleitung ist unterhalb des Führerstandes ein Dreiweghahn eingeschaltet, um je nach Erfordernis die Saugrohrleitung mit der Pumpe, beziehungsweise dem rechtsseitigen Injektor verbinden zu können.

Die zugehörige Umstellvorrichtung dieses Dreiweghahnes befindet sich auf dem Führerstande. Vor dem Eintritt in den Saugventilkasten der Speisepumpe wird das (bisher noch nicht vorgewärmte) Wasser durch einen senkrechten Vorwärmer geführt, welchen es von unten nach oben durchströmt.

Dieser Vorwärmer, ein aufrechtstehender Blechzylinder, wird in seiner Längsachse von 19 Stück Eisenröhren von 16 mm Durchmesser durchzogen, welche unten und oben in einer gemeinsamen Kammer endigen. In die obere Kammer mündet das Abdampfrohr der Speisepumpe, während die untere Kammer durch ein Rohr ins Freie mündet. Der Abdampf der Speisepumpe ist somit gezwungen, den Vorwärmezylinder vermittels der vorerwähnten Rohre zu durchströmen, um ins Freie zu gelangen; hiebei gibt er infolge Kondensation seine Wärme an die Röhren, beziehungsweise das Speisewasser ab und strömt dann, zum grössten Teil als Wasser, aus der unteren Kammer aus. Die Speisepumpe ist eine liegende, vierfach- und direktwirkende Dampfpumpe der Firma Otto Schwade & Co., Erfurt, mit je zwei Dampf- und Wasserzylindern; sie liefert somit eine durchaus konstante Wassermenge.

Das nunmehr vorgewärmte Speisewasser verlässt die Speisepumpe in einer Druckleitung von ebenfalls 2 $\frac{1}{2}$ " lichter Weite und gelangt zuerst nach dem rechtsseitigen der beiden mittleren Vorwärmer, die, wie schon erwähnt, zwischen den Rahmen neben der Rauchkammer angeordnet sind. Diese Vorwärmer bestehen aus drei geschlossenen Rahmen, je einem kurzen vorderen und hinteren, sowie aus einer langen

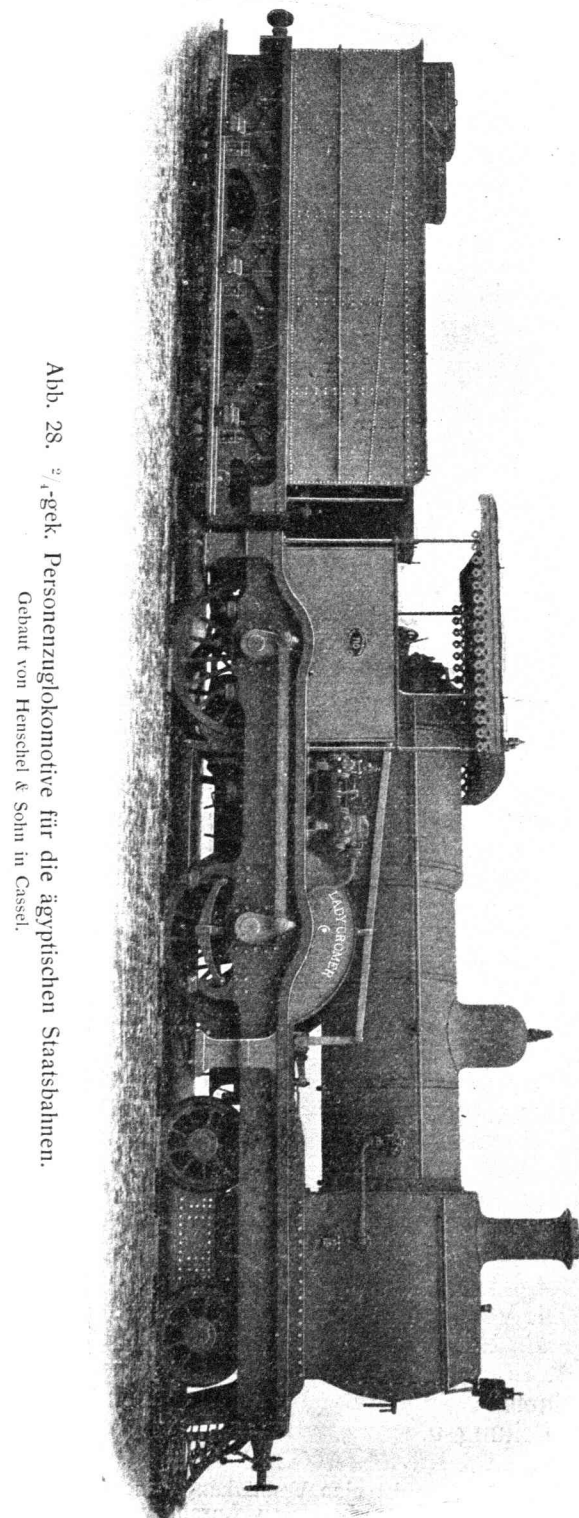


Abb. 28. $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotive für die ägyptischen Staatsbahnen.
Gebaut von Henschel & Sohn in Cassel.

3. zwei zwischen den Hauptrahmen neben der Rauchkammer seitlich angeordneten horizontalen kleinen Vorwärmezylindern,

mittleren Kammer. In diesem mittleren Raume befindet sich eine Anzahl Eisenröhren von 16 mm lichtigem Durchmesser; im rechtsseitigen Zylinder scheidet eine mit den Röhren parallel laufende Zwischenwand das Rohrbündel in zwei Gruppen, beziehungsweise den Raum in zwei Kammern.

Das Wasser tritt in die eine dieser Kammern von hinten ein, durchströmt sie nach vorn und kehrt in der zweiten Kammer wieder nach hinten zurück, läuft von da aus in einer Rohrleitung quer über das Getriebe hinweg nach dem linksseitigen Vorwärmer, um ebenfalls diesen, aber nur in einer Richtung, nämlich nach vorn, zu durchziehen.

Diese beiden Vorwärmer sind genau wie der zuerst erwähnte für die Speisepumpe ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, dass die Vorwärmung des Speisewassers diesmal von dem Abdampf der Hauptdampfzylinder bewirkt wird. Ein Teil dieses Abdampfes tritt durch diese Vorwärmer hindurch, während das Hauptquantum des ausströmenden Dampfes wie bisher durch den Exhaustor in den Schornstein und von da ins Freie strömt. Diese beiden Vorwärmer sind zum Schutze gegen Abkühlung mit einem Blechmantel und mit Wärmeschutzmasse umgeben.

Beim Verlassen des linksseitigen Vorwärmerzylinders ist das Speisewasser bereits auf eine erhebliche Temperatur erwärmt worden und tritt nun in die Rauchkammer nach dem grossen Vorwärmerzylinder.

Dieser besteht aus zwei konzentrischen Blechzylindern von erheblichem Durchmesser, welche an den Enden durch U-förmige Böden miteinander verbunden sind. Diese Böden werden von drei konzentrisch angeordneten Rohrreihen durchbrochen und miteinander verbunden.

Der äussere Blechzylinder legt sich auf zwei in der Längsachse angeordneten Trägern auf den Rauchkammerboden, beziehungsweise den Zylinder auf und ist ausserdem durch einen aufgeschraubten Winkeleisenring mit der Rauchkammer, und zwar konzentrisch mit der Rauchkammertür, verbunden, so dass er in dieser Lage völlig gesichert ist. Auf der Innenseite des inneren Blechzylinders dienen aufgenietete T-Eisenringe zur Aussteifung gegenüber dem inneren Wasserdruck, ausserdem sind hier zwei Untersätze mit Blechflanschen angebracht. Zum Schutze gegen Asche und Schlacken ist der innere Ring an seinem unteren Umfange mit einem Schonerblech versehen. Durch Oeffnungen am vorderen Ende des äusseren Blechzylinders können die Gase auch an der Aussenseite dieses Zylinders entlang geführt werden, wodurch das Wasser von dieser Seite aus ebenfalls erwärmt wird.

Dieser grosse Vorwärmer ist an seinem vorderen Ende durch das Funkensieb der starkgewölbten Rauchkammertür verschlossen; das

Funkensieb ist in seinem unteren Teile etwas nach vorn ausgebaucht, um ein Hindurchfallen der Asche u. s. w. in das Aschfallrohr zu ermöglichen.

Im vorderen Bodenringe des Vorwärmers befindet sich unten der Einströmstutzen für das Speisewasser, während im hinteren Bodenring oben die beiden Ausströmstutzen angeordnet sind. Ausserdem befindet sich im unteren Teile des Vorwärmers noch ein Ablasshahn, während oben, von aussen leicht zugänglich, ein Füllhahn vorgesehen ist. Zum Auswaschen des Vorwärmers dienen vier Waschbolzen, welche in den Böden angebracht sind. Die Gesamtläche der Vorwärmerröhren (die diejenige des Schornsteins nur wenig übertrifft) ist vollkommen in Anspruch genommen. Die Stellung der Vorwärmerröhren zu den Kesselsiederrohren verursacht eine gleichmässige Verteilung der Heizgase, wodurch nicht nur die Wirkung der Vorwärmerröhren grösser wird, sondern auch ein Ausgleich in der Beanspruchung stattfindet, wodurch ihre Lebensdauer erhöht wird.

Zwischen Vorwärmer und Rauchkammerrohrwand liegt ein oben abgeflachter, trichterförmiger Blechzylinder, welcher die aus den Siederöhren austretenden Gase zwingt, den inneren Zylinder zu durchströmen. Am vorderen Ende des inneren Zylinders, nach Passieren des Funkensiebes, wenden sich die Gase um und durchströmen nun von vorn nach hinten die grosse Anzahl Röhren, welche in dem grossen Vorwärmer angebracht sind; am hinteren Ende des Vorwärmers treten sie aus diesen Röhren heraus und gelangen auf dem Wege um den Blechtrichter nach dem Schornstein. Der obere Teil des trichterförmigen Blechzylinders ist gegen den Vorwärmer durch eine Klappe abgeschlossen, welche zur Entfernung etwaiger, dort angesammelter Flugasche geöffnet, beziehungsweise geschlossen werden kann.

Nachdem also das Speisewasser nach Durchströmung der beiden mittleren Vorwärmer in den grossen Vorwärmer eingetreten ist, steigt es an seinem unteren Ende innerhalb des grossen Vorwärmers unter Umspülung der Heizröhren nach oben auf, wo es von zwei durchlochenden Röhren aufgenommen und ausserhalb der Rauchkammer entlang nach zwei Rückschlagventilen geführt wird, die direkt in den Kessel münden. Diese Rückschlagventile sind mit doppelter Verschlussvorrichtung versehen, um gleichzeitig als Absperrventile für die Ausblaseleitung, als welche die Speiseleitung benützt wird, verwendet werden zu können.

Zum Ausblasen sind vorgesehen: 1. der Kesseldampf, 2. Wasser, von einer Wasserleitung direkt durch die Waschbolzen in die Böden, beziehungsweise den Füllhahn eingeführt.

Vor dem Ausblasen ist ein in der Hauptdruckleitung befindlicher, zwischen Speisepumpe

und dem vorderen Vorwärmer angebrachter Ablasshahn zu öffnen, durch welchen das gesamte, in dem Vorwärmer befindliche Wasser abfließen kann.

Am vorderen Ende des Rauchkammerbodens unter der Ausbauchung des Funkenfängersiebels befindet sich ein Aschfallrohr, welches mit zwei Schiebern versehen ist, die vom Führerstande aus bewegt werden können. Zwischen diesen beiden Schiebern mündet in das Aschfallrohr noch ein Dampfrohr, um das Entleeren des Aschfallrohres mit Hilfe von Kesseldampf schnell und sicher bewirken zu können.

Das dazu gehörige Dampfabsperrentil und der Zug zu dem Aschfallrohr befindet sich auf der linken Seite der Maschine; sie werden vom Führerstand aus betätigt.

Die beiden an der Innenseite des äusseren Blechzylinders in der Rauchkammer angebrachten Anschlussstutzen, die bei der beschriebenen Maschine durch Blindflanschen verschlossen sind, dienen dazu, um nach Wunsch unter Ausschaltung der Speisepumpe den nach den Hauptdampfzylindern strömenden Dampf überhitzen zu können, wobei der Dampf aus dem Regulator durch den oberen Stutzen in den bisherigen Vorwärmer, beziehungsweise jetzigen Ueberhitzer eintritt und ihn durch den unteren Stutzen wieder auf dem Wege nach den Dampfzylindern verlässt.

Eine derartige Umwandlung der Maschine aus einer Nassdampf- in eine Ueberhitzerloko-

omotive erfordert also sehr wenig Arbeit; es sind nur die Wasserein- und Austrittstutzen in der, in der Rauchkammer gelegenen grossen Kammer zu entfernen und die Löcher zu verschliessen, sowie die Dampfrohren vom Regulatorrohr aus nach dem oberen Flansch und vom unteren Flansch nach dem Zylinder anzubringen.

Die übrige Anordnung der Lokomotive ist genau nach den Vorschriften der ägyptischen Staatsbahnen ausgeführt, welche Type sich im Laufe der Zeit für die dortigen Verhältnisse bestens bewährt hat. Als Bremse ist die selbsttätige Luftsaugbremse vorgesehen.

Die Hauptabmessungen sind:

L o k o m o t i v e :	
Zylinderdurchmesser	457 mm
Kolbenhub	660 "
Treibraddurchmesser	1905 "
Laufraddurchmesser	915 "
Fester Radstand	3050 "
Gesamtradstand	7013 "
Dampfüberdruck	12·8 Atm.
Rostfläche	2·2 m ²
Heizfläche	114 "
Leergewicht	49·500 kg
Dienstgewicht	56·000 "
T e n d e r :	
Wasserinhalt	13·5 m ³
Kohlenvorrat	5000 kg
Leergewicht	16·000 "
Dienstgewicht	35·000 "

(Fortsetzung folgt.)

Einphasenlokomotive für 20.000 Volt der schwedischen Staatsbahnen.

Die königl. schwedische Staatseisenbahn unternimmt bekanntlich seit Juli 1905 auf der Strecke Tomtebodavärtan bei Stockholm eingehende Versuche mit elektrisch angetriebenen Vollbahnfahrzeugen. Diese Versuche verdienen vor allem deshalb besondere Beachtung, weil sie als Vorstudien für die vom Staate auf seinen sämtlichen Linien geplante Einführung des elektrischen Betriebes aufzufassen sind. Bemerkenswert ist auch, dass hiebei ausschliesslich einphasiger Wechselstrom (25 Perioden) in Verbindung mit Kommutator-Motoren zur Anwendung kommt. Die diesen Zwecken dienenden Betriebsmittel, derzeit aus zwei Lokomotiven und zwei Motorwagen bestehend, wurden teils von zwei deutschen Häusern (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft und Siemens-Schuckertwerke, Berlin), teils von der British Westinghouse Co. bezogen.

Im nachstehenden seien einige Einzelheiten über die von den Siemens-Schuckertwerken gelieferte Vollbahnlokomotive, Abb. 1, mitgeteilt.

Diese Lokomotive hat ein Gewicht von 36 t und ist vorerst bestimmt, Güterzüge mit Geschwindigkeiten bis zu 45 km/St in der Ebene und von ungefähr 24 km/St in Steigungen von

10⁰/₁₀₀ zu befördern. Es ist auch vorgesehen, die Geschwindigkeit später durch Aenderung der Zahnradübersetzung auf 65 km/St zu erhöhen.

Die drei, sämtlich als Triebachsen ausgebildeten Achsen sind fest und haben Abstände von 1·7, beziehungsweise 2·3 m. Die Treibräder haben 1100 mm Durchmesser. Der aus Blechträgern mit kräftigen Querverbänden gebildete und mit Walzeisen-Kopfstücken versehene Tragrahmen ruht mittels Blattfedern von 1200 mm Länge, die durch Ausgleichshebel miteinander verbunden sind, auf den Achsen, die bei einem Durchmesser von 150 mm für den Schaft, beziehungsweise 110 mm für die Schenkel aus bestem Nickelstahl hergestellt sind. An den Rahmenenden sind normale Zug- und Stossvorrichtungen sowie pflugartig ausgebildete Bahnräumer angebracht. Der durchwegs aus Blech hergestellte Aufbau, dessen Länge 6400 mm bei einer Breite von 2600 mm beträgt, enthält an einem Ende einen erhöhten, allseitig geschlossenen Führerstand von 1600 mm Länge. Dieser ist von zwei Seitentüren aus zugänglich und mit Dreh- und Schubfenstern versehen, welche einen freien Ueberblick der Strecke nach allen Seiten gewähren.

An den Führerstand schliesst sich ein kastenartiger Vorbau von 1200 mm Höhe an, in welchem ausser dem Transformator und sämtlichen Schalt- und Sicherheitsvorrichtungen auch noch die später erörterten zwei Hilfsmotoren untergebracht sind. Unter dem Lokomotivkasten sind somit von der elektrischen Einrichtung lediglich die Motoren angebracht. Der Zutritt in das Innere dieses Kastens erfolgt durch Türen und Klappen an

London, zur Anwendung. Der Antrieb der zwölf Bremsklötze, die einen Bremsdruck von 80 Prozent des Gesamtgewichtes ausüben, erfolgt durch zwei Bremszylinder, die mit einem im Vorbau untergebrachten Hilfsluftbehälter verbunden und unter einer Bank im Führerraum eingebaut sind. Der Bremsschieber ist mit der Schalterwelle für den Pumpenmotor auf der gleichen Welle angebracht. In der Stellung des Bremsgriffes «Bremsen los»

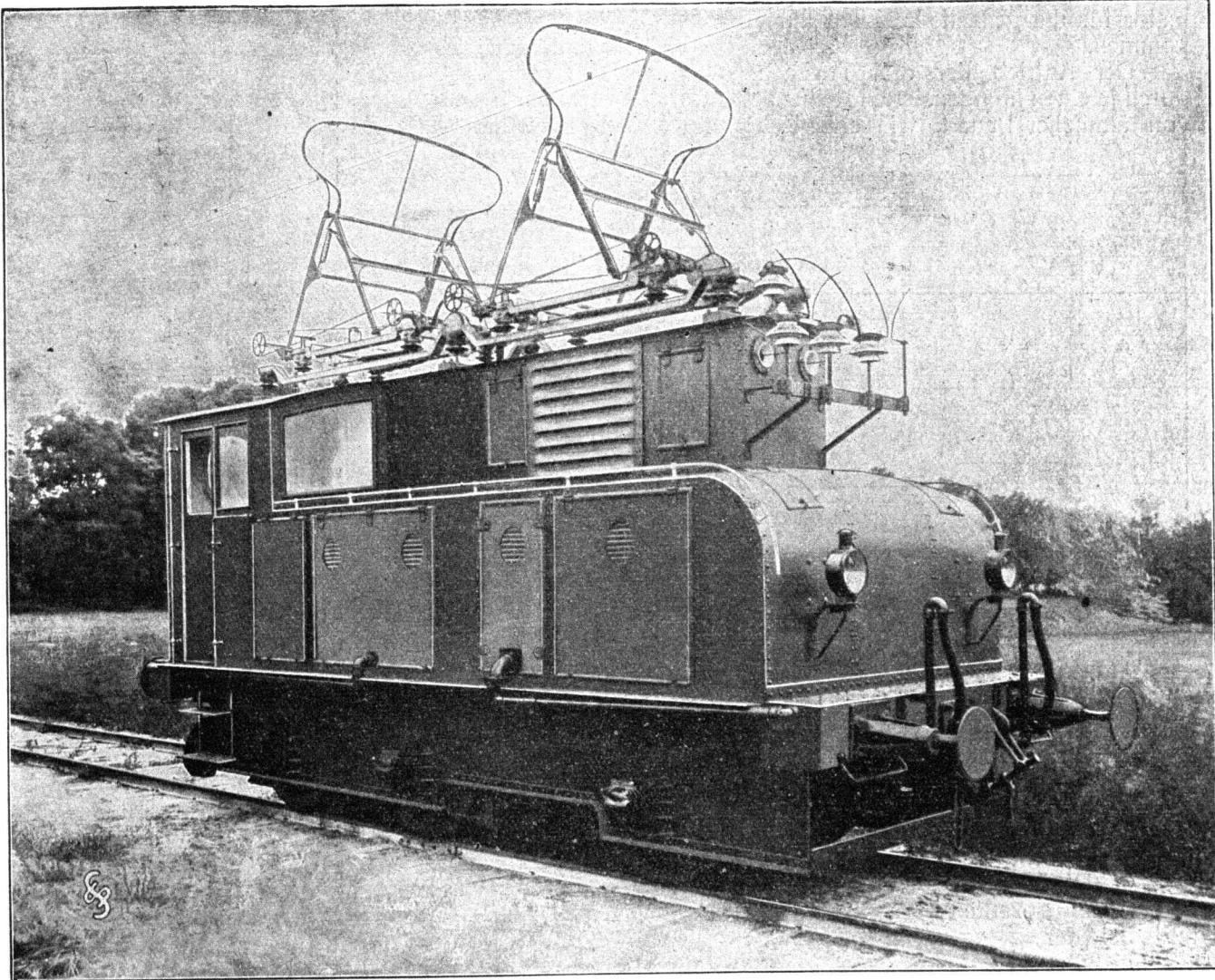


Abb. 1. Einphasenlokomotive für 20.000 Volt der schwedischen Staatsbahn.
Gebaut von den Siemens-Schuckertwerken, Berlin.

den Seitenwänden, die von einem ringsum laufenden Bedienungsgang zugänglich sind.

Ueber der Mitte des Kastens ist vom Führerstand in gleicher Höhe mit diesem (3500 mm von S. O.), bis an das andere Ende der Lokomotive sich erstreckend, ein schmalerer Aufbau angeordnet, welcher zur Einführung der Hochspannungsleitung und der Kühlluft sowie als Stütze für die Stromabnehmer dient.

Als Bremse kommt eine selbsttätige Luftsaugbremse, Bauart der Vacuum Brake Co.,

laufen die zwei unmittelbar von einem siebenpferdigen Reihenschlussmotor angetriebenen Kapselpumpen (von der bekannten Bauart der Siemens-Schuckertwerke) mit voller Geschwindigkeit und stellen dabei die erforderliche Luftleere in der Hauptleitung und in den Behältern her. In der Stellung «Fahrt» laufen die Pumpen mit halber Umlaufzahl, um bei vorhandenen Undichtheiten der Bremsvorrichtung die Luftleere aufrecht zu erhalten, in der Stellung «Bremsen» wird der Motor abgeschaltet und die Haupt-

leitung mit der Aussenluft verbunden. Im Führer-
raum sind ferner noch ein Entlüftungsventil für
die Bremszylinder und das Handrad angeordnet.
Die beiden vorderen Räderpaare der Lokomotive
sind mit Sandstreuern versehen, die durch eine
Hebelanordnung bedient werden.

Was nun die elektrische Einrichtung betrifft,
so sei zuerst allgemein bemerkt, dass hier Kommu-
tatormotoren für Niederspannung in Verbindung
mit einem regelbaren Hochspannungstransfor-
mator für die gesamte Leistung zur Verwendung
kommen.

Der Antrieb der drei Treibachsen erfolgt
durch je einen kompensierten Reihenschlussmotor
von ähnlicher Bauart, wie solche bei der Ein-

spannung festzulegen, bis zu welchen noch mit
Rücksicht auf die Fahrleitungen und die elek-
trischen Einrichtungen der Fahrzeuge mit Sicher-
heit gegangen werden kann, und es wurde zu
diesem Zwecke auch gleich in dem Kraftwerk
eine Veränderbarkeit der Betriebsspannung inner-
halb der oben angegebenen Grössen vorgese-
hen.

Behufs der erwähnten Umschaltbarkeit ist
die Primärwicklung des Lokomotivtransformators
in acht Schaltspulen von je 2500 Volt unterteilt,
welche in entsprechenden Gruppen neben- und
hintereinander geschaltet werden können. In jeder
Gruppierung sind sämtliche Schaltspulen in
Tätigkeit, so dass alle Windungen stets voll aus-
genützt sind. Die Umschaltung selbst, die natürlich

nicht während
des Betriebes,
sondern nur am
Beginne eines
neuen Versuchs-
abschnittes vor-
genommen zu
werden braucht,
erfolgt in ein-
facher Weise
mittels Klemm-
streifen auf einem
Schaltbrett,
welches im Trans-
formatorgehäuse
selbst unterge-
bracht ist.

Der sekundäre
Teil des Trans-
formators enthält
eine Haupt-
gruppe und
mehrere Schalt-
spulen, mittels
welcher die Mo-
torenspannung
von 160 Volt

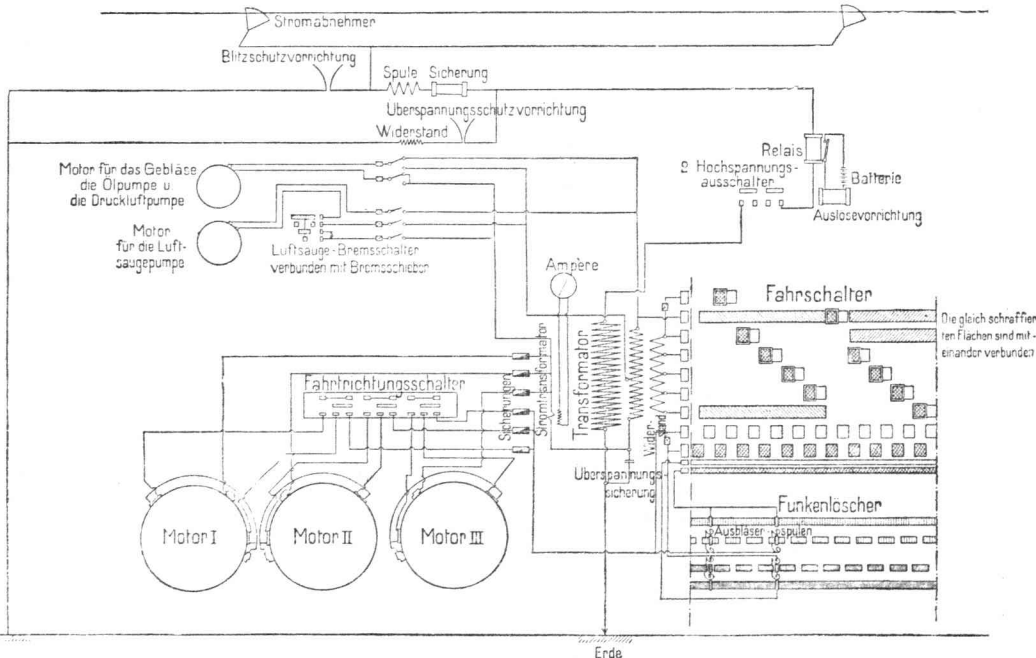


Abb. 2. Schaltungsschema der Einphasenlokomotive für 20.000 Volt der schwedischen Staatsbahn.
Gebaut von den Siemens-Schuckertwerken, Berlin.

phasenbahn Murnau-Oberammergau verwendet
werden. Die normale Leistung der für 320 Volt,
25 Perioden gebauten Motoren beträgt je 110 PS
und bei der gegenwärtig eingebauten Ueber-
setzung von 1:5 entwickeln die drei Motoren
eine höchste Zugkraft von 6000 kg an den
Rädern. Die Zahnradschutzkasten wurden gleich
so ausgebildet, um für die eingangs erwähnte
höhere Geschwindigkeit den Einbau einer Ueber-
setzung von 1:3 zu ermöglichen.

Der, wie schon erwähnt, im Lokomotiv-
vorbau untergebrachte Transformator ist für eine
normale Leistung von 300 K. V. A. gebaut und
als Oeltransformator ausgebildet.

Der primäre Teil derselben ist für verschiedene
Spannungen schaltbar, und zwar für 5000, 7500,
10.000, 12.500, 15.000, 17.500 und 20.000 Volt.

Einer der Hauptzwecke der Versuche be-
steht nämlich darin, die Grenzen der Leitungs-

bis zu 320 Volt in acht Stufen zu 20 Volt
geändert werden kann. Ausserdem sind noch
zwei Anschlüsse von 120, beziehungsweise
240 Volt vorhanden, ersterer für die Beleuchtung
und Heizung der Lokomotive und für den Betrieb
der Hilfsmotoren mit halber Spannung, letzterer
für diesen Betrieb mit voller Spannung.

Der Stufenschalter für die Motoren enthält
eine Hauptwalze mit den Stromschlusstück-
en für die zehn Hauptstellungen (deren erste eine
Widerstandsstufe für ganz langsame Fahrt, zum
Beispiel beim Verschieben darstellt) und eine
besondere, zwangläufig mit der ersteren ver-
bundene Funkenlöscherwalze, auf welcher in den
Zwischenstellungen der Funke, welcher infolge
des Kurzschlusses einer Schaltspule entsteht,
vermittels eines Blasmagneten zum Verlöschen
gebracht wird. Dieser Stufenschalter wird, wie
der Fahrtrichtungsschalter und der als Oelschalter

ausgebildete Hochspannungsschalter, von Hand aus bedient. Die entsprechenden drei Bedienungsgriffe sind, um eine gemeine Mittelachse drehbar, derart verriegelt, dass der Fahrtrichtungsschalter nie unter Strom ausgeschaltet werden kann. Der Hochspannungsschalter kann hierbei zwar zu jeder Zeit ausgeschaltet, aber erst wieder eingelegt werden, nachdem der Stufenschalter in seine Nullstellung gebracht wurde. Unabhängig vom mechanischen Antrieb des Hochspannungsschalters kann dessen Ausschaltung auch vermittels eines Magneten erfolgen, welcher bei Ueberlastung des Primärkreises durch ein vom Primärstrom beeinflusstes Relais erregt wird.

Obgleich die Erwärmung der Motoren sowohl wie des Transformators bei den gegenwärtig vorhandenen Betriebsbedingungen noch weit unter der zulässigen Grenze bleiben muss, so wurde dennoch mit Rücksicht auf die äusserste Ausnützung der Einrichtung, wie sie später die langen Strecken einer Vollbahn bedingen, eine künstliche Kühlung beider Einrichtungen vorgesehen. Für die Motoren dient diesem Zwecke ein Flügelgebläse, welches bei 1725 Umdrehungen/Min. 40 m³ Luft mit einem Druck von 75 mm Wassersäule liefert (Kraftbedarf 1·8 PS). Die Kühlluft wird aus dem obersten Teil des Lokomotivaufbaues, der zu diesem Zwecke mit jalousieartigen Seitenöffnungen versehen ist, angesaugt und geht über ein Staubfilter, aus einer Reihe von engmaschigen Sieben bestehend, zunächst in ein Verteilungsstück und von hier in Blechkanälen und über bewegliche Lederschlauchanschlüsse in das Innere der Motoren und entweicht durch Schlitze in den Gehäusen. Die Kühlung des Transformatoröls erfolgt vermittels einer kleinen Flügelpumpe, welche das Oel der einen Schmalseite des Gehäuses ansaugt und es durch Kühl-

rohre, welche um die ganze Lokomotive herumlaufen, wieder in das Gehäuse zurückdrückt. Das Gebläse wie die Oelpumpe werden von dem zweiten der oben erwähnten Hilfsmotoren, ebenfalls einem siebenpferdigen Reihenschlussmotor, betrieben, der ferner auch noch eine Luftpumpe antreibt, welche Druckluft von 6 Atmosphären für die Signalpfeife erzeugt.

Zur Stromabnahme dienen zwei selbsttätig umlegbare Aluminium-Schleifbügel. Jeder der Bügel ist, für sich allein federnd, an einem ebenfalls federnden Tragrahmen drehbar angeordnet. Dieser besteht aus zwei schräg nach oben zusammenlaufenden Winkeleisengestellen, die oben gelenkig verbunden und unten an pendelnden Gehängen befestigt sind. Letztere sind durch einen Kettentrieb zwangsläufig miteinander verbunden, so dass der Gelenkpunkt und mit diesem der Bügel sich nur in lotrechter Richtung auf- und abbewegen können. Aufgerichtet und an die Leitung angedrückt wird das ganze Gestell durch Federn, welche an Kurvenscheiben angreifen, die am Pendelgehänge befestigt sind. Die Krümmung der Scheiben ist so abgestimmt, dass der Bügelanpressungsdruck in allen Höhenlagen derselbe bleibt. Das Niederziehen der Bügel erfolgt durch einen Drahtseiltrieb vom Führerstand aus.

Von den übrigen Einzelheiten der elektrischen Einrichtung seien schliesslich noch erwähnt die Hochspannungsleitungen, die durchweg als blanke Drähte auf Isolatoren in dem oben erwähnten Aufbau verlegt sind, sowie eine Schutzvorrichtung gegenüber Spannungen im Hochspannungskreis, bestehend aus einem Hörnerblitzableiter, dessen eines Horn an den Hochspannungskreis und das andere über einen hohen Widerstand mit der Erde verbunden sind.

Die Geschichte der Heusinger-Steuerung.

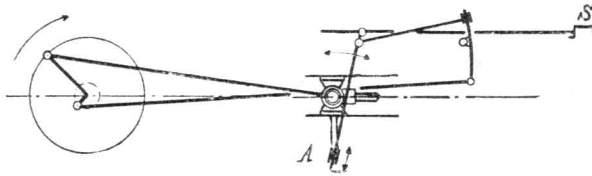
Von Ing. E. Jung, Berlin.

Wie so manches technische Meisterwerk hat auch die jetzt in Mitteleuropa bei Lokomotiven der verschiedensten Typen fast ausschliesslich angewandte «Heusinger-Steuerung» ihre interessante Erfindungsgeschichte.

Heusinger von Waldegg erhielt im Jahre 1849 ein Patent auf eine Lokomotivensteuerung, die im Gegensatz zu der damals fast allgemein gebräuchlichen «Stephenson-Steuerung» nur ein Exzenter hatte, das leicht als Gegenkurbel ausgeführt werden konnte; das zweite Exzenter war durch eine eigenartige Hebelverbindung zwischen Kreuzkopf und Schieberstange ersetzt. Die Steuerung hatte einerseits mechanische Vorteile und ergab andererseits eine günstigere Dampfverteilung. Zum erstenmal wurde sie an einer kleinen Lokomotive im Winter 1850/51 ausgeführt. Um dieselbe Zeit tauchte auch in Belgien eine ähn-

liche Steuerung unter dem Namen «System Walschaert» auf. Heusinger von Waldegg nahm von dieser Tatsache in seinem berühmten Werk «Handbuch der speziellen Eisenbahntechnik», Bd. III, S. 463, in einer ziemlich scharf gehaltenen Fussbemerkung Notiz. Es heisst dort wörtlich: «Der Heusinger von Waldegg'sche Steuerungsmechanismus führt in Belgien den Namen «System Walschaert», indem ein Herr Walschaert sich auf denselben Patent genommen hat. Sehr tolerante Fachmänner genehmigen indessen «Heusinger-Walschaert». Walschaert hatte bei Cockerill Gelegenheit, die in Rede befindliche Steuerung kennen zu lernen, indem die mit dieser Steuerung versehene, für die Lütticher Hafenbauten verwendete kleine Tendermaschine daselbst eine Zeitlang in Kesselreparatur befindlich war. Wir haben dem Gebaren des Herrn Walschaert etwas

weiteres nicht hinzuzufügen.» Diese Zeilen sprechen für sich. Heusinger von Waldegg tat aber Walschaert unrecht. Professor Albert Fliedner erwähnt in seinem Buche «Umsteuerungen mit dem einfachen Schieber in rein zeichnerischer Behandlungsweise» (Zürich 1900, Friedrich Schulthess) einen nicht unwichtigen Unterschied der beiden Steuerungen. Bei der Heusinger-Steuerung verschiebt sich die den Kreuzkopf mit der Schieberstange verbindende Koppel in einer am Kreuzkopf drehbar angebrachten Hülse (siehe Skizze). Diese



Steuerung wurde nur ein einzigesmal, eben an jener Lütticher Tenderlokomotive ausgeführt. Die gleitende Reibung in der Hülse war ein Uebelstand, den die Walschaert-Steuerung nicht aufwies, da sich an Stelle der Hülse ein Zapfen befand, um den eine kurze, den Kreuzkopf mit der Koppel verbindende Stange pendelte. Zudem hatte Walschaert seine Steuerung vor Heusinger erfunden. Um 1860 fand sie allgemein Eingang. Professor Fliedner weist in einer Fussnote seines Werkes auf den Briefwechsel zwischen M. Urban,

Oberingenieur der Eisenbahn Grand Central Belge, und Heusinger von Waldegg hin, aus dem dieser Sachverhalt klar hervorgeht. Genauere Daten über die Erfindung Walschaerts und über seine Persönlichkeit brachte das «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens», 1903, Heft 3, nach dem «Bulletin de la commission internationale du congrés de chemins de fer», Juniheft 1902. Egidius Walschaert war am 21. Juni 1820 zu Mecheln geboren und beschäftigte sich frühzeitig mit Mechanik und Maschinenbau. Schon 1838 stellte er in seiner Vaterstadt Modelle einer Lokomotive und eines Dampfbootes aus. 1840 trat er in die staatliche Reparaturanstalt zu Mecheln und wurde 1844 Vorsteher derselben. Am 25. Oktober desselben Jahres erhielt er ein französisches und bald darauf, am 30. November, ein belgisches Patent auf seine Lokomotivensteuerung, die 1848 verbessert wurde. Eine Zeichnung der genannten Werkstätte trägt die Aufschrift: Expansionssteuerung für die Lokomotive Nr. 98, Bauart Walschaert, Brüssel, 2. September 1848. (Ein Bild dieser Zeichnung findet sich im oben erwähnten Heft des «Organs».) Auf der Pariser Weltausstellung 1878 erhielt er für seine Erfindung die goldene Medaille, auf jener zu Antwerpen 1883 ein Ehrendiplom. Walschaert starb zu St. Lilles bei Brüssel am 18. Februar 1901, im Alter von 81 Jahren.

Die jetzt vorwiegend angewandte Steuerung ist also eigentlich eine Erfindung Walschaerts.



Die Motorwagenkonkurrenz auf der Vortortelinie der Wiener Stadtbahn. Mit Ende Oktober war der sechsmonatliche Probebetrieb zu Ende, bei dem mehrere Fahrzeuge, bis auf die leichte Gölsdorfflokomotive und den Komarekswagen, ausschieden. Dieser hat sich vom Anfang an vorzüglich gehalten und während der sechs Monate 24.500 km ohne jede Störung zurückgelegt. Dadurch hat der Wagen den Beweis erbracht, dass das System Komarek mit einer Tagesleistung bis zu 150 km allen Anforderungen des Betriebes vollauf entspricht und seine Ökonomie weder infolge Reparaturen noch Betriebsstörungen eine Einbusse erleidet. Dementsprechend ist auch seine grosse Verbreitung mit mehr als 30 Stück im In- und Auslande.

Technische und finanzielle Ergebnisse der elektrisch betriebenen Linien der italienischen Staatsbahnen. Aus dem eben veröffentlichten Bericht der eigens eingesetzten Kommission geht hervor, dass die finanziellen Ergebnisse des

elektrischen Betriebes der beiden Linien Mailand-Varese (dritte Schiene-Gleichstrom) und Lecco-Chiavenna-Sondrio (Luftleitung-Drehstrom) als äusserst günstig zu bezeichnen sind, und in der Tat: während im Jahre 1897 bei Dampftrieb die Kosten eines Zugkilometers 2'70691 Lire betragen, stellte sich 1 Zugkilometer beim elektrischen Betriebe im Jahre 1904 auf 1'94343 Lire, also um 28% niedriger. Bringt man jedoch die Anzahl der von den Zügen durchschnittlich geführten Achsen in Berechnung (13 bei den elektrischen und 18 bei den Dampfzügen), so ergibt sich, dass die Kosten eines Achskilometers beim elektrischen Betriebe nur um 1'5% geringer sind als die beim Dampftrieb; berücksichtigt man aber die erhöhte Tragfähigkeit der Achsen elektrisch betriebener Wagen, so kann der Unterschied zugunsten des elektrischen Betriebes mit 2% für 1 Achskilometer angenommen werden. Da der elektrische Betrieb der Linien in technischer Hinsicht vollständig den Erwartungen entsprochen hat und der finanzielle Vorteil dieser Betriebsart vor dem Dampftrieb erwiesen ist, hat der italienische Staat gemäss Uebereinkommen den früheren Betriebsverwaltungen die für die elektrische Einrichtung ausgelegten Unkosten zurückzuerstatten.

Motorwagen auf der Delaware and Hudson Railroad. Auf den Nebenlinien der genannten

Bahn laufen nach einer Mitteilung in «Engineering Record» seit einiger Zeit Motorwagen, welche mit Petroleummotoren ausgestattet sind, die Gleichstrommotoren antreiben. Bei einer Länge von 19·85 m und einem Betriebsgewicht von 65 t der Wagen werden Motoren von 165 PS der Bauart Wolseley verwendet, die 450 Umdrehungen haben und zunächst auf einen Stromerzeuger arbeiten, der einen Strom von 110 Volt hervorbringt. Dieser Strom treibt zwei auf den Achsen sitzende Motoren von 69 PS, die jedoch je nach der Geschwindigkeit neben- und hintereinander geschaltet werden können. Die Wagen können mit mehr als 65 km/St fahren; sie sind mit Luftdruckbremse und zwei Führerständen ausgestattet.

Motorwagen auf der indischen Nordwestbahn. Der Wagen ist der erste seiner Art auf den indischen Bahnen; er hat die ausserordentliche Länge von 19·6 m und fasst ausser dem Kessel und Maschinenraum Abteile für fünf Reisende I., fünf II. und 72 III. Klassen sowie einen Gepäckraum. Auch kann noch ein Anhängewagen hinzugefügt werden. Die Beleuchtung erfolgt mittels Gases. Bei der Probefahrt hat man mit diesem Wagen eine Geschwindigkeit von 56 km erreicht. Wenn die finanziellen Ergebnisse der damit gemachten weiteren Versuche sich als günstig herausstellen sollten, beabsichtigt man diesen Wagen in grösserer Anzahl einzuführen.



Dr. Ing. Georg Ritter v. Krauss †. Während der Drucklegung der Zeitschrift kommt uns die erschütternde Nachricht von dem Tode des Begründers der beiden Krauss'schen Lokomotivfabriken in München und Linz zu. Krauss hat sich um die Hebung des Lokomotivbaues ganz besondere Verdienste erworben und wir werden in der nächsten Nummer unserer Zeitschrift den Lebensgang und die hervorragenden Leistungen des Verbliebenen noch eingehend würdigen.

Das Jubiläum der 6000. Lokomotive von A. Borsig. Die rühmlichst bekannte Firma A. Borsig in Berlin-Tegel, die älteste Lokomotivfabrik im Deutschen Reiche, feierte vor einigen Tagen das Fest der Vollendung ihrer 6000. Lokomotive. Es ist dies eine $\frac{3}{4}$ -gek. kombinierte Zahnrad- und Adhäsionslokomotive, auf welche wir in der nächsten Nummer noch eingehend zurückkommen werden.

Die schwerste Lokomotive der Welt. Während wir zu Beginn unseres Heftes eingehend die derzeit schwerste Lokomotive der Welt beschreiben, ist bereits noch eine stärkere, eine $2 \times \frac{4}{4}$ -gek. Mallet-Verbundlokomotive konstruiert und in den Werken der American Locomotiv

Company zu Schenectady im Bau. Ein Dienstgewicht von 186 t ohne Tender ergibt eine durchschnittliche Achsbelastung von 23·25 t. Die Bestellerin, Pittsburg & Lake Erie-Bahn, ist bekannt durch ihre noch immer unübertroffen als die schwersten $\frac{4}{5}$ -gek. Lokomotiven geltenden Güterzuglokomotiven (siehe «Die Lokomotive»: Die Leistungen amerikanischer Güterzuglokomotiven, August 1905, Seite 117). Diese Eisenbahn, als Durchzugslinie von Pittsburg zum Eriesee, dient zur Massbeförderung von Eisen und Kohle und ist durch ihren gross angelegten Zuförderungsdienst berühmt. Die Lokomotive soll auf Steigungen Züge von 2000 t allein befördern, soweit ihre Zugkraft von 44·5 t ausreicht. Im Flachland auf der Horizontalen erwartet man die Beförderung von fast endlosen Zügen mit 175 beladenen Wagen. Aber auch in Europa steigt die Verwendung schwerer Güterzuglokomotiven. Obenan stehen unsere k. k. österreichischen Staatsbahnen, welche bereits über 120 Stück $\frac{5}{5}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotiven, System Gölsdorf, im Betrieb haben und demnächst von dieser Type weitere 42 Stück vergeben werden. Desgleichen von der neuen $\frac{5}{6}$ -gek. Lokomotive, Serie 280, zwei Stück.

Neuere Lokomotiven der bayerischen Pfalzbahn. Der auf Seite 58, Spalte 2, d. Jahrg. enthaltene Satz: «Bei zwei Schnellzuglokomotiven der preussischen Staatsbahn, Vierzylinder-Verbund, hannoverscher Bauart, musste der Pielock-Ueberhitzer aus Gründen der Betriebssicherheit entfernt werden», beruhte auf einer sich als irrtümlich herausstellenden Mitteilung von massgebender Seite. Ich gebe hiezu folgende Berichtigung: 1. Die preussische Staatsbahn besitzt zurzeit nur eine $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive hannoverscher Bauart mit Pielock-Ueberhitzer, Klasse S₇, Hannover, ursprünglich Nr. 628, jetzt Nr. 801. 2. Bis jetzt wurde lediglich ein Pielock-Ueberhitzer, welcher übrigens nicht von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft geliefert wurde, aus einer Lokomotive der preussischen Staatsbahn wieder entfernt, und zwar aus dem Kessel der $\frac{2}{4}$ -gek. Zwillinge-Schnellzuglokomotive der Direktion Breslau, Klasse S₃, Nr. 9. Hierbei handelte es sich um einen Ueberhitzer älterer Bauform mit quer zur Kessellängsachse angeordneten Scheidewänden, vergl. «Z. d. V. deutsch. Ingenieure», 1904, Seite 18, Fig. 3 bis 5. 3. Versuche mit dem Pielock-Ueberhitzer werden von der preussischen Staatsbahn fortgesetzt. 4. Ausreichende Erfahrungen über die Bewährung der zur Verhütung des Durchrostens der Siederöhre angewendeten Schutzmittel liegen heute noch nicht vor.

Georg Lotter.

München, 25. Oktober 1906.

Bestand der österreichischen Heissdampflokomotiven. In Ergänzung unseres auf Seite 163 gebrachten Berichtes über die gegenwärtige Verbreitung der Heissdampflokomotive, System

Schmidt, geben wir nachfolgende Zusammenfassung. Die erste in Oesterreich gebaute Heissdampflokomotive, Serie U, der Pielachtalbahn für 76 cm Spurweite wurde von Krauss & Co. in Linz gebaut und im Juni 1905 in Betrieb gesetzt. Die Betriebserfahrungen damit sind laut Mitteilung des niederösterreichischen Landeseisenbahnamtes noch nicht abgeschlossen. Die ersten Vollbahn-Heissdampflokomotiven in Oesterreich sind jedoch die zwei Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotiven der Böhmisches Nordbahn, gebaut von der Ersten böhmisch-mährischen Maschinenfabrik in Prag, die im Dezember 1905 in Betrieb kamen und sich so gut bewährten, dass noch zwei nachbestellt wurden, die soeben zur Ablieferung gelangen. Dann folgen eine vereinzelt $\frac{3}{5}$ -gek. Tenderlokomotive für die Bukowinaer Lokalbahn im März. Im April kamen die drei grossen Prärietypen der Aussig-Teplitzer Bahn, gebaut von der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigl in Wr.-Neustadt, in Betrieb. Ab Mai und später kamen die 6 Stück $\frac{4}{6}$ -gek. Schmalspurlokomotiven der Mariazellerbahn in Betrieb, gebaut von Krauss & Co. in Linz. Seit August steht die $\frac{3}{4}$ -gek. Heissdampflokomotive der Nordwestbahn Nr. 285 (Lokomotivfabrik Floridsdorf) in zufriedenstellendster Verwendung. Die drei Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzugslokomotiven der Staatseisenbahn-Gesellschaft sind seit Oktober, bezw. Ende November im Betriebe. Im Bau sind noch 6 Stück $\frac{3}{5}$ -gek. Schnellzuglokomotiven der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und eine vor kurzem erfolgte Bestellung von 16 Stück $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzugslokomotiven der Staatseisenbahn-Gesellschaft (in der gesellschaftlichen Maschinenfabrik in Wien). Gegenüber der früheren Type erhalten sie einen um 100 mm vergrösserten Treibraddurchmesser von 1560 mm, um als ausgesprochene Personenzugslokomotiven für 75 km Geschwindigkeit geeignet zu sein. Im Betrieb sind somit 19 und im Bau 22 Stück Heissdampflokomotiven, alle mit Rauchröhrenüberhitzer Patent W. Schmidt.

Der schnellste Zug Deutschlands. Der Berlin-Frankfurter D-Zug wurde um $\frac{3}{4}$ Stunden Fahrzeit gekürzt auf $7\frac{3}{4}$ Stunden. Auf der Strecke Berlin—Halle, 161 km, die er ohne Aufenthalt in 110 Minuten zurücklegt, erreicht er eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 87·8 km, was natürlich nur bei Streckengeschwindigkeiten bis zu 100 km/St möglich ist. Der seit langen Jahren auf der Strecke Hamburg—Wittenberge(—Berlin) gehaltene Rekord von 157 km in 111 Minuten, gleich 85·9 km/St, ist damit geschlagen.

Zugwiderstände von Lokomotiven und Wagen. Zu dem Aufsatz des Herrn Ingenieur Dr. R. Sanzin wäre noch ergänzend zu bemerken, dass die darin erprobten oder zum Vergleich angeführten Lokomotiven bereits in unserer Zeitschrift illustriert und beschrieben worden sind: Die $\frac{2}{4}$ -gek. Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie 106, der Südbahn und k. k. Staatsbahnen, Jahrg.

1904, Seite 54; die ältere $\frac{2}{4}$ -gek. Zwillingsschnellzuglokomotive, Serie 17c, der Südbahn, Jahrg. 1904, Seite 142; die $\frac{3}{5}$ -gek. Gebirgsschnellzuglokomotive, Serie 32f, Jahrg. 1904, Seite 188; die $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive der badischen Staatsbahnen, Jahrg. 1904, Seite 180.

Eisenbahnverstaatlichung in Frankreich.

In seiner Programmrede kündigte der neue Ministerpräsident Clemenceau den Rückkauf der passiven Westbahn an. Damit tritt nun auch Frankreich in die Verstaatlichung ein. Interessant ist die Verzinsung der verschiedenen Staatsbahnen: In Preussen mit etwa 7 Prozent, in Oesterreich mit 2·3 Prozent und in Italien mit 0·8 Prozent.

Wasserrohrkessel für Lokomotiven.

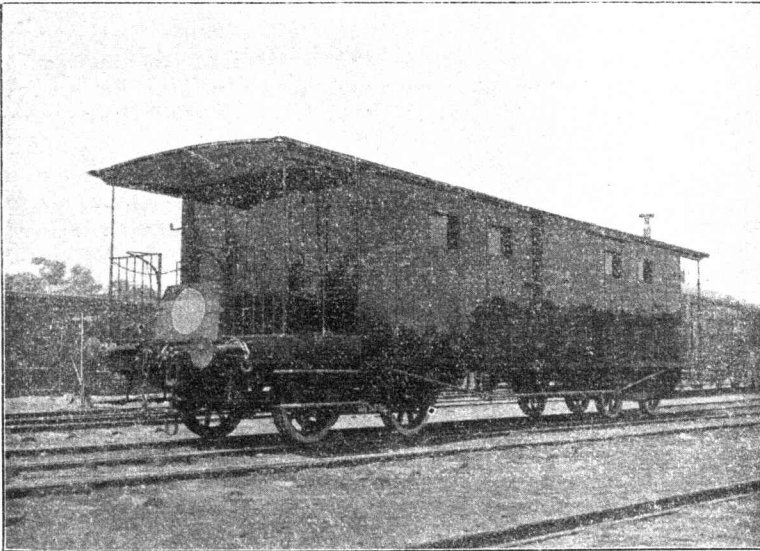
Der von uns in der Oktobernummer 1905 besprochene Wasserrohrkessel, System Robert, hat sich auf den Linien der P. L. M. gut bewährt und bis jetzt eine Lokomotiv-Kilometerleistung von 105.000 km erreicht. Er besteht aus einem oberen und einem unteren Zylinder, die ausser durch die 420 Wasserrohre noch an drei Stellen direkt verbunden sind. Anfänglich bestanden die 420 Rohre aus Kupfer, welche aber nach etwa 40.000 km Leistung schon Risse zeigten, während die darauf verwendeten Stahlrohre ohne Anstand 65.000 km Lokomotivleistung aushielten.

Das deutsche Museum in München. Am 12. d. M. wurde in München in Gegenwart des deutschen Kaisers der Grundstein eines grossartigen Neubaus, des «Deutschen Museums der Naturwissenschaften und Technik» gelegt. Schon in den bisherigen provisorischen Räumen zeigt sich eine gross angelegte Sammlung. In Nachahmung des berühmten South Kensington-Museums zu London nimmt in der Abteilung des Verkehrswesens das Lokomotivmodell einen hervorragenden Platz ein. Der Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen spendete eine betriebsfähige getreue Nachahmung der ältesten Lokomotive des «Puffing Billy». Sie wurde in den Bahnwerkstätten zu München hergestellt und im Betriebe vorgeführt, wobei die Lokomotive einen Zug von etwa 40 t (ein Dreikuppler mit Wagen) mit rund 10 km Geschwindigkeit beförderte. Weiters befindet sich dort eine $\frac{2}{3}$ -gek. bayrische Schnellzuglokomotive im Schnitt und vieles andere, auf welches wir noch gelegentlich zurückkommen werden. Das Museum verdient die wärmste Unterstützung seitens der Fachgenossen.

Ein Eisenbahndenkmal. Die alte Lokomotive «Invicta», die der grosse George Stephenson selbst vor etwa 75 Jahren für die Eisenbahnlinie zwischen den englischen Ortschaften Canterbury und Whitstable gebaut hatte, ist jetzt der Stadt Canterbury zum Geschenk gemacht worden. Wie der «Berliner Lokalanzeiger» meldet, ist die ehrwürdige Reliquie an einem besonderen Platz in der Nähe eines der Stadttore aufgestellt und dort «feierlich» enthüllt worden als ein Denkmal

«nicht nur zu Ehren ihres Schöpfers, sondern auch zu Ehren Englands, das der Welt die Eisenbahnen schenkte». Die alte Maschine ist nach der Ueberlieferung im Jahre 1830 zu dem ersten öffentlichen Dienst für Personenverkehr in Gebrauch genommen worden, noch einige Monate früher, als die berühmtere «Rocket» einen ähnlichen Verkehr zwischen Liverpool und Manchester zu vermitteln begann.

Russischer Gepäckwagen. Beistehende Abbildung zeigt eine neue Type der russischen Gepäckwagen mit zwei Drehgestellen und Unterstell mit Sprengwerk ganz aus Eisen. Ausser zwei seitlichen Rolltüren sind noch Durchgänge



Russischer Gepäckwagen.

auf beiden Plattformen für das Zugspersonal vorgesehen. Die Abbildung stellt den Wagen als Schlusswagen des Zuges vor mit aufgeklappter Ueberlegklappe, die als Schlusszeichen eine weisse Scheibe auf rotem Grund zeigt.

Neue Lehrfächer an der technischen Hochschule. Mit dem nächsten Sommersemester werden an der Wiener technischen Hochschule einige neue Lehrfächer eingeführt. Das Unterrichtsministerium hat die Bestellung der betreffenden Lehrkräfte bereits vollzogen und zu Dozenten ernannt: Den Oberbaurat des Eisenbahnministeriums Karl Gölsdorf für Lokomotivbau, den Maschinenbau-Oberingenieur der Kriegsmarine Richard Totz für Schiffsmaschinenbau und den Schiffsbau-Oberingenieur der Kriegsmarine Heinrich Wagner für Schiffsbau.

Wagen- und Lokomotivbestellungen in den Ver. Staaten im Jahre 1905. In dem vergangenen Jahre 1905 brachten die Waggonfabriken 186.006 Wagen zur Ablieferung. In dieser Zahl sind natürlich die von den Eisenbahn-Gesellschaften in den eigenen Werkstätten hergestellten Wagen nicht enthalten. Die Anzahl der fertig

gewordenen Lokomotiven belief sich auf 5490 Stück, ebenfalls ausschliesslich der von den Eisenbahnen selbst gebauten Lokomotiven. Bestellt wurden von den verschiedenen Eisenbahngesellschaften im Jahre 1905 341.315 Güterwagen, 3289 Personenwagen und 6205 Lokomotiven, gewiss eine ansehnliche Menge. Es wurden bestellt:

In den Jahren	1901	1902	1903	1904	1905
Lokomotiven	4.340	4.665	3.283	2.538	6.205
Personenwagen	2.879	3.459	2.310	2.213	3.289
Güterwagen	193.439	195.248	108.936	136.561	341.315

Neue Personenwagen III. Klasse der französischen Südbahn sind seit kurzem nach einer Meldung von «Génie civil» in Dienst gestellt. Die Wagen, die, trotzdem sie in Schnellzügen mit Geschwindigkeiten bis zu 110 km in der Stunde laufen sollen, keine Drehgestelle, sondern nur zwei Einzelachsen in einem Abstände von 8200 mm besitzen, haben eine Gesamtlänge von 15.160 mm zwischen den Puffern und im Innern acht Abteile, in deren Mitte ein Abortraum liegt. Neben den Abteilen befindet sich ein nach diesen hin offener Seitengang mit vier Türen, durch die der Innenraum in mehrere Sonderräume geteilt werden kann. Im Winter ist Dampfheizung von der Lokomotive aus vorgesehen: die Beleuchtung geschieht mittels Auerbrennern mit Gas von 15 Atm. Druck in den Behältern. Leergewicht 17 t, Fassungsraum 66 Reisende. Die Sitze sind mit leichter Polsterung versehen, einige sind in Schlaflager verwandelbar eingerichtet.

Durchführung der neuen Brückenverordnung. Das stetig sich erhöhende Gewicht der Lokomotiven sowie die sich ständig steigernde Fahrgeschwindigkeit haben das Eisenbahnministerium im Herbst 1904 veranlasst, eine neue Brückenverordnung zu erlassen, welche in Abänderung der seit dem Jahre 1887 in Geltung gestandenen auf die erwähnten Umstände Bedacht nimmt. Bei Erlassung der neuen Verordnung war den Staatsbahndirektionen die Aufgabe übertragen worden, die in ihren Bezirken befindlichen Brücken einer Prüfung zu unterziehen und durch die Vornahme von Berechnungen festzustellen, inwieweit sie den Anforderungen entsprechen, beziehungsweise zu verstärken oder durch neue Brücken zu ersetzen sind. Die durchzuführenden Berech-

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 3. Umschlagseite besonders aufmerksam.

nungen, welche einen längeren Zeitraum erheischen, sind indes so umfangreicher Natur, dass die Staatsbahndirektionen angesichts der Inanspruchnahme ihres Personals durch die laufenden Geschäfte ausserstande sind, neben ihren wichtigen und verantwortungsvollen Geschäften auch noch diese viel Zeit und Arbeit erfordernde Aufgabe zu lösen. Das Eisenbahnministerium wird sonach selbst ein Bureau errichten, das die Berechnungen in betreff der Eisenbahnbrücken fortsetzen und zu Ende führen wird. Dieses Bureau wird noch im Laufe dieses Jahres in Tätigkeit treten.

LITERATUR.

Common Standard Locomotives of the Associated Lines. Herausgegeben von den Baldwin-Lokomotivwerken, Philadelphia, Pa.

Der Inhalt dieser Broschüre befasst sich, wie schon aus dem Titel zu entnehmen ist, mit den verschiedenen Lokomotivtypen der «Associated Lines». Die «Associated Lines» umfassen die folgenden Eisenbahnlinien der Vereinigten Staaten: Die Southern Pacific, die Union Pacific, die Oregon Short Line, die Oregon Railroad and Navigation Company und die Eisenbahnlinie Chicago-Alton. Alle diese Linien hatten bis 1902 zusammen rund 600 Lokomotiven der verschiedensten Gattungen in Betrieb. In diesem Jahre hatten die Direktoren der einzelnen Linien den Plan gefasst, den ganzen Betrieb möglichst einheitlich, einfach und billig zu gestalten. Dabei war natürlich die Normalisierung der zur Verwendung gelangenden Betriebsmittel ein Hauptpunkt des Programms. Es wurden fünf verschiedene Lokomotivtypen zur Bewältigung des Verkehrs gebaut, und zwar waren dies eine leichte und eine schwere Vershublokomotive, eine Konsolidation, eine Atlantic und eine Pacifictype. Die Pläne für alle diese Typen wurden von den Baldwin-Lokomotivwerken im Einvernehmen mit den Direktoren der betreffenden Linien entworfen.

Diese Schrift befasst sich nun hauptsächlich mit der Beschreibung dieser Typen, von denen Abbildungen nebst allen wichtigen Dimensionen gebracht werden; ausserdem sind aber auch die verschiedenen Typen von Lokomotiven, wie sie vor der Normalisierung auf den einzelnen Linien in Gebrauch waren, enthalten. Der Leser erhält einen Einblick, wie weit die Normalisierung durchgeführt werden kann. Vom Kessel mit der Armatur angefangen bis zum Büffelfänger ist kein Element, welches nicht durch entsprechende Formgebung so ausgebildet werden konnte, dass es mit geringen Aenderungen für alle Typen verwendbar wurde. Selbst die Stephenson-Steuerung ist so ausgemittelt, dass für alle fünf Lokomotivgattungen gleiche Exzenter und Exzenteringe, gleiche Umkehrwellen, ja sogar bei drei Typen gleiche Kolbenschieber zur Verwendung kommen konnten. Die zwei Typen von Vershublokomotiven haben entlastete Flachschieber. Am Schlusse der Broschüre ist auch noch eine vierzylindrige Pacifictype hinzugefügt, welche ausser den fünf erwähnten Typen auf den Linien der Oregon Railroad and Navigation Company zur Verwendung gelangt. Bis auf das Zylindergusstück und das Triebwerk ist auch diese Type mit der Pacific-Zwillingslokomotive gleichgehalten.

Diese Schrift bietet somit einen ebenso wertvollen Behelf für den Eisenbahnfachmann wie für den Konstrukteur. Beide erhalten viele Anregung, um einerseits den Betrieb und die Erhaltung zu vereinfachen und zu verbilligen, andererseits aber auch die Herstellungs- und Reparaturkosten möglichst zu reduzieren. Allen Fachleuten kann das Büchlein deshalb wärmstens empfohlen werden.

Blockapparate und Weichenverschlüsse. Von Prof. Dr. A. Tobler. Sonderabdruck aus der schweizerischen Bauzeitung, Zürich, Ed. Raschers Erben. Preis 60 Heller.

Auf dem Umwege über eine Schweizer Zeitschrift werden wir hier mit einigen hervorragenden österreichischen Konstruktionen bekannt. Zunächst mit der elektrischen Blockeinrichtung der Wiener Stadtbahn mit Vierfeldern nach System Siemens & Halske. In der durch 15 Abbildungen erläuterten Broschüre finden wir noch als zweites ein neueres System, das vom Südbahnwerk für Zentralweichen-, Signal- und Barrierenbau in Wien gebaut wird. Es ist mit zwangläufiger Steuerung versehen, bietet somit im Betrieb die grösste Sicherheit. Für jeden, der sich für das Spezialgebiet des Eisenbahnsicherungswesen besonders interessiert, können wir diese Schrift zum Studium empfehlen.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII², Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Dampfkessel mit Wasserrohrfeuerbüchse — Firma Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf — Nr. 26.706.

Dampfkesselfeuerbüchse — Patriz Birnstingl, Linz — Nr. 26.708.

Einrichtung zur Erzielung einer störungsfreien Schlammansammlung und Wasserzirkulation in Dampfkesseln — Heinrich Poron, Trojes — Nr. 26.648.

Kesselsteinabscheider — Karl Gölsdorf, Wien — Nr. 26.707.

Druckfehlerberichtigung.

In dem Aufsätze: Rekonstruktion des Funktionsventils der Westinghouse-Bremse sind die beiden Abbildungen auf Seite 183 verwechselt worden.

Zur gefl. Beachtung!

Infolge eines in der Druckerei ausgebrochenen Brandes erscheint die vorliegende Nummer etwas verspätet, was wir zu entschuldigen bitten.

Die Redaktion.

Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV/2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telephone 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die «Lokomotive» nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV/2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Steffan.

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

Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX, Universitätsstr. 6-8.

DIE LOKOMOTIVE

3. Jahrgang.

Dezember 1906.

Heft 12.

INHALT:

Kommerzienrat Dr. ing. Georg Ritter v. Krauss †. Seite 213. — Die 6000. Lokomotive von A. Borsig, Berlin-Tegel. Seite 215. — Kurvenbewegliche Lokomotiven. Seite 216. — Neuere Lokomotiven der bayerischen Pfalzbahn. Von Georg Lotter, München. Seite 218. — Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand. Von Ing. Hans Steffan, Wien. Seite 223. — Eine alte $\frac{2}{3}$ -gek. Schnellzuglokomotive der Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn. Seite 226. — Eisenbahnbetrieb. Seite 226. — Allgemeines. Seite 227. — Literatur. Seite 230. — Patentliste. Seite 231.

Kommerzienrat Dr. ing. Georg Ritter v. Krauss †.

Der Gründer der Lokomotivfabrik Krauss & Comp., Kommerzienrat Dr. ing. Georg Ritter v. Krauss, ist am 5. November 1906 vormittags um 9 Uhr nach längerem Leiden im nahezu vollendeten Alter von 80 Jahren in München verschieden. Er wurde am 25. Dezember 1826 als Sohn eines Webermeisters zu Augsburg geboren, besuchte die polytechnische Schule dort und trat 1847 als praktischer Arbeiter in die Lokomotivfabrik von J. A. Maffei, Hirschau bei München, ein, wo er $1\frac{1}{2}$ Jahre im Lokomotivbau beschäftigt war. Hierauf erhielt er eine Anstellung bei den königl. bayerischen Staatseisenbahnen in der Betriebswerkstätte zu Hof, wo er zwei Jahre hindurch als Lokomotivführer etc. wirkte. Als Obermaschinist wurde ihm dann die Aufsicht über den Dienst und den Unterhalt des Fahrmaterials der Algäuer Linien in Kempten und Lindau übertragen.

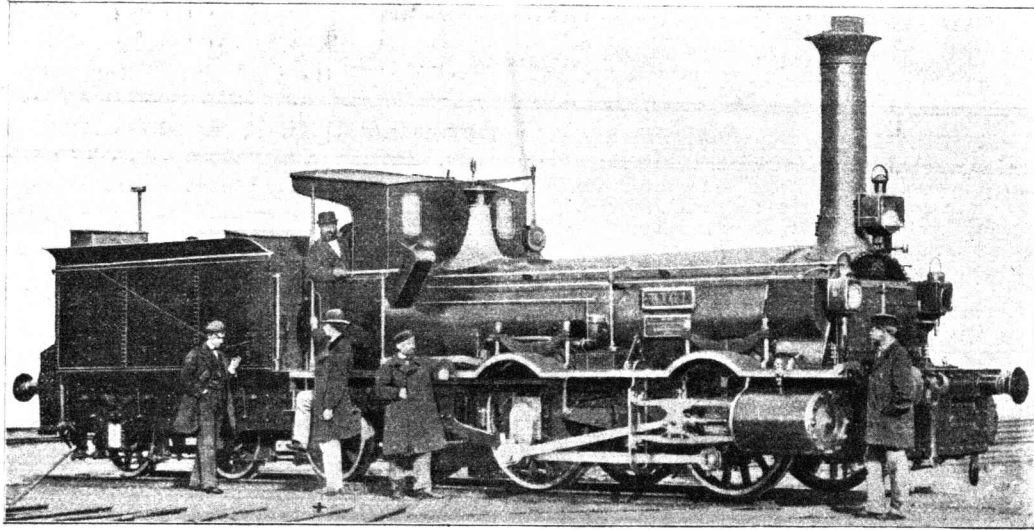
Nach siebenjähriger Tätigkeit im Staatsbahndienste trat er 1857 als Maschinenmeister bei der

schweizerischen Nord-Ost-Bahn in Zürich ein. Die Verwaltung brachte seinem Wissen das grösste Vertrauen entgegen und beauftragte ihn, für den Betrieb einer in Ausführung begriffenen Linie die erforderlichen Lokomotiven in der eigenen Werkstätte der Bahn ganz seinen Ideen entsprechend zu bauen. Dies führte ihn zu einem neuen Lokomotivsystem — dem System Krauss. Nach neunjähriger Tätigkeit schied er aus und gründete am 17. Juli 1866 unter Mitwirkung von einsichtsvollen, vorwiegend den Handels- und Industriekreisen von Augsburg angehörigen Freunden und Interessenten die Kommandit-Gesellschaft «Lokomotivfabrik Krauss



& Comp.». Die Fabrik wurde auf dem Marsfelde in München erbaut, wo sie sich noch heute befindet. Bereits vor Fertigstellung der Werkstätten lag

eine Bestellung der oldenburgischen Staats-eisenbahnen auf eine grössere Anzahl Maschinen vor; weitere Aufträge von den bayerischen, württembergischen, pfälzischen Eisenbahnen und verschiedenen österreichischen und ungarischen Bahnverwaltungen reichten sich in Bälde an. 1872 wurde eine Filialfabrik am Südbahnhof in Sendling angelegt. Die Erhöhung des Eingangszolles für Lokomotiven in Oesterreich, wohin die Firma bald in umfangreicher Weise exportierte, vor allem aber die für österreichische Bahnen ge-



Herr Kommerzienrat Georg Ritter von Krauss im Jahre 1862 als Maschinenmeister der schweizerischen Nordostbahn.

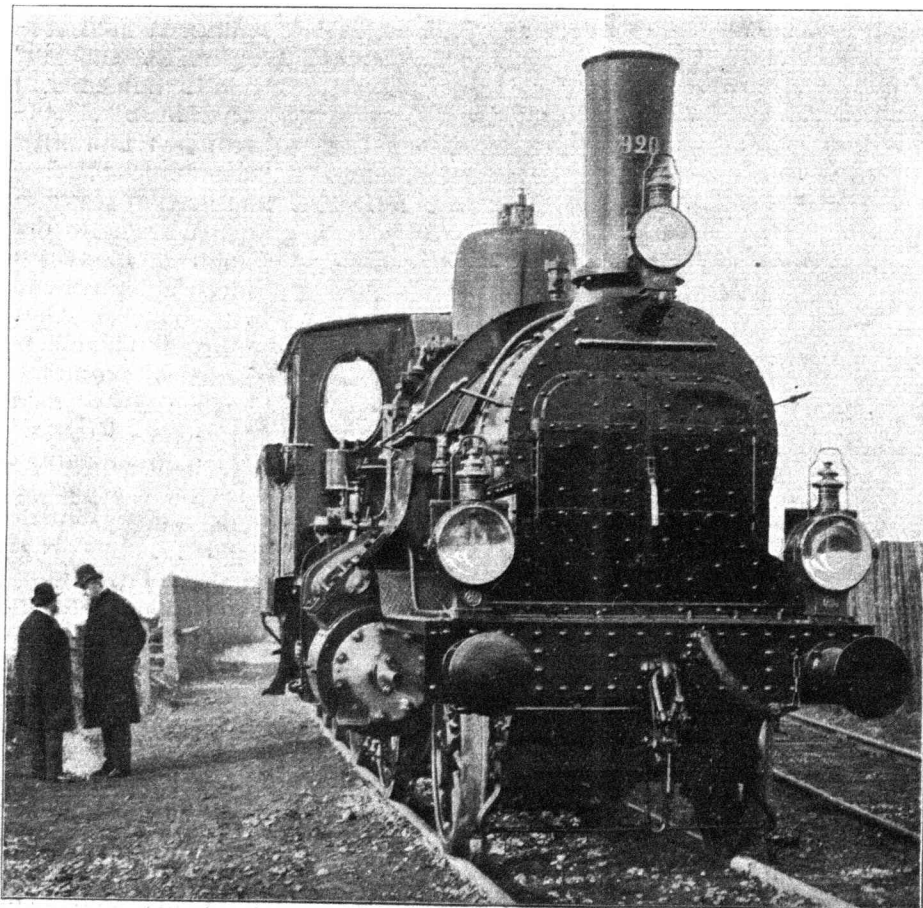
troffene Bestimmung, dass das erforderliche Rollmaterial im Inlande beschafft werden sollte, veranlasste die Firma im Jahre 1880, eine Filialfabrik in Linz a. D. zu errichten.

Das Lokomotivsystem Krauss, das den Bau einer im Verhältnis zur Leistung leichten Maschine ermöglichte, indem die Heizfläche, auf die Gewichtseinheit bezogen, grösser ist als bei irgendeinem anderen Lokomotivsystem, erlangte im Laufe der Jahre einen Weltruf.

Im Jahre 1867 wurde die erste Lokomotive der Münchener Fabrik auf der Pariser Weltausstellung mit der grossen goldenen Medaille ausgezeichnet.

Diese erste Lokomotive — eine zweifach gekuppelte Personenzug-Tenderlokomotive — war von 1868 bis 1900 auf den oldenburgischen Staatsbahnen im Betrieb und wurde neuerdings dem Deutschen Museum, zu dessen Gründung der Verstorbene im hohen Masse mitgewirkt hatte, zum Geschenke gemacht.

Die Lokomotivfabrik Krauss & Comp., welcher



Herr Kommerzienrat Georg Ritter von Krauss 1889 mit Betriebsmaschinenmeister Fischer vor der «Metz BX.» der ersten bayerischen Verbundlokomotive.

trotz der wirtschaftlich ungünstigen Zeit, in welche ihre Gründung fiel, eine rasche Entwicklung beschieden war, wurde auf Welt- und Landesausstellungen mit Auszeichnungen bedacht. Im Vorjahre hatte die Fabrik die 5000. Lokomotive zur Ablieferung gebracht.

Gestützt auf seine langjährigen Erfahrungen im Bahnbetriebe und auf seine, namentlich für Kleinbahnen besonders geeignete Lokomotivkonstruktion, hatte Krauss sein Augenmerk frühzeitig auf den wirtschaftlichen Betrieb von Sekundärbahnen gerichtet, von welchen er selbst mehrere baute und betrieb. So hatte er nicht nur diese Art Bahnen in ihren Anfängen kräftig gefördert, sondern dieselben auch, in ihrer Anlage und Unterhaltung den jeweiligen Verhältnissen angepasst, ökonomisch zu betätigen gewusst. Geradezu schulemachend waren der Bau und Betrieb der im Jahre 1879/80 zur Eröffnung gelangten, meterspurigen, 44·5 km langen Feldabahn im Eisenacher Oberland, wo der Verstorbene dartat, dass selbst in einem wirtschaftlich schwachen Gebiete eine den Verhältnissen angepasste Betriebsführung günstige Ergebnisse zu erzielen, mindestens aber die Selbstkosten zu erreichen vermag.

Gefördert durch die Verkehrsmittel, hat sich inzwischen das Eisenacher Oberland wirtschaftlich derart gehoben, dass neuerdings das Bedürfnis eintrat, an Stelle der alten Strassenbahn eine normalspurige Bahn herzustellen.

An die Feldabahn reihten sich noch die normalspurige Kremstalbahn in Oberösterreich, welche in den Jahren 1881/83 zur Eröffnung gelangte, die normalspurige Wiener Dampftramway, eröffnet 1884/86, die meterspurige Kaysersberger Thalbahn in Elsass, eröffnet 1885.

Alle diese Bahnen hatten sich dank der von Krauss getroffenen Anlage und Betriebsführung einer wirtschaftlichen Entwicklung zu erfreuen.

Ausser den genannten Bahnen hatte die Lokomotivfabrik Krauss & Comp. vom Jahre 1871 bis 1897 den Betrieb der Kohlenbahn Wolfsegg-Breitenschützing geführt.

Der Lokomotivfabrik stand Krauss von der Gründung im Jahre 1866 bis zum Jahre 1886 als persönlich haftbarer Kommanditist und seit der um jene Zeit erfolgten Umwandlung der Firma in eine Aktiengesellschaft bis zu seinem Tode als Vorsitzender des Aufsichtsrates vor.

Ausgezeichnet wurde Krauss durch die Ernennung zum Kommerzienrat, durch Verleihung des Verdienstordens vom heil. Michael III. Klasse und des Ritterkreuzes des Kronenordens. Die Technische Hochschule in München verlieh ihm die Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften, der Verein deutscher Ingenieure die Grashof-Denk Münze.

Kommerzienrat v. Krauss war ein Mann von hoher Begabung und zielbewusstem, weit-schauendem Blick, bei dem sich seltene Arbeitsfreude mit unbeugsamem Willen paarte.

Als steter Freund und Wohltäter seiner Arbeiter widmete er anlässlich des 25jährigen Bestandes des Unternehmens im Juli 1891 eine Arbeiter-Witwen- und Waisenstiftung mit einem Kapital von 50.000 Mark, dem er durch letztwillige Verfügung weitere 50.000 Mark beifügte, so dass der Fonds einschliesslich der den Betriebsergebnissen entnommenen Zuwendungen heute über einen Betrag von 300.000 Mark verfügt.

Die 6000. Lokomotive von A. Borsig, Berlin-Tegel.

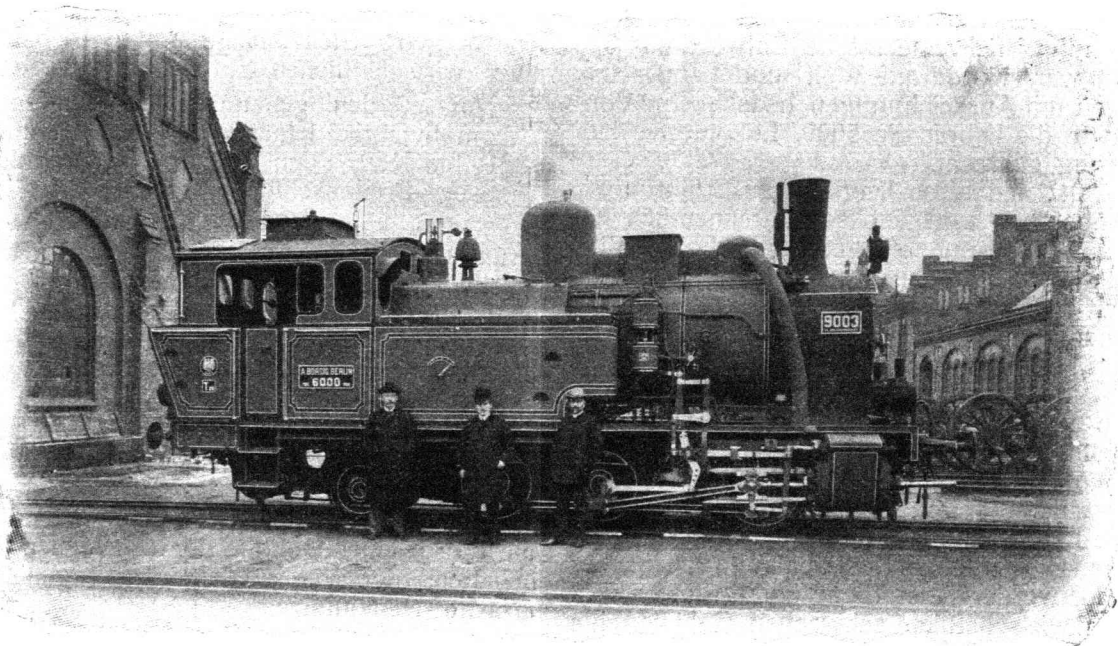
Die bekannte Firma A. Borsig*) feierte dieser Tage (am 6. November) in ihrem Tegeler Werk die Fertigstellung der 6000. Lokomotive. Die oben stehende Abbildung derselben lässt erkennen, dass die Konstruktion dieser Lokomotive in vieler Beziehung von der gewöhnlichen abweicht. Sie ist eine sogenannte kombinierte Zahnrad- und Reibungsmaschine und wird von der königlichen Eisenbahndirektion Saarbrücken für den Betrieb im Eifelgebiet bei Strecken mit Steigungen bis auf 60‰ verwendet. Zwei ausserhalb des Rahmens liegende Zylinder treiben die drei gekuppelten Adhäsionsachsen, während zwei weitere unter der Rauchkammer liegende Zylinder zwei untereinander gekuppelte Achsen treiben. Die letzteren tragen die Zahnräder.

*) Auf Seite 169, Oktoberheft, befindet sich eine Notiz über die Geschichte und Leistungsfähigkeit der Firma nebst kurzer Beschreibung des Tegeler Hauptwerkes und der wichtigsten Erzeugnisse.

Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind folgende:

	Zahnrad	Adhäsion
Zylinderdurchmesser	420 mm	470 mm
Kolbenhub	450 "	500 "
Treibraddurchmesser	688 "	1080 "
Fester Radstand	930 "	3250 "
Totaler Radstand		5050 "
Dampfdruck		12 Atm.
Wasserberührte Heizfläche		141 m ²
Rostfläche		2·1 "
Zugkraft	8400 kg	7800 kg
Leergewicht		46.650 kg
Dienstgewicht		58.450 "
Adhäsionsgewicht		43.860 "
Inhalt des Wasserkastens		4·8 m ³
Inhalt des Kohlenraumes		1·5 "
Spurweite		1435 mm

Die Lokomotive wurde bereits in mehreren Exemplaren nicht nur für die königliche Eisenbahndirektion Saarbrücken, sondern auch für die königliche Eisenbahndirektion Erfurt zum Betriebe



3/4-gek. komb. Zahnrad- und Adhäsionslokomotive der preussischen Staatsbahnen.

Gebaut von A. Borsig in Berlin-Tegel, Fabr.-Nr. 6000.

der Bahn Ilmenau-Schleusingen*) im Thüringerwald geliefert.

Zahnradlokomotiven bilden übrigens seit einigen Jahren eine Spezialität der Firma A. Borsig, welche solche Spezialkonstruktionen auch für Portugal sowie für Uebersee, und zwar für die in den chilenischen und argentinischen Anden befindlichen Bahnen entworfen und ausgeführt hat, gewiss ein erfreulicher Beweis für den Unter-

*) Siehe «Die Lokomotive» 1905, Seite 167.

nehmungsgeist und die rege Tätigkeit dieser ältesten der deutschen Lokomotivfabriken.

Es ist bezeichnend, dass während der Herstellung des fünften Tausends von Lokomotiven (die 5000. wurde im Jahre 1902 fertiggestellt) 16 Jahre verflossen, während das sechste Tausend Lokomotiven innerhalb vier Jahren hergestellt wurde. Nach der Produktion des letzten Jahres zu schliessen — 350 bis 400 Lokomotiven —, wird die Feier der 7000. kaum drei Jahre auf sich warten lassen.

Kurvenbewegliche Lokomotiven.

In den neuen «Technischen Vereinbarungen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen» sind die Paragraphen, welche sich auf den Radstand der Lokomotiven beziehen, geändert. Die neue Fassung trägt den modernen Anschauungen über den Kurvenlauf der Eisenbahnfahrzeuge Rechnung, welche auf die Untersuchungen von R. von Helmholtz, Oberingenieur der Lokomotivfabrik Krauss & Comp. in München, zurückzuführen sind, und welche in dessen in der «Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure», Jahrgang 1888, veröffentlichten Arbeit: «Die Ursachen der Abnutzung der Spurkränze und Schienen in Bahnkrümmungen und die konstruktiven Mittel zu deren Verminderung», entwickelt und begründet sind.

Die Lokomotivfabrik Krauss & Comp. war infolgedessen die erste, welche das Laufwerk ihrer Lokomotiven mit Rücksicht auf gute Führung

und minimale Abnutzung von Spurkränzen und Schienen konstruierte.

Aus ihren drei Werken gingen die ersten Lokomotiven mit parallel verschiebbaren Mittelachsen hervor; sie bauten zuerst das aus Lauf- und Kuppelachse kombinierte Drehgestell, brachten den schon von Engerth angewandten Stütztender wieder zu Ehren und bauten die ersten Lokomotiven mit radial einstellbaren Kuppelachsen.

Insbesondere kam das Werk in Linz a. d. D. in die Lage, beim Baue von Lokomotiven für österreichische Schmalspurbahnen, für Industrie- und Waldbahnen diese Konstruktionen in den verschiedensten Variationen zur Anwendung zu bringen.

Da waren vor allem die bosnischen Bahnen, zum Teile noch in ihrer Anlage als Feldbahnen von der Okkupation stammend, mit scharfen Bögen und leichtem Oberbau behaftet, die bald

grossen Personen- und Güterverkehr mit angemessenen Geschwindigkeiten bewältigen sollten.

Das System Klose mit Radialkuppelachsen und ein- und zweiachsigem Stütztender bei Zwillings- oder Verbundlokomotiven fand hier Verwendung. Die bedeutende Flexibilität gestattete die Anwendung grosser Achsstände, die in Verbindung mit der Innenlage der Zylinder auch bei grossen Geschwindigkeiten ruhigen Gang ergaben.

Als dann beim Ausbau der bosnischen Bahnen schlankere Linienführung und schwererer Oberbau gewählt wurden, ward es möglich, mit einem Helmholtz-Drehgestell, bei welchem die Laufachse wegen der besseren Entwicklung von Feuerbüchse und Rost hinter die Feuerbüchse gelegt war, das Auslangen zu finden.

Es entstand auf 76 cm Spurweite die $\frac{4}{5}$ -gek. Verbund-Güterzuglokomotive mit 112 m² Heizfläche und separatem Tender.

Leichter lag die Aufgabe bei den Schmalspurbahnen Oesterreichs, beginnend mit Steyrtalbahn, Salzkammergut-Lokalbahn, Murtalbahn etc. Diese wiesen keine so scharfen Kurven auf und hatten geringere Frachtmengen zu befördern, wogegen aber allerdings die Steigungen grösser waren. Hier war die Anwendung des Helmholtz-Drehgestelles ausreichend und es entstand nun die Serie «U» der k. k. Staatsbahnen, die später als Verbundmaschine Serie «Uv» gebaut wurde, aus welcher wieder die Heissdampf-Zwillingslokomotive mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer hervorging. Im Juni 1905 wurde diese als erste Heissdampflokomotive, System Schmidt, in Oesterreich auf der Pielachtalbahn in Betrieb gesetzt.

Grössere Anforderungen an Kesselleistung stellte die im Bau begriffene schmalspurige Mariazeller Bahn, eine Fortsetzung der Pielachtalbahn, für welche die in Mailand ausgestellte Lokomotive Nr. 50 bestimmt ist. Ein Achsdruck von 7.5 t, ein Bogenhalbmesser von 90 m, Steigungen von ca. 25‰ und eine nicht zu geringe Fahrgeschwindigkeit bei möglichst grossen Vorräten, wie auch geringer Wasserverbrauch waren für den Entwurf massgebend. Letzterer Umstand bedingte die Anwendung der Ueberhitzung. Das Seitenspiel der zweiten und vierten Achse und der Stütztender mit zweiachsigem Drehgestell machen die Lokomotive flexibel. Um der Maschine beim Rückwärtsfahren mehr Führung zu geben, ist die verschiebbare vierte Achse mit dem Balancier des Stütztenders verbunden und sonach ein Stützpunkt in der Balancierzapfenmitte geschaffen.

Erwähnt sei noch, dass bei einer bosnischen Nebenbahn mit 25‰ Steigung und 30 m-Kurven eine $\frac{4}{4}$ -gek. Type aus zwei zwangläufig verbundenen Helmholtz-Drehgestellen gleichen Rad-durchmessers kombiniert wurde, deren radial einstellbare Endachsen mit von der Verdrehung

abhängig verlängerten und verkürzten Kuppelstangen ausgestattet waren. In einem ähnlichen Falle wurde die $\frac{4}{4}$ -gek. Klien-Anordnung mit eigener Konstruktion der Lenkachse mit Erfolg benützt.

Bei normalspurigen Lokalbahnen ging die Fabrik 1887 bei der Mühlkreisbahn und 1888 bei der Reichenberg-Gablonz-Tannwalder Eisenbahn mit der verschiebbaren Mittelachse bei dreiachsigen Maschinen vor.

Aus ganz eigentümlichen Verhältnissen entstand die $\frac{2}{3}$ -gek. Type mit Helmholtz-Gestell der normalspurigen Kremstalbahn. In Verwendung standen dort $\frac{2}{2}$ -gek. Tenderlokomotiven mit 8 t Achslast. Der Oberbau erlaubte 9 t Achslast; die Brücken vertrugen aber keine konzentrierten Lasten. Das Helmholtz-Drehgestell gestattete einen Achsstand von 4.5 m (2.5 m + 2 m); die Maschine konnte mit 25 t gebaut werden und entsprach der Brückenbeanspruchung und dem Bogen von 120 m der Bahn. Als Gölsdorf-Verbundlokomotive wurde die Type etwas stärker für die damals schmalspurige Bahn Lambach—Gmunden geliefert und mit deren Umbau auf Normalspur ebenfalls auf Normalspur gebracht. Der Minimalradius war hier anfangs 50 m.

Eine einfachere Behandlung des Laufwerkes forderten die zahlreichen, bis zu 120 km langen Waldbahnen Bosniens und der Bukowina. Die Bedingungen sind hier meist 4—5 t Achsdruck, 35—50 m Bögen, Steigungen bis 25‰ und grosse Transportmengen. Meist musste mit parallel verschiebbaren Achsen bei $\frac{4}{4}$ -gek. Zwillings- oder Gölsdorf-Verbundlokomotiven das Auslangen gefunden werden. Für die Anordnung gibt es drei Variationen:

a) Verschiebbare Endachsen. Diese haben den Vorzug des gleich weichen Laufes vor- und rückwärts, jedoch den Nachteil des grossen, ungeführten Ueberhanges.

b) Zweite und vierte Achse verschiebbar. Der Vorwärtslauf ist entsprechend, der Rückwärtslauf leidet an grossem Ueberhang.

c) Die beiden Mittelachsen sind verschiebbar. Diese Anordnung gibt gute Führung, gleich guten Kurvenlauf in beiden Richtungen und hat nur den Nachteil der langen Triebstangen, weil die vierte Achse Triebachse werden muss. Sie ist deshalb nur beschränkt anwendbar.

Bei der letzten Variante ist es nun nicht gut durchführbar, der dritten Achse so viel Seitenspiel zu geben, dass sie in den Bögen nach aussen anläuft; es wird deshalb das Seitenspiel gleich dem der zweiten Achse gemacht und die Grösse aus der Tatsache bestimmt, dass die erste Achse am äusseren, die letzte Achse am inneren Schienenstrang anlaufen und die zweite Achse ebenfalls an den äusseren Schienenstrang gelangen soll. Die dritte Achse strebt nach aussen, ist frei von den beiden Schienensträngen und vermindert durch Schleifbacken-Uebertragung den

Flanschdruck der nach innen anliegenden vierten Achse meist um 60–70%.

Das vierachsige Fahrzeug läuft in der Kurve besser als ein zweiachsiges von gleichem Radstand und gleichem Achsdrucke. Fünfkuppler hat die Linzer Lokomotivfabrik noch nicht ausgeführt, aber öfter als Verbundlokomotiven mit der Achsenanordnung der Gölsdorfschen $\frac{5}{5}$ -gek. Serie 180 entworfen.

Es war bei allen bisherigen Ausführungen das Streben, trotz aller Verschieb- und Verdrehbarkeit der Kuppelachsen eine Antriebsgruppe mit zwei Zylindern zu erzielen und die vorhandene Adhäsion ganz ausnützen zu können.

Es ist dies bis zum Fünfkuppler auch stets voll gelungen. Die Kuppelung von mehr als fünf Achsen kann nur, wenn die Profilverhältnisse vier Zylinder erheischen, zu getrennten Antriebsgruppen führen.

Vorstehendes spricht wohl dafür, dass die Lokomotivfabrik Krauss & Comp. im Entwerfen von kurvenbeweglichen Lokomotiven vielfach vorangegangen ist, dass die Kleinarbeit im Lokomotivbau der Fabrik eine recht reichliche Gelegenheit zur Betätigung des Konstruktions-sinnes geboten, aber gleichzeitig den Fabrikanten eine Menge Typen geschaffen hat. Eine Normalisierung wäre hier sehr erwünscht.

Neuere Lokomotiven der bayerischen Pfalzbahn.

Von Georg Lotter, München.

(Schluss von Seite 102.)

Güterzuglokomotiven.

Bis zum Jahre 1892 wurde der Güterverkehr von $\frac{2}{3}$ -, $\frac{2}{2}$ - und $\frac{3}{3}$ -gek. Lokomotiven mit Schleppender vermittelt, welche sämtlich von J. A. Maffei

Diesen Lokomotiven folgten im Jahre 1896 zwei $\frac{4}{5}$ -gek. Gütermaschinen mit vorderem Krauss-schen Drehgestell, erbaut von Krauss in München, vergl. Abb. 10. Sie haben 53·2 t Reibungsgewicht und Kessel mit 150·66 m² feuerberührter Heizfläche. Bemerkenswert ist, dass sie versuchsweise mit Doppel-Verbundzylindern, Bauart Sondermann, versehen waren. Wie aus der Abbildung ersichtlich, befand sich auf jeder Maschinenseite ein aus zwei ineinander gesteckten Zylindern befindlicher «Doppelzylinder», dessen innere, kleinere Kreisfläche dem Querschnitt des Hochdruckzylinders, dessen äussere, grössere Kreisringfläche dem des Niederdruckzylinders entspricht. Der schwere Kolbenkörper war im Betrieb nicht befriedigend dicht zu halten; auch gab der grosse Flachschieber, welcher den Hoch- und Niederdruckzylinder steuerte, wegen seiner ungleichmässigen Abnützung vielfach Anlass zu Ausbesserungsarbeiten. Die Zylinder wurden daher nach vierjährigem Betrieb entfernt und durch einfache ersetzt.

Gleichzeitig mit diesen Lokomotiven wurden zwei vierachsige Mallet-Maschinen, Abb. 11, erbaut von Maffei in München, in Dienst gestellt.

1898 folgten wiederum $\frac{4}{4}$ -gek. Maschinen, vergl. Abb. 12, 27 Stück aus der Maffeischen Fabrik. Diese Lokomotiven haben nach vorne überhängende Zylinder und unterstützte Feuerbüchse. Der Kessel hat 145·75 m² feuerberührte Heizfläche, seine Büchse ist zwischen die Bleche des Innenrahmens eingezogen. Die erste, dritte und vierte Achse sind unverschieblich gelagert, die zweite hat beiderseits je 8 mm Seitenverschiebung. Die Maschine arbeitet mit Zwillingwirkung und entwickelt eine Zugkraft von $0\cdot5 \cdot 12 \cdot \frac{53^2 \cdot 63}{125} = 8500$ kg bei einem Reibungsgewicht von 54·8 t.

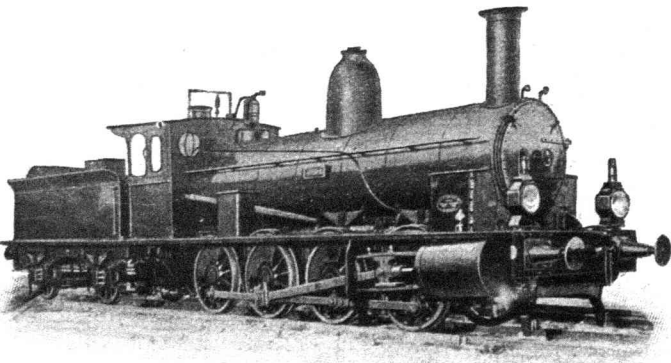


Abb. 9. $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzuglokomotive.
Erbaut 1888.

in München erbaut sind, mit Ausnahme von vier im Jahre 1847 von Emil Kessler in Karlsruhe erbauten $\frac{2}{3}$ -gek. Gütermaschinen und vier weiteren Lokomotiven gleicher Bauart, welche aus der damals unter Poncelets Leitung stehenden belgischen Maschinenfabrik der Société St. Leonard in Lüttich stammen.

Die ersten Vierkuppler der Pfalzbahn sind englischen Ursprungs, vergl. Abb. 9. Diese Maschinen mit 131 m² wasserberührter Heizfläche und 51 t Reibungsgewicht waren in den Jahren 1887 und 1888 von Sharp, Stewart & Co. in Manchester, beziehungsweise Glasgow für eine schwedische Bahngesellschaft erbaut worden. Als letztere in Liquidation geriet, wurden im Jahre 1892 sechs Maschinen dieser Lieferung von der Pfalzbahn angekauft, die übrigen zehn erwarb die grossherzoglich badische Staatsbahn.

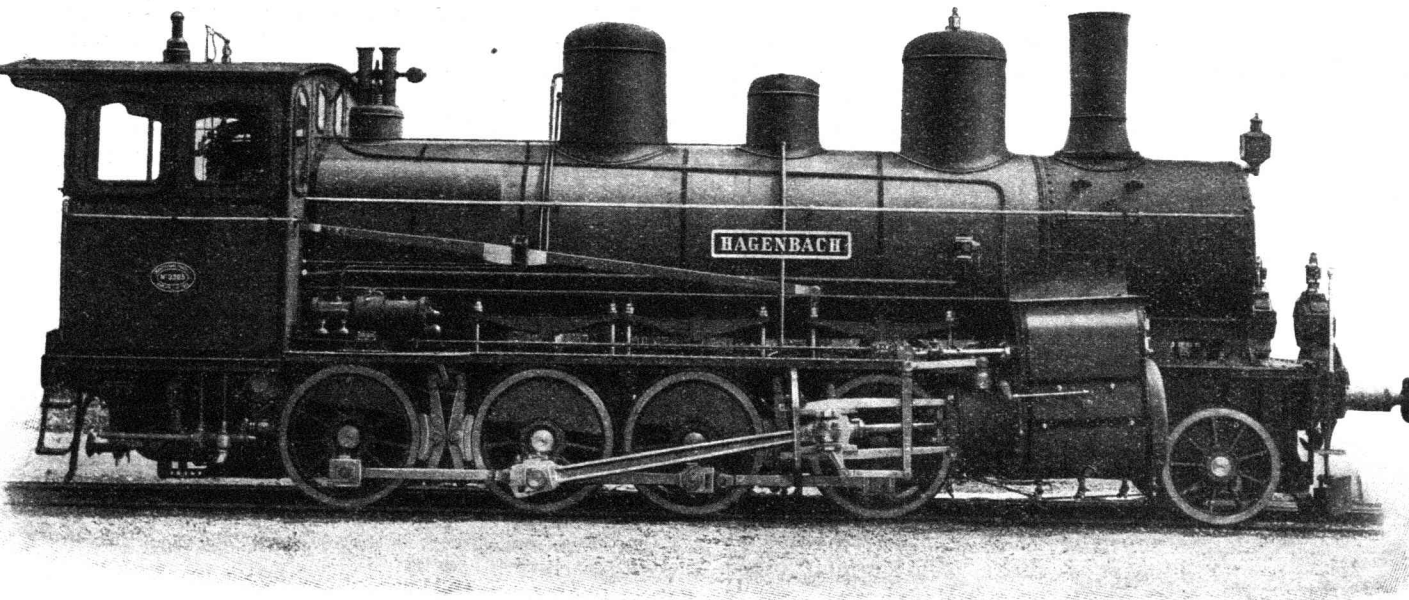


Abb. 10. $\frac{1}{3}$ -gek. Güterzuglokomotive mit Doppelverbundzylinder.
Erbaut 1896.

Im Jahre 1905 wurde die Beschaffung von weiteren leistungsfähigen Gütermaschinen notwendig. Die Pfalzbahn entschied sich wieder für vierfach gekuppelte Lokomotiven mit voller Adhäsion. Zehn Stück dieser von der Fabrik Krauss & Co. in München erbauten Gattung stehen bereits im Betrieb, weitere zwölf befinden sich im Bau. Diese neueste Güterzugmaschine soll nachstehend besprochen werden.

Die $\frac{4}{4}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotive.

Gegenüber der Type vom Jahre 1898 ist die feuerberührte Kesselheizfläche von 145·72 auf 156·08 m², die Rostfläche von 2·25 auf 2·5 m² vergrößert; an Stelle der einstufigen Dampfdehnung ist Verbundwirkung getreten. Die Kurvenbeweglichkeit ist durch Verringerung des festen Achsstandes und seitliche Verschiebbarkeit zweier Achsen erhöht. Die Gesamtanordnung der Maschine zeigt Abb. 13 und 14. Zylinder und Rauchkammer hängen stark über, der hochliegende Kessel steht auf dem Rahmen, das Triebwerk ist gegen die Wagrechte ziemlich stark geneigt.

Der Rahmen besteht aus zwei innerhalb der Räder liegenden 25 mm-Blechen, welche vom vorderen Bufferbalken bis zur hinteren Stirnwand durchlaufen und die bemerkenswerte Länge von 9675 mm aufweisen. Die beiden Rahmenplatten sind durch sieben Querwände, durch ein wagrechtes Längsblech, welches sich von der Zylinderversteifung bis zur Querwand hinter der Triebachse erstreckt, und im hinteren Rahmenteil durch zwei Bodenbleche quer und diagonal versteift. Die Federn liegen in der Ebene der Lagermitten und sind in der aus Abb. 15 ersichtlichen Weise

angeordnet. Bei den drei vorderen Achsen stützen sie sich unmittelbar auf die Achskisten; die Hinterachse dagegen wird nach amerikanischem Vorbild unter Vermittlung eines Längshebels belastet, wodurch eine gute Zugänglichkeit der Feder erreicht wird. Der Rahmen ist in vier seitlichen Punkten getragen.

Die erste und dritte Achse (Triebachse) sind fest gelagert; die zweite und vierte können sich in ihren Lagerkasten nach jeder Seite um 25 mm frei verschieben. Um für die beiden Endachsen gleiche Achssätze zu erhalten, sind bei beiden die Kuppelzapfen als Kugelzapfen ausgebildet. Da die Vorderachse unverschieblich ist, haben ihre Lagerschalen um 25 mm breitere Bunde als bei der Hinterachse. Die zweite Achse hat zylindrische Zapfen mit Ansätzen. Um die Seitenverschieblichkeit der Endachse zu ermöglichen, hat die Kuppelstange am Kopf nächst der Triebachse ausser dem gewöhnlichen wagrechten Gelenk,

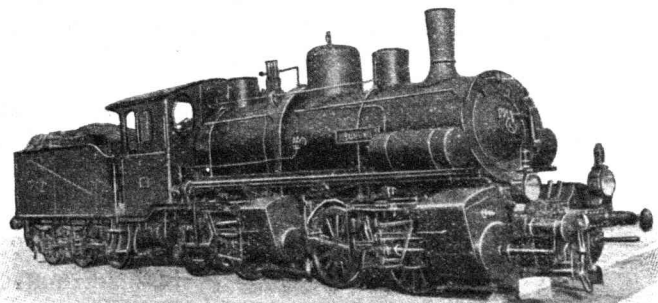


Abb. 11. $2 \times \frac{1}{2}$ -gek. Mallet-Verbundlokomotive.
Erbaut 1896.

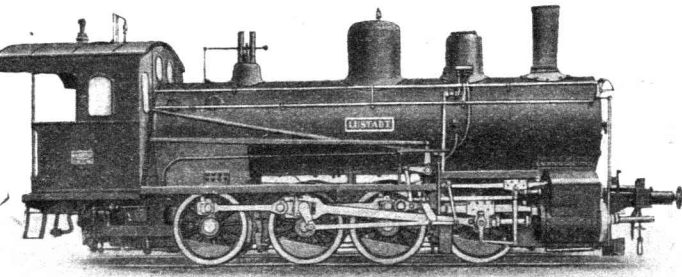


Abb. 12. $\frac{1}{4}$ -gek. Güterzuglokomotive.
Erbaut 1898.

welches ungleichmässiger Schienenlage Rechnung trägt, auch ein solches mit einem senkrechten Drehzapfen, um welchen das hintere Kuppelstangenende schwingen kann. Da sich die Endachse geradlinig verschiebt, der Kuppelstangenendpunkt dagegen auf einem Kreisbogen schwingen müsste, dessen Mittelpunkt in der geometrischen Achse des vorerwähnten senkrechten Zapfens liegt, entsteht ein kleiner Unterschied in der Kuppelstangenlänge, je nachdem die Endachse verschoben ist oder nicht; derselbe beträgt im vorliegenden Falle 0.2 mm und wird durch den Spielraum der Lagerschalen im hinteren Kuppelstangenkopf ausgeglichen.

Der Kessel steht mit seiner 1595 mm tiefen Feuerbüchse auf dem Rahmen über den Rädern. So ergibt sich eine beträchtliche Höhe des Kesselmittels über S.O.: 2780 mm. Der Langkessel besteht aus zwei zylindrischen Schüssen von 1470 mm mittlerem Durchmesser und aus einem geschweissten kegelförmigen Schuss, an den sich der Feuerkasten mit runder Decke schliesst. Die Beschickung der 2.09 m langen und 1.2 m breiten Rostfläche erfolgt durch ein in Webbscher Art gebildetes Schürloch. Der Kessel stützt sich vorne mit der Rauchkammer auf einen schweren, kastenartig ausgebildeten Blechträger, welcher nach rückwärts durch eine in der Längsachse der Lokomotive befindliche Blechwand kräftig gegen den Rahmen abgesteift ist. Der Feuerkasten ruht unmittelbar unter dem Büchsring auf Gleitplatten, welche sich auf Stahlgusswinkel stützen, die an die Rahmenbleche angenietet sind. Seitenschwankungen verhindern ein Pendelblech vor dem Krebs und zwei an den Feuerbüchsrahmen angeschmiedete Anschläge für das an die vorletzte Querwand angenietete Schlingerstück.

Die Ausbildung des Triebwerkes war durch die Forderung der Auftrag erteilenden Verwaltung bestimmt, dass die unteren Stufen des Normalprofils, welche auf einigen deutschen Bahnen bei Neu- und Umbauten den neuesten technischen Vereinbarungen gemäss durch schräge Linien ersetzt werden dürfen, eingehalten werden mussten. Der grosse Durchmesser des Niederdruckzylinders von 810 mm bedingte eine starke

Neigung des Triebwerkes; weiter erforderte das Stufenprofil die aus Abb. 13 ersichtliche aussergewöhnliche Form des Kopfes der Gegenkurbel, welche den Exzenterzapfen trägt.

Die Bauformen der Triebwerksteile sind normal. Ihre hin- und hergehenden Massen sind zur Hälfte ausgeglichen, wie dies für Gütermaschinen mit verhältnismässig kurzem Achsstand empfohlen wird. Die hiezu erforderlichen Gegenmassen sind — wie gewöhnlich — auf sämtliche Räder gleichmässig verteilt. Die rotierenden Triebstangenanteile sind jedoch nicht, wie sonst üblich, in den Triebrädern allein voll ausgeglichen, vielmehr mussten sie mit Rücksicht auf den geringen Radsterndurchmesser auf sämtliche Räder gleichmässig verteilt werden. Die überschüssige Fliehkraft, herrührend von dem zum Ausgleich der geradlinig bewegten Massen erforderlichen Gegengewichtsanteil, beträgt bei der höchsten zulässigen Umlaufzahl der Triebräder von 200 in der Minute, entsprechend 47 km/St Fahrgeschwindigkeit, 13.5% der ruhenden Radlast.

Die Maschine arbeitet mit Nassdampf und Verbundwirkung (Zylinderraumverhältnis 1:2.25). Der Hochdruckzylinder wird durch einen Kolbenschieber, Bauart Carlquist,* mit einfacher Ein- und Ausströmung gesteuert, der Niederdruckzylinder durch einen Schieber gleicher Bauart mit doppelter Ein- und einfacher Ausströmung. So ergeben sich für beide Maschinenseiten ungefähr gleiche Kolbenschieberdurchmesser und ein gleicher senkrechter Abstand von Mitte Zylinder bis Mitte Kolbenschieber, was für den Entwurf der Steuerung vorteilhaft war. Als Steuerungssystem wurde unbedingt aussenliegende Heusinger-Steuerung gewünscht. Die konstruktive Durchbildung dieser Bauart kann bei Maschinen mit niederen Triebrädern und bei Inneneinströmung an den Schieber auf derartige Unbequemlichkeiten stossen, dass man zu einer Innensteuerung und Uebertragung durch eine Zwischenwelle greift. Ein Beispiel hiefür ist die auf Seite 1 dieses Jahrganges besprochene $\frac{1}{5}$ -gek.

*) Vergl. «Die Lokomotive» 1906, Seite 4.

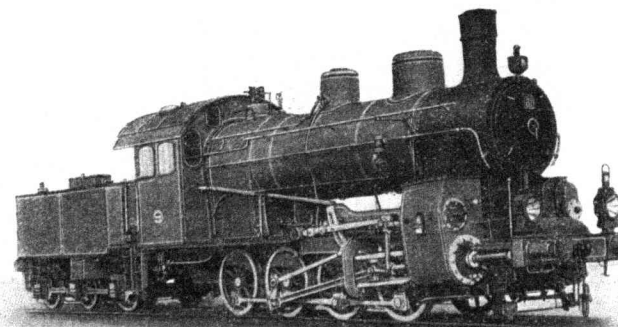


Abb. 13. $\frac{1}{4}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotive.
Erbaut 1905 von Krauss & Co. in München, Fabr.-Nr. 5325.

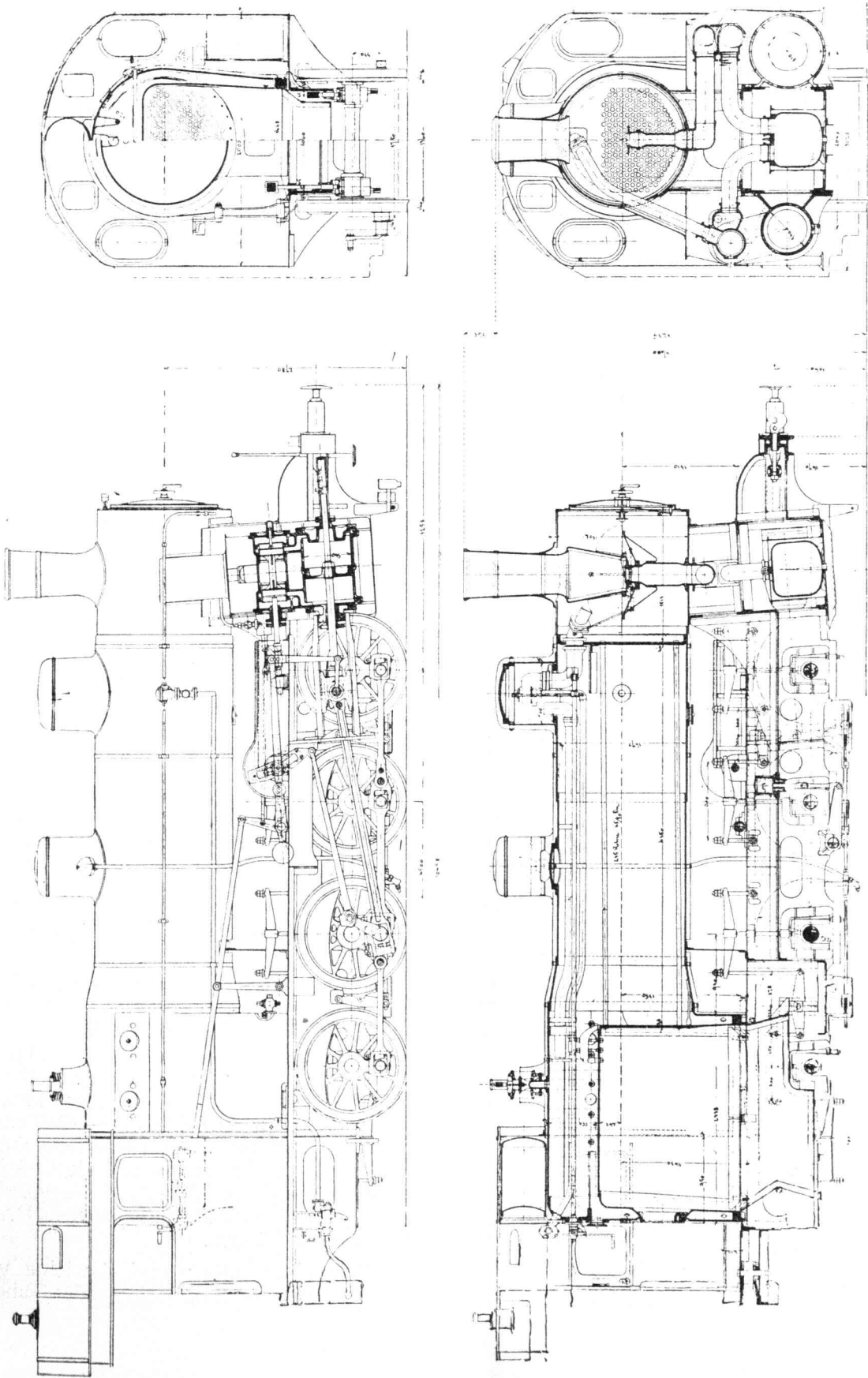


Abb. 14. $\frac{1}{4}$ -gek. Güterzug-Verbundlokomotive.
Erbaut von Krauss & Co. in München, Fabr.-Nr. 5325.

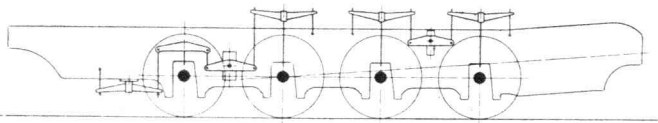


Abb. 15. Federanordnung.

Güterzuglokomotive der bayerischen Staatsbahn mit innenliegender Stephenson-Steuerung. Im vorliegenden Fall kam jedoch die starke Triebwerksneigung dem Steuerungsentwurf zugute. Die Schieberstangen-Gradführungen sind auf ein quer zur Maschinenlängsachse über den Rahmenblechen durchlaufendes wagrecht liegendes \perp -Eisen aufgeschraubt. Die hoch über den Rädern liegende Kulisse ist einseitig gelagert und wird von der Exzenterstange unter schräger Schubrichtung angetrieben. Die Verlegung des Kulissensteins erfolgt wie bei neueren Ausführungen der preussischen Staatsbahn durch die nach rückwärts verlängerte Schubstange unmittelbar vom Aufwurfhebel der Steuerwelle aus. Als Anfahrvorrichtung dient ein Lindner-Hahn in

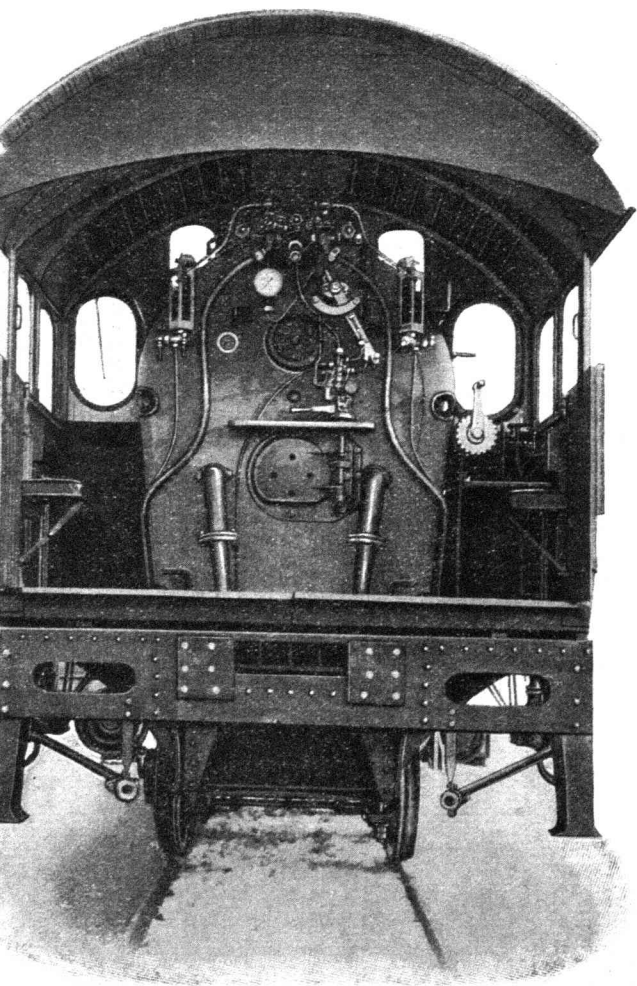


Abb. 16. Rückansicht auf den Führerstand.

Verbindung mit einem gleichfalls als Kolbenschieber ausgebildeten Krauss'schen Unterbrechungsschieber, welcher von der schwingenden Welle der rechten Heusinger-Kulisse aus bewegt wird. Um günstige Arbeitsverteilung auf der Hoch- und Niederdruckseite und leichten Lauf der Maschine zu erzielen, arbeitet der Niederdruckzylinder mit höheren Füllungsgraden, welche durch Verkleinerung des Voreilwinkels des resultierenden Exzenters (durch ein gegenüber der Hochdruckseite kleiner gewähltes Voreilhebelverhältnis) und durch kleinere Einlassdeckungen am Niederdruckschieber erreicht werden.

Bemerkenswert ist, dass die Ueberströmdampfleitungen aus den Kolbenschieberräumen des Niederdruckzylinders in den Auspuffkanal oberhalb der Kolbenschieber in einfacher Weise in die Schieberkammerdeckel verlegt sind. Das Ueberströmröhr vom Hochdruck- nach dem Niederdruckzylinder ist nicht, wie gewöhnlich, durch die Rauchkammer geführt, sondern in einen besonderen Aufnehmer, welcher zwischen den Zylindern innerhalb des Rahmens als gusseisernes, gegen Wärmeverluste gut geschütztes Gefäß ausgebildet ist.

Ausrüstung. Die Maschine ist mit einer Dampfklotzbremse versehen, welche die Räder der beiden festgelagerten Achsen einseitig mit gleichem Druck bremst. Bei vollem Dampfdruck im Bremszylinder von 12 kg/cm^2 können 50% des Reibungsgewichtes abgebremst werden. Der Kessel hat Stabysche Rauchverminderungseinrichtung mit zwei Düsen, deren Anordnung aus Abb. 16 ersichtlich ist, Sturmschen Funkenfänger und Ventilregler, Bauart Zara;* das Triebwerk hat einen Dampf- und Schwerkraftsandstreuer nach System des k. k. Baurates Rihosek und eine Dampfschmierpresse, Bauart Mildenberger. Der Führerstand ist durch seitlich auf dem Dach angebrachte Sauger entlüftet, welche eben noch in den oberen Ecken des Normalprofils Platz finden.

Der Tender ist dreiachsig, hat ausserhalb der Räder liegende Plattenrahmen und einen Wasserkasten rechteckiger Grundrissform mit geneigter Decke, an den unterhalb der Rahmenoberkante ein weiterer zwischen den Rädern liegender Behälter angebaut ist. Der Tenderrahmen stützt sich in vier Punkten — die Federn der beiden Hinterachsen sind auf jeder Seite durch einen Längshebel verbunden — auf die drei fest gelagerten Achsen, deren Räder durch einen Exterschen Wurfhebel beiderseits mit gleichem Druck gebremst werden können.

Die Hauptabmessungen und Gewichte von Maschine und Tender sind in folgender Tabelle gegeben:

*) Vergl. «Die Lokomotive» 1905, Seite 89.

1. Maschine.

Rostfläche 2090×1200	2.5 m ²
Feuerberührte Heizfläche der Büchse	11.56 "
" " " Siederohre	144.52 "
Gesamte feuerberührte Heizfläche	156.08 "
" wasserberührte Heizfläche	172.49 "
Mittlerer Durchmesser des Langkessels	1470 mm
Siederohreanzahl 45/50	235 St.
Länge zwischen den Rohrwänden	4350 mm
Höhe des Kesselmittels über S. O.	2780 "
Dampfdruck	13 kg/cm ²
Zylinderdurchmesser	540 810 mm
Kolbenhub	660 "
Treibraddurchmesser	1250 "
Zugkraft $0.48 p \cdot \frac{d_n^2 s}{2 D}$	10.800 kg

Gesamter Achsstand	4500 mm
Fester Achsstand	3000 "
Leergewicht	50.4 t
Dienstgewicht	56.3 "
Reibungsgewicht	56.3 "

2. Tender.

Achsstand	3800 mm
Vorräte an Wasser	16 m ³
" Kohlen	6 t
Leergewicht	17 "
Dienstgewicht	39.4 "

3. Lokomotive und Tender.

Gesamtachsstand	12.505 mm
Ganze Länge über die Buffer	17.413 "
Dienstgewicht	95.7 t

Die Lokomotiven auf der Ausstellung zu Mailand.

Von Ing. Hans Steffan, Wien.

(Fortsetzung von Seite 204.)

18. *) $\frac{1}{4}$ -gek. Heissdampf-Güterzuglokomotive G_s der preussischen Staatsbahnen mit Rauchkammerüberhitzer von Schmidt.

Erbaut nach Angaben des Geh. Baurates Garbe vom «Vulcan» in Stettin.

Die preussischen Staatsbahnen begannen erst im Jahre 1894 mit der Beschaffung von $\frac{1}{4}$ -gek. und $\frac{2}{3}$ vorübergehend auch $\frac{4}{5}$ -gek. Lokomotiven für schwieriges Gelände. Die meiste Verbreitung fand die $\frac{1}{4}$ -gek. Zweizylinder-Verbundlokomotive mit von Hand gesteuertem Wechsel und Anfahrventil von Dultz. Die grossen Erfolge der Schmidtschen

Heissdampflokomotive führten bereits im Frühjahr 1902 zur Bestellung von 13 Stück neu konstruierten Heissdampflokomotiven, von denen im Laufe der Jahre 153 Stück mit Rauchkammerüberhitzer, seit neuerer Zeit noch weitere 98 Stück mit Rauchröhrenüberhitzer in Betrieb oder Bau kamen. Bei fast gleichem Gewicht und Kesselabmessungen wie die Nassdampflokomotive ergab der Heissdampfkessel um 33 Prozent Mehrleistung, die nur durch Vergrösserung der Zylinder stufenweise ausgenützt wurde. Die Zylinderabmessungen wurden von ursprünglich 550 mm auf 575 mm, 590 mm bis

derzeit auf das beträchtliche Mass von 600 mm gebracht. Es ergibt sich dabei die grösste Anfahrzugkraft der Lokomotive schon bei 0.4 Füllung, die Dauerleistung schon bei 30 Prozent Füllung, somit bei grosser Expansion noch eine vorteilhafte Ausnützung der Adhäsion.

Der Kessel der ausgestellten Lokomotive liegt 2500 mm² über Schienenoberkannte, hat

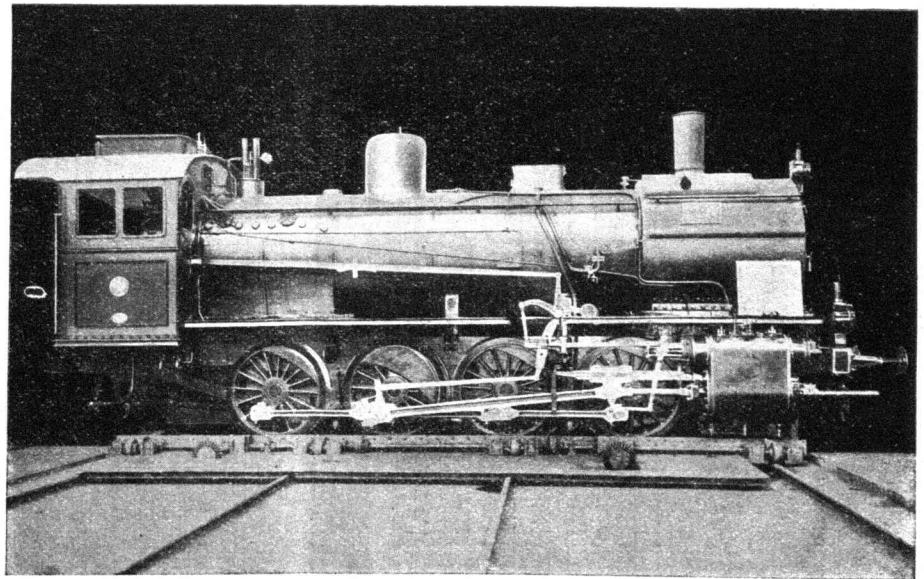


Abb. 29. $\frac{1}{4}$ -gek. Heissdampf-Güterzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen, Serie G_s, mit Rauchkammerüberhitzer von Schmidt.

einen grössten lichten Durchmesser von 1500 mm. Er enthält zunächst, wie aus der Abb. 30 ersichtlich, in der unteren Hälfte ein Flammrohr von 305 mm lichten Durchmesser und 13 mm Wandstärke, das einen direkten Feuergasstrom in den Rauchkammerüberhitzer treibt, dessen Anordnung aus Abb. 30 ersichtlich ist und übrigens der auf Seite 199 abgebildeten

*) Die Nummern beziehen sich auf die Zusammenstellung auf Seite 99.

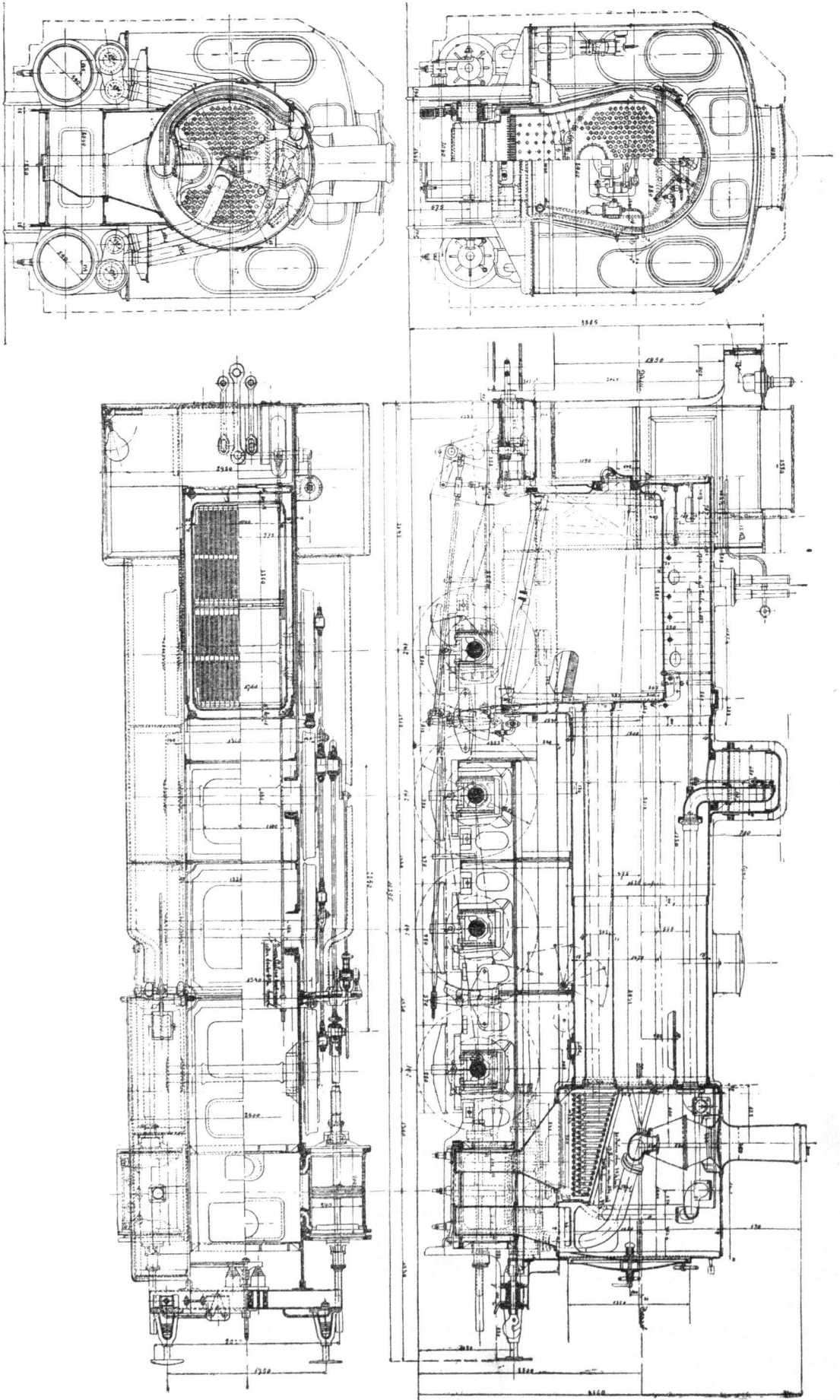


Abb. 30. 4₁-gek. Heissdampf-Güterzuglokomotive der preussischen Staatsbahnen, Serie G₅₇ mit Rauchkammerüberhitzer von Schmidt.

Bauart vollkommen entspricht. Der Kessel enthält ausserdem noch 220 Stück gewöhnliche Siederohre von 41/46 mm Durchmesser und 4100 mm lichter Länge. Die Feuerbüchse ist sehr tief, 775 mm am Kesselbauch gemessen. Die Rückwand ist von aussen verkehrt gebördelt eingesetzt, da die Feuerbüchse von unten nicht eingebracht werden kann, wegen ihrer grossen oberen Breite von 1272 mm. Sämtliche Achslagerführungen sind oben geschlossen. Zwecks Erleichterung des Kurvenlaufes hat die zweite Kuppelachse ein Seitenspiel von je 8 mm sowohl im Lagerhals als am Kuppelzapfen. Die Lokomotive zeichnet sich durch besonders ruhigen Gang aus, weshalb in neuerer Zeit ihre zulässige Fahrgeschwindigkeit auf 60 km/St erhöht wurde. Auffallend leicht gehalten ist das Steuergestänge wegen des leichten Ganges der Kolbenschieber.

Die neuere Bauart mit Rauchröhrenüberhitzer hat etwas vergrösserten Kessel, der 2550 mm über Schienenoberkante liegt. Der Durchmesser von 1500 mm ist der gleiche geblieben, doch stieg die lichte Länge der Siederohre auf 4500 mm, dennoch hat der Langkessel nur zwei Schüsse. Durch Winkelringe ist die Rauchkammer mit dem Langkessel verbunden, wobei ihr Durchmesser auf 1820 mm gebracht wurde. Der Kessel enthält oben drei Reihen zu je sieben Rauchröhren von 124/133 mm Durchmesser, also 21 Ueberhitzer-elemente, welche von je vier Dampfrohren von 30/38 mm durchzogen sind. Die Anordnung des Ueberhitzers entspricht der Lokomotive S₄^b (siehe Septemberheft der «Lokomotive»). Zwischen und unter den Rauchröhren befinden sich noch 156 Siederohre von 41/46 mm Durchmesser. Der Kessel ist identisch mit jenem der $\frac{3}{4}$ -gek. Personenzuglokomotive, der $\frac{5}{5}$ -gek. Tenderlokomotive und der verstärkten $\frac{2}{4}$ -gek. Schnellzuglokomotive S₄^b, sämtlich mit gleichem Rauchröhrenüberhitzer, System Schmidt.

Besonders bemerkenswert sind die Leistungen dieser Lokomotivgattung, welche auf allen Strecken den Vorspann in Ersparnis brachten, durch ihre stark erhöhte Leistungsfähigkeit gegenüber den Nassdampf-Verbundlokomotiven. Die ältere Type mit 575 mm Zylinderdurchmesser ergab bei einer Belastung von 110 Achsen gegenüber 90 Achsen bei den Nassdampfverbund- und Zwillinglokomotiven eine grosse Mehrleistung bei geringerem Wasser- und Kohlenverbrauch. Es verbrauchte die $\frac{4}{4}$ -gek. Verbundlokomotive mehr an Wasser 24·70%, an Kohle 12·90%, die Nassdampf-Zwillinglokomotive jedoch an Wasser 42·60%, an Kohle 25·70% mehr als die $\frac{4}{4}$ -gek. Heissdampf-Zwillinglokomotive. Dabei betrug die Temperatur des überhitzten Dampfes bei der Höchstleistung durchschnittlich 320° bei einem Dampfüberdruck

von 11½ Atmosphären im Schieberkasten. Für die grösste Leistung der Heissdampflokomotive auf der Steigung 1:100 genügte meist eine Zylinderfüllung von 35%, welche nur ausnahmsweise in Kurven und bei widrigem Winde auf 40 bis 45% erhöht werden musste.

Besonders bemerkenswert sind die Leistungsproben mit der im Jahre 1904 beschafften Gattung von 590 mm Zylinderdurchmesser und Rauchkammerüberhitzer, genau dieselbe Type, die in Mailand ausgestellt war und durch die vorstehenden Abb. 29 und 30 erläutert ist. Bei der Probefahrt versuchte man möglichst mit der Kesselspannung von 10 Atmosphären statt der üblichen 12 Atmosphären auszukommen. Der Versuchszug bestand jedesmal aus einem Kohlenzug von 1637·29 t Wagengewicht, somit rund 1736 t Zuggewicht. Trotz kürzerer Fahrzeit ergab sich eine Kohlenersparnis von 35·8% gegenüber der Verbundlokomotive, die dieser Aufgabe nicht gewachsen war und ganz erschöpft anlangte. Bei der Steigung 1:300 zeigte sich die gewaltige Leistung der Heissdampflokomotive, indem sie ihre Zuglast von 1736 t mit einer von 35 auf 38 km/St steigenden Geschwindigkeit über die Steigung von 1:300 beförderte, bei einer Dampftemperatur von 355° und einer Dampfspannung von 9·2 Atmosphären im Schieberkasten. Dass die Feuerung dabei nicht angestrengt war, ergibt sich aus der Luftleere von 95 mm in der Rauchkammer und der Temperatur von 320° der aus dem Ueberhitzer ausströmenden Gase, während die Vergleichs-Verbund-Nassdampflokomotive mit höherem Vakuum und grossen Rauchkammertemperaturen arbeitete. Die Leistung steigerte sich dabei bis zu 1130 PS.

Der zugehörige Tender ist dreiachsig in normaler Ausführung.

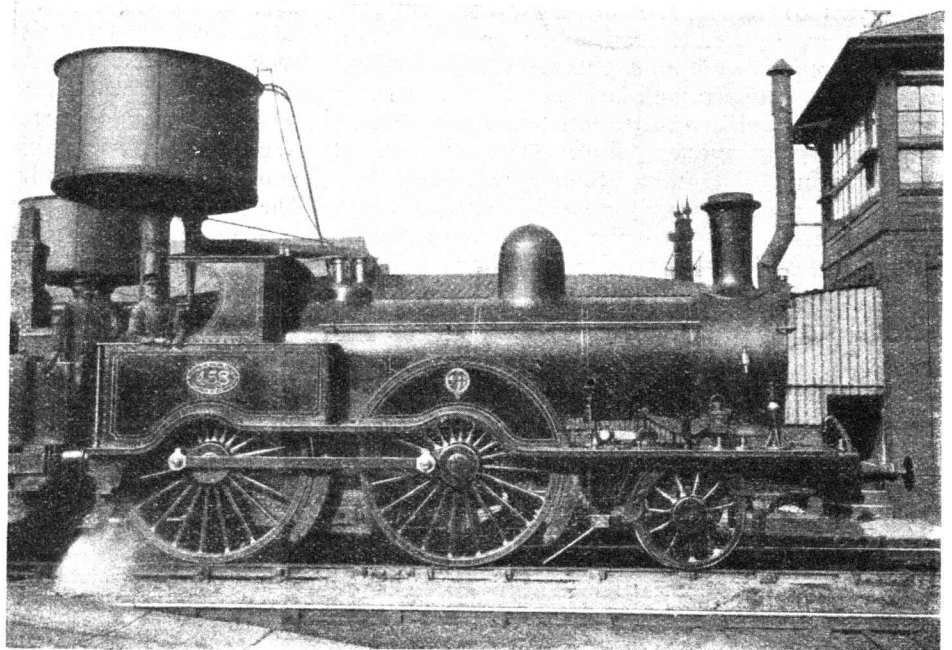
Die Hauptabmessungen beider Lokomotivtypen sind:

	Rauchkammer- überhitzer	Rauchröhren- überhitzer
Durchmesser der Dampfzylinder	590 mm	600 mm
Kolbenhub	660 „	660 „
Treibraddurchmesser	1350 „	1350 „
Kesseldruck	12 Atm.	12 Atm.
Feuerberührte Verdampfungs- heizfläche:		
Feuerbüchse	12·13 m ²	12·63 m ²
Rohre	120·12 „	117·93 „
Ueberhitzungsheizfläche	31·7 „	41·42 „
Gesamtheizfläche	163·95 „	171·76 „
Rostfläche	2·25 „	2·35 „
Maximale Zugkraft 0·78 p	15·9 t	16·4 t
Dienstgewicht	56 „	56 „
Leergewicht	—	50·5 „
Tenderdienstgewicht	—	33·31 „
Kohle	—	5 „
Wasser	—	12 „

(Fortsetzung folgt.)

Eine alte $\frac{2}{3}$ -gek. Schnellzuglokomotive der Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn.

Diese Bahn, welche die berühmte Strecke Liverpool-Manchester in sich schliesst, beschaffte in den Jahren 1871 bis 1874 101 Lokomotiven aus der Werkstätte Crewe der London- und Nord-westbahn. Letztere, unter Leitung des kurz verstorbenen Maschinendirektors Webb stehend, haben bereits mehr als 4000 Lokomotiven fertiggestellt, fast ausschliesslich für die eigene Bahn, denn die Lokomotivfabriken Englands erwirkten ein Verbot des Baues für fremde Bahnen, worin die Eisenbahnen als ausschliessliche Transportanstalten erklärt wurden.



$\frac{2}{3}$ -gek. Schnellzuglokomotive der Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn.
Gebaut 1871 zu Crewe in den Werkstätten der L. & N. W., R.

Im Jahre 1889 erbaute sich die Lancashire & Yorkshire-Eisenbahn eigene grosse Bahnwerkstätten zu Horwich, aus welchen einige bemerkenswerte Typen hervorgegangen sind.

Diese nebenstehend abgebildete Lokomotive von nur 29,5 t Dienstgewicht zeigt die übliche Anordnung der englischen Schnellzuglokomotiven: Innenzylinder und Innenrahmen, Kuppelachse hinter der tiefen Feuerbüchse. Bemerkenswert ist die Laufachse, welche noch bis zu 130 km Fahrgeschwindigkeit auf Gefällen genügend Führung bot. Erst mit dem zunehmenden Lokomotivgewicht in den Neunzigerjahren wurde das Drehgestell in England allgemein üblich. Von

den zehn Lokomotiven dieser Art sind nur mehr drei im Gebrauch. Ein am Tender eingebauter Salon dient zu Inspektionsfahrten mit der Maschine.

Die Hauptabmessungen sind:

Treibraddurchmesser	2020 mm
Laufraddurchmesser	1105 "
Zylinderdurchmesser	432 "
Kolbenhub	610 "
Anzahl der Siederöhre	192 Stück
Durchmesser der Siederöhre, aussen	48 mm
Heizfläche der Siederöhre	93 m ²
„ der Box	8,3 "
„ total	101,3 "
Dienstgewicht	29,5 t



Motorwagenbetrieb auf den ungarischen Staatsbahnen. Bekanntlich wird der Personenverkehr auf einigen von den ungarischen Staatsbahnen betriebenen Lokalbahnen mittels Motorwagen abgewickelt und wurden hiebei Wagen verschiedener Systeme (de Dion-Bouton, Stolz u. s. w.) in Verwendung genommen. Die beim Verkehr dieser Motorwagen aufge-

tretenen Mängel haben das Studium der Frage veranlasst, ob es nicht zweckentsprechender oder wirtschaftlicher wäre, einen motorwagenartigen Verkehr mit kleinen Lokomotiven zu unterhalten. Um nun einen Vergleich zwischen dem Kohlen- und Wasserverbrauch bei Motorwagen und jenem bei Verwendung kleinerer Lokomotiven anstellen zu können, wurden auf der Linie Budapest-Hatvan unter ganz gleichen Verhältnissen Versuchsfahrten mit Motorwagen und kleinen Lokomotiven nach einer bestimmten Fahrordnung vorgenommen. Diese haben ergeben, dass der Betrieb mit kleinen Lokomotiven sich vorteilhafter erweise, wobei noch zu beachten ist, dass bei den Lokomotiven auch Kohle minderer Gattung verwendet werden kann, wogegen bei den Motor-

wagen gewisse Kohlenarten und Wasser mit höherem Härtegrad nicht benützt werden können. Diese Ergebnisse haben die Direktion der ungarischen Staatsbahnen bestimmt, dem ungarischen Handelsminister den Vorschlag zu unterbreiten, zwei kleine Lokomotiven neu zu erbauen, ferner fünf entsprechend umzugestalten, damit die Versuchsfahrten in grösserem Masstabe ausgeführt werden können. Der Handelsminister hat dem Vorschlage der Direktion die Genehmigung erteilt.

Schnellzüge in England. Eine der letzten Nummern der «Railway Gazette» brachte eine Zusammenstellung der mit 56 engl. Meilen (90 km) Stundengeschwindigkeit und darüber gefahrenen Schnellzüge auf Grund der Sommerfahrpläne der britischen Eisenbahnen; es sind dies 61 tägliche Züge, deren 22 auf über 160 km langen Strecken fahren. In erster Reihe beteiligen sich daran selbstverständlich die sechs grossen Eisenbahnen Englands, dann die schottische Caledonianbahn und überraschenderweise die kleine Hull-Barnesley-Eisenbahn. Es sollen hier die besten Züge verzeichnet werden. Den raschesten Zug hat die North Eastern zwischen Darlington und York (Entfernung 71·2 km) Stundengeschwindigkeit 99·3 km; dann York-Newcastle (129·5 km) Geschwindigkeit 94·8 km. Ihr folgt die Caledonian mit dem zweitraschesten Zug Forfar-Perth (52·3 km) 98 km, dann Forfar-Coupar Angus (26·7 km) 94·3 km. Die Great Central hat die grösste Zahl beschleunigter Züge, nämlich 15; doch laufen

diese nur kürzere Strecken als 160 km, mit Ausnahme eines Zuges von Marylebone (London) nach Sheffield; von Woodford nach High Wycombe (73·2 km) 93·3 km; Marylebone-Sheffield (271·9 km) 91·7 km; Fimmere-Leicester (78 km) 91·7 km; Aylesbury-Leicester (104·6 km) 90·4 km. Die Midland und die London North Western weist 11 Züge auf mit je 8 Zweistundenzügen zwischen London und Birmingham. Die Midland: Appelby-Carlisle (49·5 km) 95·7 km; St. Pancras (London)-Leicester (159·3 km) 90·9 km; St. Pancras-Nottingham (198·7 km) 90·3 km. Die London & North Western: Euston (London)-Birmingham (181·8 km) 90·9 km; Stafford-Willesden (205·9 km) 90·1 km. Die Great-Western hat neun beschleunigte Züge, davon nur einen auf einer kürzeren Strecke als 160 km und den raschesten non stop-Zug zwischen Paddington (London) und Plymouth. Paddington-Bath-Bristol (190·9 km) 95·3 km; Bristol-Badminton-Paddington (189·3 km) 94·6 km; Leamington-Paddington (170·5 km) 93 km; Paddington-Bath (171·9 km) 92·84 km; Reading-Bath (114 km) 91·2 km; Paddington-Castle Cary-Exeter (279·4 km) 90·6 km. Die Great Northern: Peterborough-London, Kings Cross (123·1 km) 93·2 km; Grantham-Kings Cross (169·7 km) 92·5 km; Finsbury Park-Peterborough (118·7 km) 90·1 km; Kings Cross-Sheffield (260·7 km) 91·9 km. Die kurzen Strecken der Hull-Barnesley Railway, nämlich Howdon-Upton (33·8 km) und Howdon-Willerby (28·9 km) werden mit Geschwindigkeiten von 91·8, bezw. 91·3 km durchfahren.



Ausbildung der Maschineningenieure in Baden. Zum Vollzug der neuen Verordnung über die Vorbereitung zum höheren öffentlichen Dienst für Maschineningenieure ist durch Ministerialverordnung vom 21. November d. J. verfügt worden, dass die in der Diplomprüfungsordnung vor der Zulassung zur Hauptprüfung verlangte einjährige praktische Tätigkeit bei den Staatsdienstskandidaten in folgender Weise einzuteilen ist: a) Neun Monate praktische Arbeit in einer Maschinenfabrik oder Eisenbahnwerkstätte, und zwar drei Monate Schlosserei, zwei Monate mechanische Werkstätte (Arbeit an Werkzeugmaschinen), einen Monat Schmiede, drei Monate Giesserei und Modelltschleierei. b) Drei Monate Fahrdienst auf der Lokomotive. Dieser Fahrdienst (b) kann erst nach Ablegung der Diplomprüfung geleistet werden. Die Gesuche um Zulassung zum Lokomotivdienst und zu der vorgeschriebenen Lokomotivführerprüfung sind an die Generaldirektion der Staatsbahnen zu richten. Den Gesuchen um Zulassung zum Lokomotiv-

dienst ist das Zeugnis über die Diplomvorprüfung, den Gesuchen um Zulassung zur Lokomotivführerprüfung die Bescheinung über Ableistung des dreimonatlichen Lokomotivdienstes beizufügen. Beim Vorliegen besonderer Gründe kann ausnahmsweise die Ableistung des Lokomotivdienstes vor der Diplomvorprüfung von der Generaldirektion zugelassen werden.

Von der Wiener Technik. Der Kaiser hat an der Technischen Hochschule in Wien den mit dem Titel eines ausserordentlichen Professors bekleideten Honorarprofessoren Ludwig Ritter v. Stockert zum ausserordentlichen Professor für Eisenbahnbetrieb, Eisenbahnmaschinenwesen und Eisenbahnbetriebsmittel ernannt. — Oberbaurat Gölsdorf hat eine Berufung als Dozent für Lokomotivbau abgelehnt.

Die Fahrbetriebsmittel der badischen Staatsbahnen. Ende 1905 besaßen sie bei 1700 km Länge 754 Lokomotiven, 1825 Personenwagen

Ansichtskarten mit Lokomotiven.

Wir machen unsere Leser auf unsere Ankündigung auf der 3. Umschlagseite besonders aufmerksam.

und 14.045 Lastwagen. Hinzugekommen sind nur 5 Schnellzuglokomotiven der Gattung II d (gebaut in der Maschinenfabrik Karlsruhe), dagegen betrug der Abgang alter Lokomotiven 14 Stück, so dass eine Verminderung um 9 Stück eingetreten ist, wobei aber nicht zu übersehen ist, dass die 5 neuen mehr leisten als die 14 alten.

Eröffnung der Otavibahn in Deutsch-Südwestafrika. Vor kurzem wurde diese Bahn von 60 cm Spurweite und 578 km Länge dem Verkehr übergeben. Der Betrieb erfolgt meist mit 0—3—1-gek. Tenderlokomotiven von Henschel & Sohn in Cassel.

Heissdampflokomotiven auf der Mailänder Ausstellung. Unter den auf der Uebersichtszusammenstellung auf Seite 99, Juniheft d. J., Nr. 33 und 34 angegebenen $\frac{3}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbundlokomotiven, System de Glehn findet sich die irrtümliche Bezeichnung als Heissdampflokomotiven mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer, während es Nassdampfmaschinen sind. Dagegen ist Nr. 24 die $\frac{3}{5}$ -gek. de Glehn-Type der Gotthardbahn mit Pielocküberhitzer ausgerüstet, für 350⁰ Ueberhitzung. Damals, Ende Mai, waren beide Ausstellungen, sowohl der belgische als auch der Schweizer Pavillon noch nicht eröffnet und schwer zugänglich. Da ausserdem eine Auskunft nicht erhältlich war, erklärt sich der Irrtum.

Fahrparkvermehrung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Staatsbahnverwaltung hat für das Nordbahnnetz 30 Lokomotiven und 650 Güterwagen bestellt um einen Gesamtkostenaufwand von K 2,900.000.

Elektrisierung der Wiener Stadtbahn. Die Versuchsfahrten auf der Strecke Praterstern-Hauptzollamt mit der elektrischen Lokomotive von Krizik in Prag-Karolinental sind nun zum Abschluss gelangt und haben ein befriedigendes Ergebnis geliefert. Es ist dies um so bemerkenswerter, da die gewählte Versuchsstrecke infolge der geringen Entfernung der Haltestellen, der grossen Steigungen und starken Krümmungen die ungünstigste Strecke der ganzen Stadtbahn ist. Die Versuchslokomotive, die mit 3000 Volt Gleichstrom (Dreileiter) gespeist wird, ist äusserst einfach im Bau und wiegt weniger als die Hälfte der jetzt im Gebrauch stehenden Dampflokomotiven. Die Versuchsfahrten fanden bisher des Nachts statt. Nun wird das Eisenbahnministerium die elektrische Versuchslokomotive in eigene Regie übernehmen und sie demnächst bei fahrplanmässigen Zügen probeweise in Verwendung bringen. Falls sich auch hier kein weiterer Anstand ergibt, wird voraussichtlich die Bestellung einer grösseren Zahl solcher Lokomotiven zum

Zwecke der Aufnahme des elektrischen Betriebes erfolgen.

Fahrbetriebsmittel der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Dieses Schmalspurnetz (76 cm) von 764·55 km umfasste am Ende des Jahres 1905: 163 Lokomotiven, 251 Personenwagen sowie 2736 Post-, Gepäcks- und Lastwagen.

Zur Kupplungsfrage. Bei dem anlässlich der Mailänder Ausstellung zur Ausschreibung gelangten Wettbewerb um den Königspreis für die beste Lösung der Kupplungsfrage wurden: 1. dem Ingenieur Dott. Nicola Pavia und Giov. Casalis, 2. der deutschen Waggonkupplungs-Gesellschaft die lobende Anerkennung zuteil. Preise wurden keine erteilt. Wir hoffen, noch Gelegenheit zu haben, auf diese beiden Systeme zurückkommen zu können.

Der schnellste Zug Deutschlands. Wir erhalten aus Leserkreisen die Mitteilung, dass es gegenüber dem in unserer November-Nummer, Seite 210, als schnellsten Zug Deutschlands erwähnten Berlin-Frankfurter D-Zug, dessen Reisegeschwindigkeit zwischen Berlin und Halle auf 161 km Entfernung 87·8 km beträgt, noch einen Zug gibt, dessen Geschwindigkeit um 0·1 km/St höher liegt. Es ist dies der D-Zug Basel—Hoek van Holland, der die badische Strecke Freiburg—Aschaffenburg in 43 Minuten zurücklegt, also mit einer mittleren Geschwindigkeit von $\frac{63 \times 60}{43} = 87·9$ km/St. Der Unterschied ist zwar sehr gering, doch muss man berücksichtigen, dass auf der viel kürzeren Strecke die Anlaufarbeit und die Geschwindigkeit im Beharrungszustand eine erheblich grössere sein muss. Diese Züge werden durch die berühmte $\frac{2}{5}$ -gek. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive, Serie II d, befördert. (Siehe «Die Lokomotive» 1904, Seite 32.) Bei den Leistungsproben (siehe «Die Lokomotive» 1904, Seite 184) mit einem Zuggewicht von 138 t erreichte die Lokomotive auf der Steigung von 1:225 eine Geschwindigkeit von 122 km/St mit einer Leistung von rund 2000 PS. Die höchste erreichte Geschwindigkeit betrug 144 km/St. Vor kurzem wurde die zulässige Fahrgeschwindigkeit dieser Lokomotive auf 110 km/St erhöht.

Kesselökonomie. Die interessanten Versuche des Ing. R. Wilson, die eben in den amtlichen Mitteilungen des Vereines deutscher Revisionsingenieure veröffentlicht werden, legen in überzeugender Weise klar, in welchem hohem Masse jede Kesselsteinablagerung die Leistungsfähigkeit einer Dampfkesselanlage herabmindert. Wilson hat nachgewiesen, dass schon eine Kesselschicht von 1·5 mm Dicke einen Kohlenmehrverbrauch von 15⁰/₀, bei 6 mm Dicke einen solchen von 50⁰/₀ verursacht. Kurz die Hälfte der Kohle wird nutzlos verfeuert, wenn man nicht rechtzeitig entsprechende Vorsorge trifft, um das

Wir ersuchen um umgehende Bezugserneuerung, damit in der Zusendung der Zeitschrift keine Verzögerung eintritt.

Festbrennen steinharder Ablagerungen auf den Kesselwänden zu verhüten und um die leichte Durchführung der periodischen Kesselreinigung ohne gewaltsames Abstemmen zu ermöglichen. Mit voller Berechtigung warnt der Revisionsverein vor der leichtfertigen Verwendung von Petroleum und Teer zum Imprägnieren der Kesselinnenwände, da das Verstreichen dieser leicht entzündlichen, flüchtigen Flüssigkeiten im warmen Kessel in hohem Grade lebensgefährlich ist und mehrfach zu Unglücksfällen geführt hat. Die verschiedenen Tinkturen und Präparate, die unter hochtrabendem Namen als kesselsteinverhütende und -auflösende Geheimmittel vertrieben werden, wurden von Oberingenieur G. Eckermann im Auftrag des Norddeutschen Vereines zur Ueberwachung von Dampfkesseln geprüft und analysiert und im allgemeinen als wirkungslos, zum Teile als schwindelhaft erkannt. Als Ideal eines Kesselsteinmittels ist nur eine Kesselfarbe anzusehen, die unentzündlich und unvergasbar ist, die ohne weiteres kalt auf die Kesselinnenwand verstrichen, die sofortige Füllung mit Speisewasser ohne jede Trockenfrist erlaubt; eine Farbe, die in Heisswasser und Dampf vollkommen unlöslich, auf den Kesselwänden während der ganzen Betriebszeit festhaftet und sowohl das Festbrennen des Kesselsteins, als auch die Rostung der Kesselbleche wirksam verhindert. Allen diesen Anforderungen entspricht die von den Farbwerken Frischauer & Comp. in Wien, Budapest und Asperg (Württemberg) fabrizierte Kesselfarbe «Saxol», deren Verwendung jedem Dampfkesselbesitzer mit voller Beruhigung empfohlen werden kann.

Waggonbestellungen in Deutschland. Aus Berlin wird gemeldet: Die Eisenbahndirektion in Berlin trat mit den inländischen Waggonfabriken in Verbindung wegen Lieferung von 15.800 Güterwagen, lieferbar bis Ende Oktober 1907.

Güterwagen mit grösserer Tragfähigkeit. Bei den österreichischen Staatsbahnen gelangen schon seit längerer Zeit nur mehr Güter- und Spezialwagen für 15 bis 20 Tonnen Ladegewicht zur Beschaffung. Nach Einlieferung der für 1906 und 1907 in Bestellung gegebenen Güterwagen werden sich im Stande der österreichischen Staatsbahnen bei einer Gesamtzahl von 55.300 Wagen bereits 18.800 Wagen für 15 und 2800 Wagen für 20 Tonnen Ladegewicht befinden.

Anstrich der Lokomotiven und Tender. Der preussische Minister der öffentlichen Arbeiten erklärt sich in einem neuerlichen Erlass damit einverstanden, dass mit Rücksicht auf die Gesundheit der Arbeiter von der Verwendung von Bleifarben beim Anstrich von Lokomotiven und Tendaraunen zunächst abgesehen wird. Es ist daher bis auf weiteres vorzuschreiben: 1. Die Kessel nach der Dampfprobe sind, wie es jetzt schon vielfach geschieht, in warmem Zustande mit heissem Steinkohlenteer zu streichen. Für Kessel

mit einem Dampfdruck von mehr als zwölf Atmosphären ist im allgemeinen Eisenmennige mit Teeranstrich nur versuchsweise anzuwenden, da nach Erfahrungen, die an anderer Stelle gemacht sind, für Kessel mit hohem Dampfdruck der Teeranstrich nicht besonders haltbar sein soll; 2. im übrigen an Lokomotiven und Tendaraunen die Verwendung von Eisenmennige an Stelle von Bleimennige zuzulassen; 3. für die Farbmischungen beim Lokomotiv- und Tendaraunen an Stelle von Bleiweiss ein anderes Mineralweiss (Zinkweiss, Lithoponweiss, Librettaweiss) zuzulassen. Von einer Aenderung des § 19 der besonderen Bedingungen für die Ausführung und Lieferung von Lokomotiven und Tendaraunen ist vorläufig abzusehen, da erst Erfahrungen abzuwarten sind, wie sich die vorstehenden Vorschriften bewähren.

Italienischer Bedarf an Fahrbetriebsmitteln. Die öffentliche Meinung Italiens beklagt sich lebhaft über die dortige Eisenbahnunordnung. So ist von Betriebseinstellungen der Fabriken wegen Wagenmangels die Rede, von Ueberfüllungen der Personenzüge und aussergewöhnlichen Verspätungen. Das liegt nur in der früheren Ausnützung der Staatsbahnen durch die Pachtgesellschaften. Der Rückkauf der Bahnen durch den Staat hat das Land vor einer wirtschaftlichen Katastrophe bewahrt. Seit Beginn des Staatsbetriebes, Juni 1905, wurden die grössten Anstrengungen gemacht, den Fahrpark zu vermehren. Es wurden 900 Lokomotiven, 1200 Personenzüge und 15.000 Güterwagen bestellt, grossenteils im Ausland, ja sogar 20 Lokomotiven und 1000 Güterwagen in Amerika. In England wurden kürzlich 20 alte $\frac{2}{3}$ -Güterzuglokomotiven mit Aussenrahmen und Innenzylinder von der Midlandbahn angekauft und nach Italien verschifft.

Heissdampflokomotiven System Schmidt. Die Zahl der gegenwärtig im Bau und Betrieb befindlichen Lokomotiven dieses Systems beträgt 1669 Stück, welche sich auf 56 Bahnverwaltungen verteilen.

Die Internationale Schlafwagengesellschaft in Brüssel besitzt 1026 Wagen, zu deren Beschaffung ein Kapital von $62\frac{1}{2}$ Millionen Franken notwendig war.

Wagenbestellungen der k. k. österr. Staatsbahnen. Um dem Wagenmangel abzuhelfen, bestellte das Eisenbahnministerium 4020 Güterwagen, darunter 2306 Kohlenwagen für je 20 t Ladegewicht.

Kilometrische Länge der dem Internationalen Uebereinkommen unterstellten Bahnstrecken. Die Länge der Eisenbahnstrecken, auf welche das Internationale Uebereinkommen An-

Weihnachtsbeilage.

Jeder Nummer liegt ein Muster unserer Ansichtskarten bei.

wendung findet, hat im Jahre 1905/06 um 2620 km zugenommen. Sie betrug zu Ende März d. J. 220.240 km gegenüber 217.620 km zur gleichen Zeit des Vorjahres. An der Vermehrung haben teilgenommen: Deutschland mit 960 km, Oesterreich 374 km, Ungarn 417 km, Frankreich 105 km, Italien 205 km, die Niederlande 85 km, Russland 434 km, die Schweiz 40 km. Die Länge der Eisenbahnstrecken, welche in Bosnien-Herzegowina, Belgien, Dänemark und Luxemburg dem Internationalen Uebereinkommen unterstehen, ist nach den dem Berner Zentralamt zugegangenen Berichten unverändert geblieben. Für Rumänien wurde die Ziffer des Vorjahres eingerechnet, da eine Mitteilung über eine etwa eingetretene Aenderung bis jetzt nicht erfolgte. Die Länge der dem Internationalen Uebereinkommen unterstellten Eisenbahnen war in dem Jahre 1906: Deutschland 56.851 km, Oesterreich 20.399 km, Ungarn 18.011 km, Bosnien-Herzegowina 879 km, Belgien 4598 km, Dänemark 2037 km, Frankreich 39.549 km, Italien 13.563 km, Luxemburg 376 km, Niederlande 2829 km, Rumänien 3178 km, Russland 54.271 km, Schweiz 3699 km, insgesamt 220.240 km, Vermehrung 1·20%.

Die österreichische Industrie auf der Mailänder Weltausstellung. Die Ausstellung ist am 11. v. M. geschlossen worden. Die österreichischerseits auf ihr zur Schau gestellten Ausstellungsgegenstände haben die Leistungsfähigkeit und Vortrefflichkeit der österreichischen Industrie zu Ehren gebracht, und insbesondere sind es die mit dem Verkehrswesen in Beziehung stehenden Industriezweige, welche die Ausstellung mit schmeichelhaften Erfolgen verlassen. Der österreichischen Ausstellung sind von der Jury 40 grosse Preise, 22 Ehrendiplome, 29 goldene Medaillen, 13 silberne Medaillen und 7 bronzene Medaillen zuerkannt worden.

Vorrichtungen auf den Lokomotiven zum Wärmen von Speisen und Getränken. Ein Erlass des preussischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 8. dieses Monats besagt folgendes: Nach dem günstigen Ausfall der Versuche empfiehlt es sich, den Lokomotivbeamten allgemein Gelegenheit zu bieten, mitgebrachte Speisen und Getränke zu wärmen und auf den Lokomotiven hiezu geeignete Vorrichtungen anzubringen, soweit ein Bedürfnis dafür besteht. Zu diesem Zwecke sind die Lokomotiven gelegentlich ihrer grösseren Ausbesserung mit zwei Ausschnitten in der Kesselbekleidung zu versehen, in denen ein Futter für die Aufnahme mitgebrachter Gefässe zu befestigen ist, das einen wagrechten durchlöcherten Boden und einen

Klappdeckel gegen Wärmeausstrahlung erhält. Die königlichen Eisenbahndirektionen, die solche Vorrichtungen versuchsweise ausgeführt haben, werden veranlasst, die Zeichnungen den übrigen Eisenbahndirektionen zuzustellen. Die Wahl der Bauart dieser Wärmevorrichtungen für die vorhandenen Lokomotiven, die unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse zu treffen ist, bleibt den königlichen Eisenbahndirektionen überlassen. Durch den Ausschuss für Lokomotiven ist zu prüfen, welche Bauart für die Vorrichtungen zum Wärmen von Speisen und Getränken zur Einführung bei neu zu beschaffenden Lokomotiven zu empfehlen ist.

Die Steuerlasten der österreichischen Eisenbahnen. Aus der nachfolgenden Zusammenstellung sind die Steuerleistungen der grossen österreichischen Privatbahnen im Jahre 1905 ersichtlich. Die Steuerleistung betrug bei der:

	Millionen Kronen
Südbahn	9·27
Kaiser Ferdinands-Nordbahn	8·07
Staatseisenbahn-Gesellschaft	6·11
Oesterreichischen Nordwestbahn	2·51
Buschtiehrader Netz B	2·32
Aussig-Teplitzer	1·73
Elbetalbahn	1·48
Buschtiehrader Netz A	1·31
Böhmischen Nordbahn	0·95

Die angeführten neun Bahnen haben somit im Jahre 1905 an Steuern im ganzen rund K 33,750.000 gezahlt. Der Reingewinn, welcher den Aktionären dieser Bahnen zur Verfügung stand, betrug K 72,280.000. Die Steuern erforderten demnach nahezu die Hälfte der den Aktionären verbliebenen Reinerträge.

LITERATUR.

Anwendung der Graphostatik im Maschinenbau mit besonderer Berücksichtigung der statisch bestimmten Achsen und Wellen. Von Alfred Wachtel, Ingenieur. Mit 194 Abbildungen. Herausgegeben von der Verlagsbuchhandlung Dr. Max Jänecke, Hannover, Osterstrasse. Preis brosch. K 5.28, geb. K 6.24.

Die graphische Behandlung der verschiedensten Aufgaben des Ingenieurs wird in der Praxis fast immer der analytischen Lösung vorgezogen, da erstere nicht nur den Vorteil grösserer Uebersicht bietet, sondern auch jeden Fehler nahezu ausschliesst. Von diesem Standpunkte ausgehend, hat der Verfasser den Stoff des Buches behandelt. Der Inhalt des Werkes teilt sich in sechs Kapitel, welche der Reihe nach die Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften in der Ebene, die Schwerpunktsbestimmung von ebenen homogenen Flächen, die Bestimmung der Trägheitsmomente ebener Flächen, weiters die statischen Momente der Kräfte, das ebene Fachwerk und die statisch bestimmten Achsen und Wellen behandeln. Die Einteilung ist sehr übersichtlich und die Figuren und Zeichnungen sehr deutlich; ein Abschnitt stützt sich logisch auf den anderen, so dass das Studium sehr erleichtert

Jeder neueintretende Jahresabonnent erhält eine Serie Ansichtskarten gratis.

wird. Der Inhalt ist in sehr knapper Form gehalten und setzt nur die Kenntnis der wichtigsten Fundamentalsätze der Mechanik voraus.

Am Schlusse eines jeden Kapitel werden an konkreten Beispielen die gewonnenen Kenntnisse verwertet, was für die rasche Auffassung von grossem Werte ist.

Es ist daher das Buch nicht nur für den Studierenden, sondern auch für den praktischen Maschinentechniker ein ausgezeichnetes Behelf, da derselbe sich jederzeit rasch und leicht Aufklärung aus dem Inhalt des Buches schaffen kann, ohne vorher umfangreiche und zeitraubende theoretische Ableitungen wiederholen zu müssen. In einer folgenden Auflage, welche dem sehr empfehlenswerten Werke baldigst zu wünschen ist, wäre vielleicht unter die Beispiele im sechsten Kapitel auch noch die Berechnung von Achsen für Lokomotiven mit Innen- und Aussenzylindern aufzunehmen, wengleich auch diese speziellen Fälle durch den sachlich gehaltenen Inhalt des Buches hinreichend geklärt erscheinen.

Elemente des Eisenbahnbaues für den Unterricht und die Uebungen an technischen Lehranstalten sowie zum Gebrauch bei der Vorbereitung zum mittleren technischen Eisenbahndienst, bearbeitet von Prof. M. Hartmann, Oberlehrer am Technikum der freien Hansestadt Bremen. Mit 300 in den Text gedruckten Abbildungen, 230 Seiten Text. Preis M. 6, gleich K 7.20. Leipzig. Verlag von J. Weber.

Das Buch in der bekannten Form von Webers Handbüchern ist zum Unterricht an Baugewerk- oder Werkmeisterschulen bestimmt und enthält in knapper, ausdrucksvoller Form alles Wissenswerte für den Bahnmeister und Streckenaufseher. Das Buch ist nicht nur als Unterrichtsbehelf sehr brauchbar, auch dem in der Praxis Stehenden bietet es eine Fülle von Beispielen einschlägiger Berechnungen und Konstruktionen. Zahlreiche Abbildungen über Erdbauarbeiten, Unterbaukonstruktionen, die verschiedenen Systeme des Oberbaues fördern den Zweck des Buches, der durch verschiedene Uebersichtstabellen noch erhöht wird.

Illustriertes technisches Wörterbuch in sechs Sprachen (deutsch, englisch, französisch, italienisch, spanisch und russisch). Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge mit 823 Abbildungen. Preis M. 5. Druck und Verlag von R. Oldenbourg in München-Berlin.

Das Erscheinen dieses illustrierten Wörterbuches wird einem stark gefühlten Bedürfnis mit einem Schlage vollauf entsprechen. Wer häufig mit Uebersetzungen in fremde Sprachen zu tun hat, wird die Erfahrung gemacht haben, dass die bestehenden Wörterbücher auf jedes fragliche Wort eine vieldeutige Antwort, mehrere Ausdrücke geben, bei deren Auswahl von unerfahrener Hand ein unpassendes Wort verwendet wird. Zum richtigen Uebersetzen gehörte bisher eine umfassende Belesenheit in der betreffenden fremdsprachlichen Fachliteratur. Vielen fehlt dazu Zeit und Gelegenheit, dennoch bietet sich ein vollkommener Satz durch ein illustriertes Wörterbuch, denn die Sprache der Zeichnung ist international, für den dargestellten Gegenstand kennt jeder Fachmann den technischen Ausdruck seiner Sprache. Das vorliegende Wörterbuch behandelt nun im ersten Teil die gebräuchlichsten Maschinenelemente und Werkzeuge. Schlagwort ist die betreffende Abbildung, um welche sogleich die fünf fremdsprachlichen Uebersetzungen stehen, unzweideutig, ohne Möglichkeit eines falschen Ausdruckes. Im zweiten Teil findet sich ein alphabetisches Wörterverzeichnis aller fünf Sprachen auf einmal. Russisch getrennt. Ein Buch ersetzt somit sechs Wörterbücher. Schwierig-

keiten ergeben sich bloss beim Aufsuchen eines ganz unbekanntem Ausdruckes, wo man nicht weiss, in welchem Bande es zu suchen wäre. In der Folge werden mehrere Bände ausgegeben, darunter ein solcher für Eisenbahnmaschinenwesen, auf dessen Erscheinen wir gespannt sind. Wir können obiges Wörterbuch als ungemein praktisch und preiswürdig bestens empfehlen.

Lokomotivführer Claussen. (Im Dienste des Verkehrs.) Schauspiel in vier Akten von E. Eberhart. Berlin NW. 87, Hermann Seemanns Nachfolger. Preis M. 2.

Ein Griff ins volle Menschenleben, noch dazu im verantwortungsvollen Berufe eines Lokomotivführers, ergibt dramatische Stellen nachhaltigster Wirkung. Durch Familienschicksalschläge erschüttert und durch 10stündige Dienstleistung (allerdings ohne Einrechnung der Ruhepausen unter sechs Stunden) geschwächt, übersieht der alte, bestbewährte und verlässliche Schnellzuglokomotivführer Claussen das Langsamfahrtsignal bei einem Moor, wodurch der Zug entgleist und zahlreiche Opfer erfordert. Am besten gelungen sind noch die Stellen, wo sich der bürokratische Geist der leitenden administrativen Stellen, durch keinerlei Fachwissen getrübt, aus Sparsamkeitsrück-sichten über Betriebsanforderungen hinweg setzt, im Unglücksfalle aber nach dem Buchstaben der Instruktion die Schuldigen sucht, ohne auf den Kern der Sache einzugehen.

Patent-Liste

über in Oesterreich erteilte Patente, zusammengestellt vom Patentanwalts-Bureau Viktor Tischler, Wien, VII., Siebensterng. 39.

In Oesterreich erteilt:

Kondensationsverfahren für Turbinenlokomotiven während des Anfahrens — Hugo Lentz, Berlin — Nr. 27.096.

Einstellbare Befestigung von Leitvorrichtungen für unmittelbar auf Lokomotiv-Treibachsen wirkende Dampfturbinen — Hugo Lentz, Berlin — Nr. 27.096.



Die Lokomotive

ist zu beziehen:

Oesterreich: Administration: Wien, IV 2, Belvederegasse Nr. 5.
Postsparkassenkonto 2113. Telephone 4675.

Deutsches Reich: Verlag der Polytechn. Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

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

Grossbritannien und Kolonien: The Lokomotive Publishing Company Limited, London E. C., 3 Amen Corner, Paternoster Row.

Sämtliche nordische Länder inkl. Russland: Verlag der Polytechnischen Buchhandlung A. Seydel, Berlin, SW11, Königgrätzerstrasse 31.

Annoncen

für die Lokomotive nehmen sämtliche Annoncen-Expeditionen des In- und Auslandes sowie die Administration, Wien, IV 2, Belvederegasse 5, entgegen.

Herausgeber: A. Berg.

Chefredakteur: Ingenieur Ernst Prossy

Verantwortlicher Redakteur: Ingenieur Hans Stefan.

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

Druck von Wilhelm Fischers Buchdruckerei, Wien, IX. Universitätsstr. 6-8



Polytechnische Buchhandlung

A. Seydel

Berlin SW. 11,
Königgrätzerstr. 31.

BERLIN, im Dezember 1906.

Beachtenswerte technische Neuigkeiten:

Soeben erschien:

Die

Dampflokomotiven der Gegenwart.

Betrachtungen über den Bau und Betrieb, unter besonderer Berücksichtigung der Erfahrungen an den mit Schmidtschen Ueberhitzeinrichtungen gebauten Heissdampflokomotiven der preussischen Staatseisenbahnverwaltung.

Ein Handbuch für Lokomotivbauer, Eisenbahnbetriebsbeamte und Studierende des Maschinenbau-faches.

Von

Robert Garbe,

Geheimem Baurat, Mitglied der kgl. Eisenbahndirektion Berlin.

Mit 388 Textabbildungen, 24 lithographierten Tafeln und 2 Zahlentafeln.

XVI und 502 Seiten Quart-Format. — In Leinwand gebunden Preis M. 24.—.



Die mechanischen Sicherheitsstellwerke im Betriebe der vereinigten preussisch-hessischen Staatseisenbahnen.

Bearbeitet von **S. Scheibner**, Regierungs- und Baurat, Mitglied der königl. Eisenbahndirektion Berlin.

Das Werk umfasst 2 Bände, deren erster im Oktober 1905 und deren zweiter soeben erschienen ist.

Preis beider Bände: $\frac{1}{2}$ geh. M. 13.75, geb. M. 15.25.

- I. Band: **Die ausserhalb des Stellwerksgebäudes im Freien befindlichen Bauteile der Sicherungsanlagen.** 270 Seiten Oktav mit 174 Textabbildungen. Preis geh. M. 6.—, geb. M. 6.75.
- II. Band: **Die eigentlichen in Gebäuden untergebrachten Stellwerke in Verbindung mit den Blockwerken.** 410 Seiten Oktav mit 217 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis geh. M. 7.75, geb. M. 8.50.

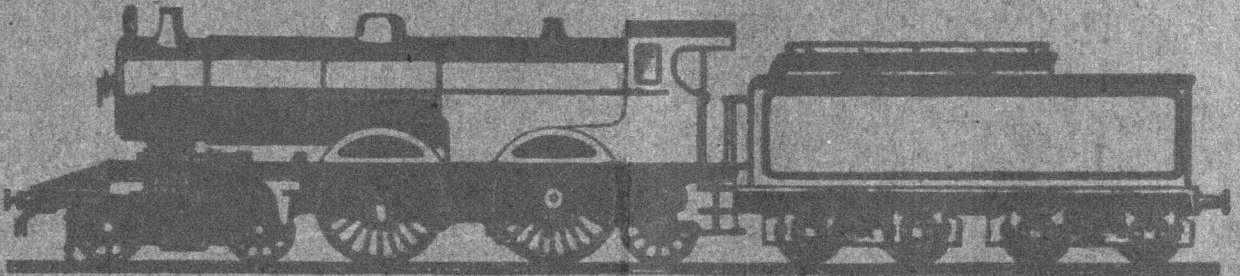
 *Gefl. Bestellungen auf vorstehend genannte Werke bitte ich an mich richten zu wollen. Gegen Einsendung des Betrages liefere ich umgehend franko Bestellort.* 

Polytechnische Buchhandlung A. Seydel

BERLIN SW., Königgrätzerstr. 31.

DIE LOKOMOTIVE

ILLUSTRIERTE FACHZEITUNG.



3. Jahrgang.

Jänner 1906.

Heft 1.

A. Borsig, Berlin-Tegel

✻ (Borsigwerk, Oberschlesien: Eigene Gruben und Hüttenwerke). ✻

Begründet 1837.

10.000 Arbeiter.

Über 6650 Lokomotiven gebaut.

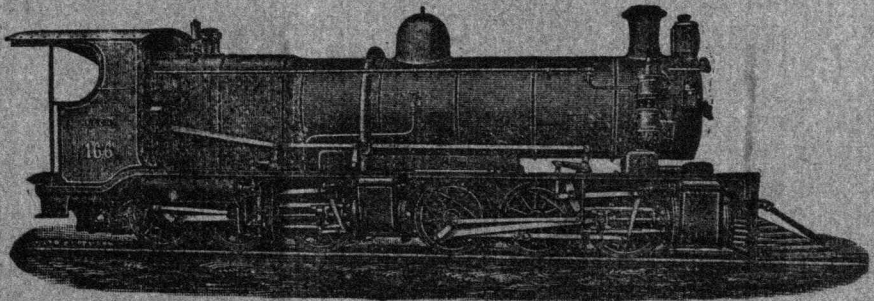
Lokomotiven

für Haupt- und Nebenbahnen.

Eigene Konstruktionen.

Jährliche Produktion:

ca. 300—400 Lokomotiven.



Dampfkessel jeden Systems, Überhitzer Bauart Borsig, Dampfmaschinen für alle Zwecke, stehend u. liegend.

Hydraulische Schnellschlede- und Fassonpressen, Zentrifugalpumpen jeder Bauart.

Mammut-Pumpen-, D.-R.-P., zur Förderung aus Tiefbrunnen, Kompressoren, Vakuumpumpen u. Gebläsemaschinen.

CARL LUBER & SOHN

Eisengiesserei

Wien, XIV/I, Beingasse Nr. 20.

liefern als Spezialität Abgüsse für Lokomotiven, insbesondere Dampfzylinder mit garantierter Festigkeit von 20 kg.

Feuerbeständige Heiztürschutzkränze etc.

Beste Referenzen der ersten Eisenbahnverwaltungen.

Lokomotivfabrik Krauß & Comp.

Aktiengesellschaft
München  Linz a. d. D.

liefert:

— Lokomotiven —

jeder Größe und Bauart
für Adhäsions- und Zahn-
radbetrieb, für Haupt-,
Klein- und Straßenbahnen,
Forstbetriebe, Industrie-
bahnen, Bauunternehmungen
und für rauchlosen
Stollenbetrieb.

1

Maschinenfabrik Esslingen

in ESSLINGEN (Württemberg).

Lokomotiven

in allen Größen und Spurweiten.

Heißdampf-Motorwagen.

Zahnrad-lokomotiven, Kran-lokomotiven.

Eisenbahnwagen, Trambahnmaterial.

Seilbahnen für Personenbeförderung.

Transporteure, »System Langbein«

D. R.-P. Nr. 70.230, für den Transport von Normal-
spurwagen auf Schmalspurbahnen.

Preisgekrönt vom Verein Deutscher Eisenbahn-
Verwaltungen.

Dampfkessel, Dampfmaschinen, Sauggas-Motoren, Pumpen.

Eiserne Brücken u. Dachkonstruktionen.

Elektrische Beleuchtung und Arbeitsübertragung.

Elektrisch betriebene Spills,

Drehscheiben, Schiebebühnen u. Krane.

Keine Reparaturen, kein Erneuern nötig.

Zentral-Verkaufs-Bureau

für

Metall - Wandverkleidungen

HEINR. BECK & Co.

Wien, I., Krugerstrasse Nr. 3.

Telephon Nr. 1330.

Metall - Wandverkleidung

waschbare Wände

bester u. billigster Ersatz für Kacheln.

50—75% billiger!

Vorzüglich geeignet für Eisenbahnbetriebe,
für Waggon-Interieurs und Stationsgebäude.

Nicht feuergefährl., verträgt höchste Hitzegrade.

Man verlange Offerte und Muster!

Schönste Farbenwirkung, vornehme Dessins.

Kein Rosten, unzerbrechlich, jahrelange Dauer.

Hygienisch, kein Staub, kein Schmutz, immer rein und blank, keine Feuchtigkeit.

5



PHOTO-
CHEMIGRAPHISCHE
KUNSTANSTALT
PATZELT & Co
• WIEN • VIII/2
LERCHENFELDERSTR. 146
CLICHE
IN ZINK,
KUPFER u. MESSING
FÜR
SCHWARZ u. FARBENDRUCK
TELEFON 18106.
TELEGRAMM-ADRESSE:
"CHEMIGRAF WIEN"